

Jahresplanung Biologie Leistungsfach

Allgemeines

Der Bildungsplan 2016 für das Leistungsfach Biologie umfasst sechs Themengebiete, davon sind drei in nochmals je drei Kompetenzbereiche unterteilt.

Fünf Wochenstunden auf 36 Schulwochen in Kursstufe 1 und 24 Schulwochen in Kursstufe 2 bis zum schriftlichen Abitur ergeben 300 Stunden. Davon werden drei Viertel der Stunden (225) als Kerncurriculum für die Vermittlung des Stoffes veranschlagt. Ein Viertel der Stunden (75) sind für das Schulcurriculum, das keine weiteren Inhalte enthält, zur Vertiefung, Individualisierung und Übung, sowie für die Leistungsmessung und für Experimente veranschlagt.

Die hier angegebenen Stundenanzahlen für die Themengebiete und Kompetenzbereiche stellen Richtwerte dar und sind als Vorschlag zu verstehen. Da der Bildungsplan 2016 ursprünglich für ein vierstündiges Neigungsfach geschrieben wurde, decken diese Stundenzahlen die 300 Stunden für das Kerncurriculum nicht ab. Es bleibt insgesamt mehr Zeit für die Vermittlung der Inhalte.

Themengebiet	Kompetenzbereich	Stundenanzahl
3.5.1 System Zelle	3.5.1.1 Zellorganellen	8-12
	3.5.1.2 Biomembran	10-14
	3.5.1.3 Stoffwechselprozesse	10-12
3.5.2 Biomoleküle und molekulare Genetik	3.5.2.1 Biomoleküle	8-12
	3.5.2.2 Biokatalyse	12-14
	3.5.2.3 DNA und Genaktivität	14-18
3.5.3 Molekularbiologische Verfahren und Gentechnik		18-22
3.5.4 Kommunikation zwischen Zellen	3.5.4.1 Nervensystem	20-22
	3.5.4.2 Hormonsystem	8-10
	3.5.4.3 Immunsystem	14-16
3.5.5 Evolution und Ökologie		26-28
3.5.6 Chancen und Risiken biomedizinischer Verfahren		12-14
		Summen: 160-194

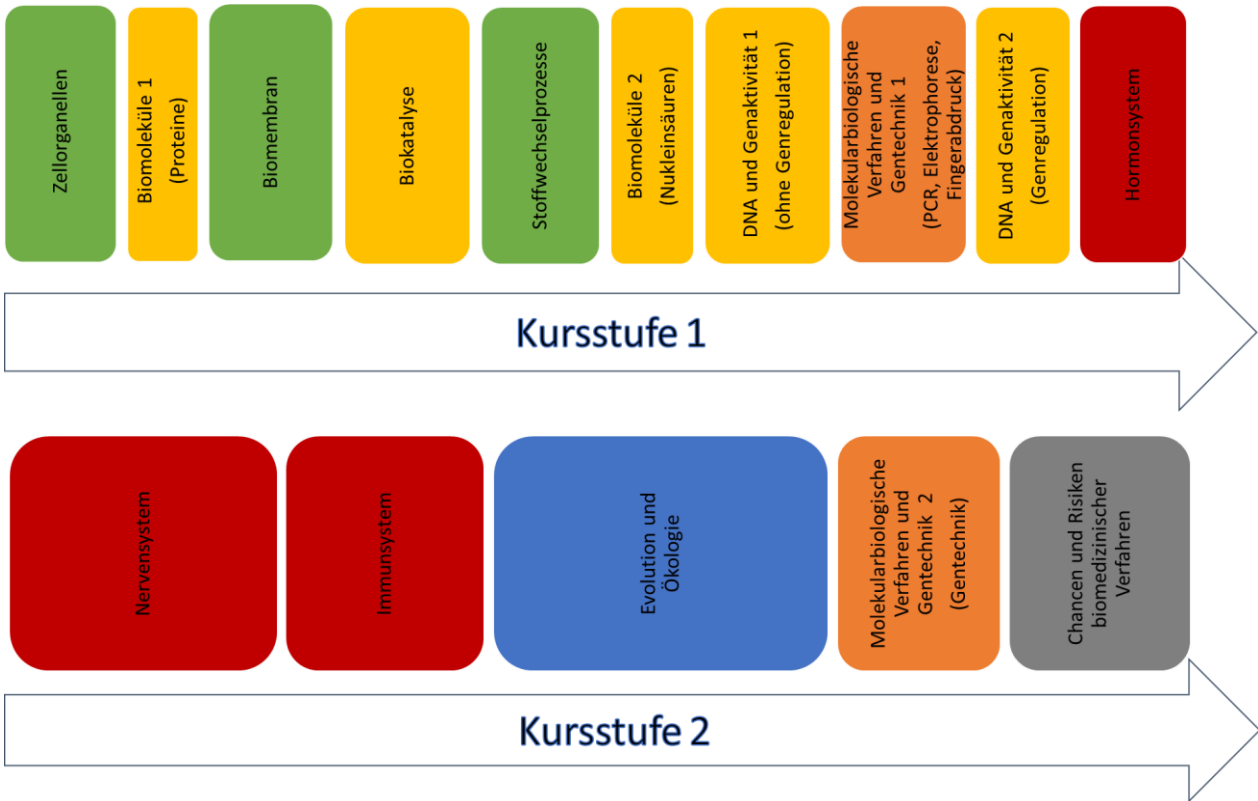
Übersichtsdarstellungen

Zwei unterschiedliche Möglichkeiten der Anordnung der Themengebiete und Kompetenzbereiche werden graphisch dargestellt. Da es keine alleinig richtige Reihung gibt, sind noch weitere Anordnungen denkbar.

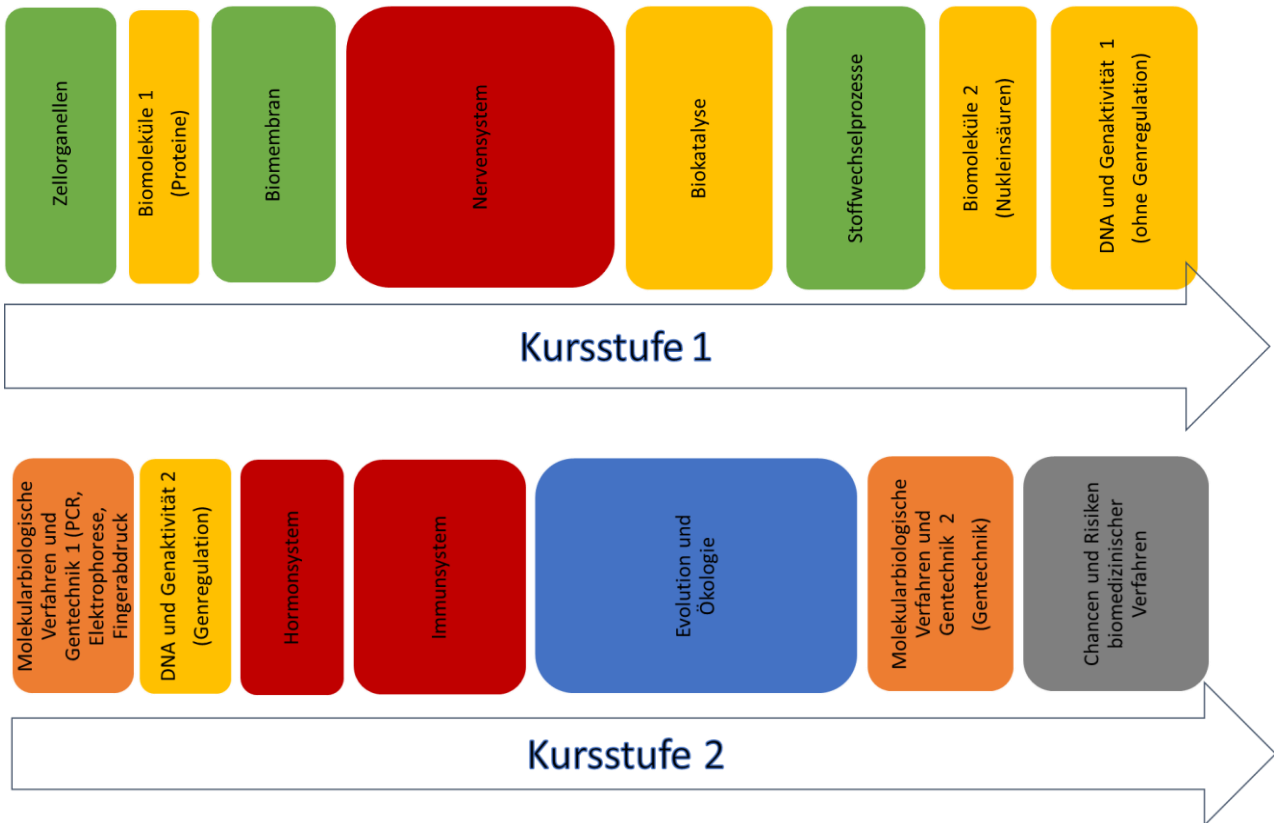
Die sechs Themengebiete sind unterschiedlich farbig markiert. Wenn eine Aufteilung in Teilkompetenzen erfolgt, wird ein Themengebiet mehrfach aufgeführt.

Die Breite der jeweiligen Blöcke spiegelt den ungefähren zeitlichen Umfang im Jahresverlauf wider.

Beispiel 1



Beispiel 2



Jahresplanung Biologie Leistungsfach: Beispiel 1, standardbasiert

Themengebiet (Vorschlag Stundenzahl)	Kompetenzbereich (Vorschlag Stundenzahl)	Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen (Teilkompetenzen)	Anmerkungen und Links
3.5.1 System Zelle	3.5.1.1 Zellorganellen (6-10)	(2) die Zelle als offenes System beschreiben und die Bedeutung der Kompartimentierung erläutern	detaillierte Betrachtung einzelner Organellen bei weiteren Themengebieten oder Kompetenzbereichen
		(1) Struktur und Funktion von Zellorganellen erläutern (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole)	
		(3) in elektronenmikroskopischen Bildern verschiedene Zellstrukturen zuordnen	
	3.5.1.2 Biomembran (2-4)	(1) mithilfe experimenteller Befunde Modelle zum Bau der Biomembran bewerten	kann auch nach Proteinen verortet werden https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/1_mem/0_ueber/mbau.html 00301_dok_experimente_ks
3.5.2 Biomoleküle und molekulare Genetik	3.5.2.1 Biomoleküle (4-6)	(1) den Bau von Makromolekülen (Proteine , Nukleinsäuren) aus Bausteinen beschreiben	nur Proteine alternative Verortung 3.5.3 (3) molekularbiologisches Experiment
		(2) Funktionen von Proteinen und Nukleinsäuren beschreiben	
		(3) Strukturmerkmale der Proteine (Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur) erklären	
3.5.1 System Zelle	3.5.1.2 Biomembran (8-10)	(2) Experimente zu Eigenschaften von Biomembranen durchführen und auswerten (unter anderem zur Osmose)	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/
		(3) Transportmechanismen (aktiv, passiv, Membranfluss) beschreiben	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/1_mem/0_ueber/membransp.html
3.5.2 Biomoleküle und molekulare Genetik	3.5.2.2 Biokatalyse (12-14)	(1) den Bau und die Eigenschaften eines Enzyms beschreiben und seine Wirkungsweise mit geeigneten Modellen erklären (Schlüssel-Schloss-Prinzip, induced-fit-Modell)	00301_dok_experimente_ks

		(2) Experimente zur Untersuchung der Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren (zum Beispiel Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration) planen, durchführen und auswerten	00301_dok_experimente_ks
		(3) Hemmung (reversibel und irreversibel) und Regulation der Enzymaktivität an Beispielen beschreiben	
3.5.1 System Zelle	3.5.1.3 Stoffwechselprozesse (10-12)	(1) die Stoffwechselprozesse Fotosynthese und Zellatmung als Reaktionsgleichungen mit Summenformeln beschreiben.	00301_dok_experimente_ks ZPG2020 :20000 Stoffwechsel
		(2) die Teilprozesse der Fotosynthese und der Zellatmung den Reaktionsräumen zuordnen und im Hinblick auf die Energieumwandlung beschreiben	
		(3) die energetische Kopplung erläutern (ATP als Energieüberträger)	
3.5.2 Biomoleküle und molekulare Genetik	3.5.2.1 Biomoleküle (4-6)	(1) den Bau von Makromolekülen (Proteine, Nukleinsäuren) aus Bausteinen beschreiben	nur Nukleinsäuren
		(2) Funktionen von Proteinen und Nukleinsäuren beschreiben	
		(4) ein Experiment zur Isolierung von DNA durchführen und beschreiben, wie das Ergebnis überprüft werden kann	00301_dok_experimente_ks
	(5) Strukturmerkmale der DNA (Komplementarität, Antiparallelität, Doppelstrang) am Modell erklären	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/3_genetik/	
	3.5.2.3 DNA und Genaktivität (12-14)	(1) die Replikation der DNA beschreiben und deren Bedeutung für die Zellteilung erklären	
(2) die Proteinbiosynthese beschreiben und den genetischen Code anwenden		https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb7/4_markt/4_kurs/1_trans/	
(3) mögliche Auswirkungen von Mutationen (zum Beispiel Variabilität, Krankheiten) beschreiben			
3.5.3 Molekularbiologische Verfahren und Gentechnik		(1) Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese)	nur PCR, Gelelektrophorese

(8-10)		(2) das Prinzip und ein Verfahren des genetischen Fingerabdrucks erläutern	kann auch an anderer Stelle verortet werden
		(3) ein molekularbiologisches Experiment durchführen und auswerten	
3.5.1 System Zelle	3.5.1.1 Zellorganellen (2)	(4) Prokaryoten und Eukaryoten bezüglich Struktur und Kompartimentierung vergleichen	
	3.5.2.3 DNA und Genaktivität (2-4)	(4) Unterschiede in der Proteinbiosynthese von Prokaryoten und Eukaryoten beschreiben und die Wirkungsweisen von Antibiotika erklären	
			(5) differenzielle Genaktivität und Genregulation bei Prokaryoten beschreiben
3.5.4 Kommunikation zwischen Zellen	3.5.4.2 Hormonsystem (8-10)	(1) die Regelung von Stoffwechselprozessen durch Hormone an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Thyroxin, Insulin, Sexualhormone)	<i>ZPG2020 :30000 Hormone</i>
		(2) unterschiedliche Wirkungsmechanismen von Hormonen auf molekularer Ebene beschreiben (Rezeptoren in der Zellmembran oder im Zellplasma)	
	3.5.4.1 Nervensystem (20-22)	(1) die Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von Information als Zusammenspiel von Organen erklären	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb7/00301_dok_experimente_ks
		(2) am Beispiel des Motoneurons den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion beschreiben	
		(3) Ruhepotenzial, Aktionspotenzial und Erregungsweiterleitung (kontinuierlich und saltatorisch) erläutern	
		(4) die Übertragung der Erregung an der Synapse beschreiben	
		(5) die Verrechnung der Signale von erregenden und hemmenden Synapsen beschreiben	
		(6) die Vorgänge bei der Reizaufnahme an einer lichtempfindlichen Sinneszelle und die Transduktion an einem Beispiel erläutern (second messenger Prinzip)	
		(7) die Entstehung der Wahrnehmung im Gehirn an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Sehnehmung)	

3.5.4.3 Immunsystem (14-16)	(1) die humorale und zelluläre Immunantwort am Beispiel einer Infektionskrankheit im Hinblick auf die Kooperation von Immunzellen beschreiben (Signalstoffe, Zell-Zell-Kontakte)	00301_dok_experimente_ks
	(2) die Vielfalt der Antikörper und Rezeptoren erklären (somatische Rekombination, klonale Selektion)	
	(3) die Unterscheidung von körpereigen und körperfremd anhand des MHC-Systems erklären und an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Allergie, Organtransplantation, Autoimmunerkrankung)	
	(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	alternative Verortung 3.5.3 (3) molekularbiologisches Experiment
3.5.5 Evolution und Ökologie (26-28)	(1) die Artenvielfalt an originalen Objekten (zum Beispiel Freiland, Museum, Sammlung) nach Kriterien ordnen	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/
	(2) Belege für stammesgeschichtliche Verwandtschaft (morphologische Merkmale, DNA-Analyse) zur Konstruktion von Stammbäumen nutzen und mit konvergenten Entwicklungen vergleichen (Homologie und Analogie)	alternative Verortung 3.5.3 (3) molekularbiologisches Experiment
	(3) den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Isolation) auf den Genpool nach der synthetischen Evolutionstheorie beschreiben	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/1_evolution/
	(4) die Wirkung von abiotischen und biotischen Selektionsfaktoren auf Populationen beschreiben	
	(5) die Artbildung im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie erklären	
	(6) die ökologische Einnischung im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie erklären	
	(7) Biodiversität auf verschiedenen Ebenen als genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Vielfalt an Ökosystemen darstellen	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/2_oekologie/
	(8) die Verantwortung des Menschen zur Erhaltung der Biodiversität und die Notwendigkeit einer nachhaltigen	

	Entwicklung erläutern (zum Beispiel Bevölkerungswachstum, ökologischer Fußabdruck, nachwachsende Rohstoffe)	
	(9) Besonderheiten der Evolution des Menschen erläutern und die Bedeutung der kulturellen Evolution für die Entstehung des heutigen Menschen erklären	
3.5.3 Molekularbiologische Verfahren und Gentechnik (10-12)	(1) Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide , PCR, Gelelektrophorese)	nur Restriktionsenzyme, Plasmide alternative Verortung 3.5.3 (3) molekularbiologisches Experiment https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/2_gen/
	(4) ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen erläutern (Isolierung und Transfer von Genen, Selektion transgener Organismen)	
	(5) Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Organismen bewerten (Medizin, Landwirtschaft)	
3.5.6 Chancen und Risiken biomedizinischer Verfahren (12-14)	(1) geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung vergleichen	
	(2) Verfahren der Reproduktionsbiologie (Klonen, In-vitro-Fertilisation, Keimbahntherapie) beschreiben und bewerten	
	(3) Methoden der Pränataldiagnostik und die Methode der Präimplantationsdiagnostik beschreiben und bewerten	
	(4) einen Therapieansatz der modernen Medizin beschreiben (zum Beispiel bei Krebs, mit Stammzellen, Tissue Engineering)	

Jahresplanung Biologie Leistungsfach: Beispiel 2, standardbasiert

Themengebiet (Vorschlag Stundenanzahl)	Kompetenzbereich (Vorschlag Stundenanzahl)	Standards für inhaltsbezogene Kompetenzen- Teilkompetenzen	Anmerkungen und Links
3.5.1 System Zelle	3.5.1.1 Zellorganellen (6-10)	(2) die Zelle als offenes System beschreiben und die Bedeutung der Kompartimentierung erläutern	detaillierte Betrachtung einzelner Organellen bei weiteren Themengebieten oder Kompetenzbereichen
		(1) Struktur und Funktion von Zellorganellen erläutern (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole)	
		(3) in elektronenmikroskopischen Bildern verschiedene Zellstrukturen zuordnen	
	3.5.1.2 Biomembran (2-4)	(1) mithilfe experimenteller Befunde Modelle zum Bau der Biomembran bewerten	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/1_mem/0_ueber/mbau.html 00301_dok_experimente_ks
3.5.2 Biomoleküle und molekulare Genetik	3.5.2.1 Biomoleküle (4-6)	(1) den Bau von Makromolekülen (Proteine , Nukleinsäuren) aus Bausteinen beschreiben	nur Proteine alternative Verortung 3.5.3 (3) molekularbiologisches Experiment
		(2) Funktionen von Proteinen und Nukleinsäuren beschreiben	
		(3) Strukturmerkmale der Proteine (Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur) erklären	
3.5.1 System Zelle	3.5.1.2 Biomembran (8-10)	(2) Experimente zu Eigenschaften von Biomembranen durchführen und auswerten (unter anderem zur Osmose)	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/
		(3) Transportmechanismen (aktiv, passiv, Membranfluss) beschreiben	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/1_mem/0_ueber/membrantransp.html
3.5.4 Kommunikation zwischen Zellen	3.5.4.1 Nervensystem (20-22)	(1) die Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von Information als Zusammenspiel von Organen erklären	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb7/ 00301_dok_experimente_ks
		(2) am Beispiel des Motoneurons den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion beschreiben	

		(3) Ruhepotenzial, Aktionspotenzial und Erregungsweiterleitung (kontinuierlich und saltatorisch) erläutern	
		(4) die Übertragung der Erregung an der Synapse beschreiben	
		(5) die Verrechnung der Signale von erregenden und hemmenden Synapsen beschreiben	
		(6) die Vorgänge bei der Reizaufnahme an einer lichtempfindlichen Sinneszelle und die Transduktion an einem Beispiel erläutern (second messenger Prinzip)	
		(7) die Entstehung der Wahrnehmung im Gehirn an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Sehwahrnehmung)	
3.5.2 Biomoleküle und molekulare Genetik	3.5.2.2 Biokatalyse (12-14)	(1) den Bau und die Eigenschaften eines Enzyms beschreiben und seine Wirkungsweise mit geeigneten Modellen erklären (Schlüssel-Schloss-Prinzip, induced-fit-Modell)	
		(2) Experimente zur Untersuchung der Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren (zum Beispiel Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration) planen, durchführen und auswerten	00301_dok_experimente_ks
		(3) Hemmung (reversibel und irreversibel) und Regulation der Enzymaktivität an Beispielen beschreiben	
3.5.1 System Zelle	3.5.1.3 Stoffwechselprozesse (10-12)	(1) die Stoffwechselprozesse Fotosynthese und Zellatmung als Reaktionsgleichungen mit Summenformeln beschreiben.	00301_dok_experimente_ks ZPG2020 :20000 Stoffwechsel
		(2) die Teilprozesse der Fotosynthese und der Zellatmung den Reaktionsräumen zuordnen und im Hinblick auf die Energieumwandlung beschreiben	
		(3) die energetische Kopplung erläutern (ATP als Energieüberträger)	
3.5.2 Biomoleküle und molekulare Genetik	3.5.2.1 Biomoleküle (4-6)	(1) den Bau von Makromolekülen (Proteine, Nukleinsäuren) aus Bausteinen beschreiben	nur Nukleinsäuren
		(2) Funktionen von Proteinen und Nukleinsäuren beschreiben	
		(4) ein Experiment zur Isolierung von DNA durchführen und beschreiben, wie das Ergebnis überprüft werden kann	00301_dok_experimente_ks

		(5) Strukturmerkmale der DNA (Komplementarität, Antiparallelität, Doppelstrang) am Modell erklären	
	3.5.2.3 DNA und Genaktivität (12-14)	(1) die Replikation der DNA beschreiben und deren Bedeutung für die Zellteilung erklären	
		(2) die Proteinbiosynthese beschreiben und den genetischen Code anwenden	
		(3) mögliche Auswirkungen von Mutationen (zum Beispiel Variabilität, Krankheiten) beschreiben	
3.5.3 Molekularbiologische Verfahren und Gentechnik (8-10)		(1) Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR , Gelelektrophorese)	nur PCR, Gelelektrophorese
		(2) das Prinzip und ein Verfahren des genetischen Fingerabdrucks erläutern	
		(3) ein molekularbiologisches Experiment durchführen und auswerten	kann auch an anderer Stelle verortet werden
3.5.1 System Zelle	3.5.1.1 Zellorganellen (2)	(4) Prokaryoten und Eukaryoten bezüglich Struktur und Kompartimentierung vergleichen	
3.5.2 Biomoleküle und molekulare Genetik	3.5.2.3 DNA und Genaktivität (2-4)	(4) Unterschiede in der Proteinbiosynthese von Prokaryoten und Eukaryoten beschreiben und die Wirkungsweisen von Antibiotika erklären	
		(5) differenzielle Genaktivität und Genregulation bei Prokaryoten beschreiben	
3.5.4 Kommunikation zwischen Zellen	3.5.4.2 Hormonsystem (8-10)	(1) die Regelung von Stoffwechselprozessen durch Hormone an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Thyroxin, Insulin, Sexualhormone)	ZPG2020 :30000 Hormone
		(2) unterschiedliche Wirkungsmechanismen von Hormonen auf molekularer Ebene beschreiben (Rezeptoren in der Zellmembran oder im Zellplasma)	
	3.5.4.3 Immunsystem (14-16)	(1) die humorale und zelluläre Immunantwort am Beispiel einer Infektionskrankheit im Hinblick auf die Kooperation von Immunzellen beschreiben (Signalstoffe, Zell-Zell-Kontakte)	00301_dok_experimente_ks

	(2) die Vielfalt der Antikörper und Rezeptoren erklären (somatische Rekombination, klonale Selektion)	
	(3) die Unterscheidung von körpereigenen und körperfremd anhand des MHC-Systems erklären und an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Allergie, Organtransplantation, Autoimmunerkrankung)	
	(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	alternative Verortung 3.5.3 (3) molekularbiologisches Experiment
3.5.5 Evolution und Ökologie (26-28)	(1) die Artenvielfalt an originalen Objekten (zum Beispiel Freiland, Museum, Sammlung) nach Kriterien ordnen	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/
	(2) Belege für stammesgeschichtliche Verwandtschaft (morphologische Merkmale, DNA-Analyse) zur Konstruktion von Stammbäumen nutzen und mit konvergenten Entwicklungen vergleichen (Homologie und Analogie)	alternative Verortung 3.5.3 (3) molekularbiologisches Experiment https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/1_evolution/
	(3) den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Isolation) auf den Genpool nach der synthetischen Evolutionstheorie beschreiben	
	(4) die Wirkung von abiotischen und biotischen Selektionsfaktoren auf Populationen beschreiben	
	(5) die Artbildung im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie erklären	
	(6) die ökologische Einnischung im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie erklären	
	(7) Biodiversität auf verschiedenen Ebenen als genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Vielfalt an Ökosystemen darstellen	https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2016/fb9/2_oekologie/
	(8) die Verantwortung des Menschen zur Erhaltung der Biodiversität und die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung erläutern (zum Beispiel Bevölkerungswachstum, ökologischer Fußabdruck, nachwachsende Rohstoffe)	

	(9) Besonderheiten der Evolution des Menschen erläutern und die Bedeutung der kulturellen Evolution für die Entstehung des heutigen Menschen erklären	
3.5.3 Molekularbiologische Verfahren und Gentechnik (10-12)	(1) Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide , PCR, Gelelektrophorese)	nur Restriktionsenzyme, Plasmide alternative Verortung 3.5.3 (3) molekularbiologisches Experiment https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/bio/gym/bp2004/fb4/2_gen/
	(4) ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen erläutern (Isolierung und Transfer von Genen, Selektion transgener Organismen)	
	(5) Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Organismen bewerten (Medizin, Landwirtschaft)	
3.5.6 Chancen und Risiken biomedizinischer Verfahren (12-14)	(1) geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung vergleichen	
	(2) Verfahren der Reproduktionsbiologie (Klonen, In-vitro-Fertilisation, Keimbahntherapie) beschreiben und bewerten	
	(3) Methoden der Pränataldiagnostik und die Methode der Präimplantationsdiagnostik beschreiben und bewerten	
	(4) einen Therapieansatz der modernen Medizin beschreiben (zum Beispiel bei Krebs, mit Stammzellen, Tissue Engineering)	

Grundlegende Überlegungen zu den Beispielen

Folgende Aspekte und Grundgedanken einer aufeinander aufbauenden Anordnung der Teilkompetenzen liegen den beiden Beispielen zugrunde:

- **Grundlagen**

Kompetenzen, die grundlegend für das Verständnis weiterer Themengebiete sind, werden zuerst unterrichtet. Daraus ergibt sich in beiden Beispielen mit dem Themengebiet System Zelle einzusteigen.

- **Aufteilung von Teilkompetenzen einzelner Themengebiete und Kompetenzbereiche**

Beim Kompetenzbereich Biomoleküle und beim Themengebiet molekularbiologische Verfahren und Gentechnik können einzelne Teilkompetenzen und Standards aufgeteilt und an unterschiedliche Themengebiete oder Kompetenzbereiche angeschlossen werden. Proteine sind schon im Zusammenhang mit dem Bau der Biomembran, die Struktur der DNA hingegen erst zu Beginn der Molekulargenetik bedeutsam. Die Teilkompetenzen „Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie“ (Gelelektrophorese und PCR und der genetische Fingerabdruck) können bereits im Zusammenhang mit möglichen Auswirkungen von Mutationen thematisiert werden. Dadurch ergibt sich dann eine Aufspaltung des Kompetenzbereichs DNA und Genaktivität.

- **Komplexität und Wiederholung**

Manche Themengebiete sind komplexer, erfordern mehr Modelldenken und Abstraktionsvermögen und werden vermehrt auf der molekularen Systemebene erklärt, andere sind weniger komplex, verbleiben mehr auf der zellulären Systemebene und sind somit weniger abstrakt und modellhaft. Um langsam an das komplexe, molekulare und modellhafte Denken heranzuführen kann es sinnvoll sein, diese Themengebiete eher zu Beginn der Kursstufe zu unterrichten. Beim Themengebiet Kommunikation zwischen Zellen kann der Kompetenzbereich Nervensystem direkt nach dem Kompetenzbereich Biomembran unterrichtet werden, da nur wenige Teilkompetenzen anderer Themengebiete unmittelbar vorausgesetzt sind und ein modellhaftes Denken geschult wird. Andererseits ermöglicht, mit dem Kompetenzbereich Nervensystem zu Beginn der Kursstufe 2 einzusteigen, eine Wiederholung und Vernetzung vieler Teilkompetenzen der in der Kursstufe 1 vermittelten Themengebiete.

- **Vernetzendes Denken**

Die beiden Themengebiete Gentechnik und Chancen und Risiken biomedizinischer Verfahren werden in beiden Jahresplänen an deren Ende unterrichtet, da bei der Erarbeitung der einzelnen Teilkompetenzen viele Themengebiete und Kompetenzbereiche nochmals aufgegriffen und miteinander vernetzt betrachtet werden und somit für die Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung viele Kompetenzbereiche und Teilkompetenzen wiederholt und gefestigt werden.

Überlegungen zu möglichen Reihungsalternativen

Folgende Aspekte können die Reihung der Themengebiete und Kompetenzbereiche, sowie der Teilkompetenzen beeinflussen und sollten bei alternativen Reihungen bedacht werden:

- **Inhaltstiefe und Vertiefung**

Bei einzelnen Teilkompetenzen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten vermittelt werden können, gilt es immer zu überlegen, ob dafür benötigte Inhalte schon vermittelt wurden oder noch nicht. Zum Beispiel beim Kompetenzbereich Hormonsystem: Die Genregulation kann vertiefend problematisiert werden, wenn der Kompetenzbereich DNA und Genaktivität zuvor behandelt wurde. Sie muss zu diesem Zeitpunkt jedoch nicht vertieft werden, wenn die Genregulation noch nicht behandelt wurde. Dann kann beim Kompetenzbereich DNA und Genaktivität auf den Zusammenhang mit den

Hormonen zurückgegriffen werden und eine Vertiefung und somit Vernetzung der Themengebiete dann stattfinden.

- **Ausgliederung einzelner Standards oder Inhalte**

Manche Teilkompetenzen und Standards umfassen sehr viele Inhalte, die nicht alle „en bloc“ unterrichtet werden müssen, sondern in verschiedene Unterrichtseinheiten sinnvoll verteilt werden können. Zum Beispiel kann bei der Teilkompetenz Zellorganellen der Standard (1) Struktur und Funktion von Zellorganellen erläutern, in verschiedenen anderen Themenbereichen vertiefend erarbeitet werden. Die Chloroplasten und Mitochondrien beim Themenbereich Stoffwechselprozesse, der Zellkern, das ER, etc. beim Themenbereich DNA und Genaktivität. Beim Themengebiet Chancen und Risiken biomedizinischer Verfahren könnten Teilkompetenzen und Standards im Zusammenhang mit anderen Themengebieten oder Kompetenzbereichen besprochen werden. Zum Beispiel kann ein Therapieansatz der modernen Medizin (zum Beispiel Antikörpertherapie bei Krebs) im Zusammenhang mit dem Immunsystem beschrieben werden.

- **Experimente**

Für die Durchführung eines molekularbiologischen Experiments wird oft ein außerschulischer Lernort besucht. Der Termin in diesem Labor kann meist nicht völlig frei gewählt werden.

- **Zusammenarbeit**

Schulinterne Absprachen, Kooperationen zwischen Parallelkursen oder Leistungs- und Basisfach geben teilweise Verortungen oder Reihung vor.

- **Außerunterrichtliche Veranstaltungen**

Aktivitäten an der Schule zu bestimmten Leitperspektiven wie die Durchführung einer Typisierungsaktion der DKMS, Ausstellungen zum Thema Nachhaltigkeit oder themengebundene Studienfahrten und Projektstage, die einzelne Teilkompetenzen oder Themengebiete betreffen, können in den Unterricht integriert oder durch ihn vorbereitet werden. Dann kann sich, je nach Termin der Veranstaltung eventuell auch die Stoffverteilung entsprechend ändern.