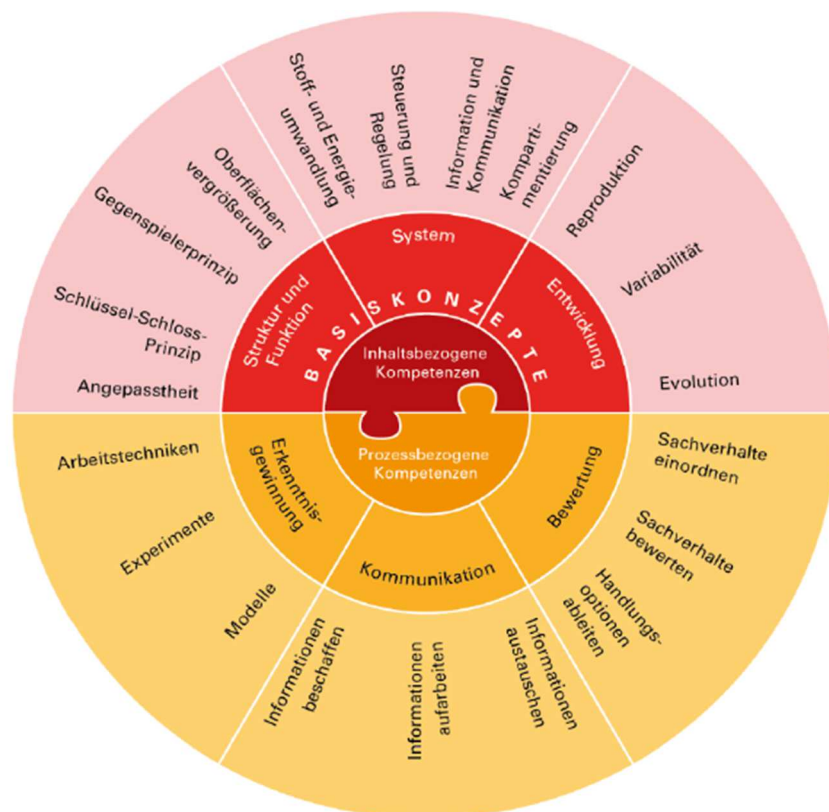


# Schulcurriculum Markgrafen-Gymnasium Karlsruhe nach Bildungsplan 2016 Biologie Kursstufe Leistungsfach 5std

## Leitperspektiven

- BNE - Bildung für nachhaltige Entwicklung
- BTV - Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt
- PG - Prävention und Gesundheitsförderung
- BO - Berufliche Orientierung
- MB – Medienbildung
- VB – Verbraucherbildung

Abbildung ‚Basiskonzepte und Prozessbezogene Kompetenzen‘



# Übersicht der prozessbezogenen Kompetenzen (pbK)

## 1 Erkenntnisgewinnung (E)

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit biologischen Fragestellungen auseinander und sind in der Lage, diese mithilfe von Experimenten und weiteren fachspezifischen Methoden zu bearbeiten und mit Modellen zu erklären. Sie nutzen hierzu auch außerschulische Lernorte wie schulnahe Lebensräume, Umweltzentren, botanische und zoologische Gärten oder Naturkundemuseen sowie Schulgelände mit Teich oder Schulgarten.

Die Schülerinnen und Schüler können...

... biologische Arbeitstechniken anwenden

1. ein Mikroskop bedienen, mikroskopische Präparate herstellen und darstellen
2. Morphologie und Anatomie von Lebewesen und Organen untersuchen
3. Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und klassifizieren
4. mit Bestimmungshilfen häufig vorkommende Arten bestimmen

... Experimente planen, durchführen und auswerten

5. Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren
6. Beobachtungen und Versuche durchführen und auswerten
7. Arbeitsgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen
8. Hypothesen formulieren und zur Überprüfung geeignete Experimente planen
9. qualitative und einfache quantitative Experimente durchführen, protokollieren und auswerten
10. aus Versuchsergebnissen allgemeine Aussagen ableiten

... mit Modellen arbeiten

11. Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden
12. ein Modell zur Erklärung eines Sachverhalts entwickeln und gegebenenfalls modifizieren
13. Wechselwirkungen mithilfe von Modellen erklären
14. die Speicherung und Weitergabe von Information mithilfe geeigneter Modelle beschreiben

## 2 Kommunikation (K)

Die Schülerinnen und Schüler werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen aus, dokumentieren diese und tauschen sich darüber aus. Biologische Sachverhalte stellen sie mit geeigneten Präsentationstechniken und Medien dar. Sie können fachbezogenes Feedback geben und mit Kritik umgehen.

Die Schülerinnen und Schüler können...

... Informationen beschaffen und aufarbeiten

1. zu biologischen Themen in unterschiedlichen analogen und digitalen Quellen recherchieren
2. Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten, hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte
3. Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen
4. biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären
5. Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden
6. den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren
7. komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemata, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen

... Informationen austauschen

8. adressatengerecht präsentieren
9. sich selbst und andere in ihrer Individualität wahrnehmen und respektieren
10. ihren Standpunkt zu biologischen Sachverhalten fachlich begründet vertreten
11. für die Arbeit im Team Verantwortung übernehmen, gemeinsam planen, strukturieren und reflektieren

## 3 Bewertung (B)

Die Schülerinnen und Schüler erkennen bei verschiedenen biologischen Themen deren gesellschaftliche Bedeutung. Ihr Fachwissen ermöglicht ihnen eine multiperspektivische Betrachtung und befähigt sie, unterschiedliche Standpunkte begründet zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler können...

### ... biologische Sachverhalte einordnen

1. in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen
2. Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern herstellen
3. die Aussagekraft von Darstellungen in Medien bewerten
4. zwischen naturwissenschaftlichen und ethischen Aussagen unterscheiden
5. Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen kritisch prüfen
6. die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten

### ... Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse ethisch bewerten

7. Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt des Perspektivenwechsels beschreiben
8. Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt einer nachhaltigen Entwicklung beschreiben und beurteilen
9. Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Würde des Menschen bewerten
10. Anwendungen und Folgen biologischer Forschungs-ergebnisse unter dem Aspekt der Verantwortung für die Natur beurteilen
11. den eigenen und auch andere Standpunkte begründen
12. den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten
13. ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten
14. ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt einer gesunden Lebensführung bewerten

## Übersicht der inhaltsbezogenen Kompetenzen (ibK)

<b>1 System Zelle</b>
<b>1.1 Zellorganellen</b>
Die Schülerinnen und Schüler erweitern ihre Kenntnisse von der Feinstruktur der Zellen anhand elektronenmikroskopischer Bilder. Sie können Struktur und Funktion von Zellorganellen <b>erläutern</b> und die Kompartimentierung der Zellen in verschiedene unabhängige Reaktionsräume <b>begründen</b> . Die Schülerinnen und Schüler können ...
(1) Struktur und Funktion von Zellorganellen erläutern (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole)
(2) die Zelle als offenes System beschreiben und die Bedeutung der Kompartimentierung erläutern
(3) in elektronenmikroskopischen Bildern verschiedene Zellstrukturen zuordnen
(4) Prokaryoten und Eukaryoten bezüglich Struktur und Kompartimentierung vergleichen
<b>1.2 Biomembran</b>
Die Schülerinnen und Schüler können ausgehend von experimentellen Ergebnissen <b>Modelle</b> zur Biomembran <b>entwickeln</b> . Die Kenntnis über die Struktur ermöglicht ihnen <b>Rückschlüsse</b> auf die Eigenschaften von Biomembranen zu <b>ziehen</b> . Auf der Basis der Struktur-Funktions-Zusammenhänge können sie sowohl die Begrenzung als auch den Stoffaustausch <b>erläutern</b> . Sie verstehen die Zelle als offenes System. Die Schülerinnen und Schüler können ...
(1) mithilfe experimenteller Befunde Modelle zum Bau der Biomembran bewerten
(2) Experimente zu Eigenschaften von Biomembranen durchführen und auswerten (unter anderem zur Osmose)

(3) Transportmechanismen (aktiv, passiv, Membranfluss) beschreiben

### 1.3 Stoffwechselprozesse

Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellorganellen bei der Stoff- und Energieumwandlung **beschreiben**. Sie können die Bedeutung von ATP als universeller Energieträger in lebenden Systemen **erklären**.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(1) die Stoffwechselprozesse Fotosynthese und Zellatmung als Reaktionsgleichungen mit Summenformeln beschreiben

(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)

## 2 Biomoleküle und molekulare Genetik

### 2.1 Biomoleküle

Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung von Makromolekülen für das Leben **erläutern**. Sie können sowohl bei Proteinen als auch bei den Nukleinsäuren den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion **erläutern**. Dazu nutzen sie geeignete Modelle.

Die Schülerinnen und Schüler können

(1) den Bau von Makromolekülen (Proteine, Nukleinsäuren) aus Bausteinen beschreiben

(2) Funktionen von Proteinen und Nukleinsäuren beschreiben

(3) Strukturmerkmale der Proteine (Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur) erklären

### 2.2 Biokatalyse

Die Schülerinnen und Schüler können die Funktionsweise eines Enzyms **mit geeigneten Modellen erklären** und dabei das Basiskonzept **Struktur und Funktion erläutern**. Sie können Einflussfaktoren der Enzymaktivität **experimentell untersuchen**.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(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

(3) Hemmung (reversibel und irreversibel) und Regulation der Enzymaktivität an Beispielen beschreiben

### 2.3 DNA und Genaktivität

Die Schülerinnen und Schüler verstehen die Bedeutung der Replikation und können **beschreiben**, wie die genetische Information zur Ausprägung von Merkmalen führt. Sie können Transkription und Translation in Procyten und Eucyten **vergleichen** und durch deren Unterschiede die Wirkungsweise von Antibiotika **erläutern**. Sie können die Bedeutung der Regulation der Genaktivität für den Stoffwechsel **erklären**.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(1) ein Experiment zur Isolierung von DNA durchführen und beschreiben, wie das Ergebnis überprüft werden kann
(2) Strukturmerkmale der DNA (Komplementarität, Antiparallelität, Doppelstrang) am Modell erklären
(3) die Replikation der DNA beschreiben und deren Bedeutung für die Zellteilung erklären
(4) die Proteinbiosynthese beschreiben und den genetischen Code anwenden
(5) mögliche Auswirkungen von Mutationen (zum Beispiel Variabilität, Krankheiten) beschreiben
(6) Unterschiede in der Proteinbiosynthese von Prokaryoten und Eukaryoten beschreiben und die Wirkungsweisen von Antibiotika erklären
(7) differenzielle Genaktivität und Genregulation bei Prokaryoten <b>und Eukaryoten</b> (Transkriptionsfaktoren) beschreiben

### 3 Molekularbiologische Verfahren und Gentechnik

Die Schülerinnen und Schüler können Werkzeuge und Methoden der Molekularbiologie **erläutern**. Sie können ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen beschreiben und das Prinzip **erläutern**. Sie können Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Organismen **differenziert bewerten**.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(1) Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese)
(2) das Prinzip und ein Verfahren des genetischen Fingerabdrucks erläutern
(3) ein molekularbiologisches Experiment durchführen und auswerten ( <b>Stützpunktschule oder KIT</b> )
(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)

### 4 Kommunikation zwischen Zellen

#### 4.1 Nervensystem

Die Schülerinnen und Schüler können das Nervensystem als ein Organsystem **charakterisieren**, das der schnellen Informationsverarbeitung dient. Sie können die Funktionen des Nervensystems auf zellulärer und molekularer Ebene **erläutern**. Sie können grundlegende Messmethoden der neurobiologischen Forschung **erklären** und die Vorgänge von der Reizaufnahme bis zur Wahrnehmung **an einem Beispiel beschreiben**. An geeigneten Beispielen können die Schülerinnen und Schüler die Basiskonzepte Struktur und Funktion und Kommunikation **erläutern**.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(1) die Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von Information als Zusammenspiel von Organen erklären
(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)  |

#### 4.2 Hormonsystem

Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung des Hormonsystems für den Stoffwechsel und die Regulation durch Hormone erläutern. Sie können verschiedene Wirkmechanismen von Hormonen an den Zielzellen beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(1) die Regelung von Stoffwechselprozessen durch Hormone an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Thyroxin, Insulin, Sexualhormone)

(2) unterschiedliche Wirkungsmechanismen von Hormonen auf molekularer Ebene beschreiben (Rezeptoren in der Zellmembran oder im Zellplasma)

#### 4.3 Immunsystem

Die Schülerinnen und Schüler können **erklären**, wie das Immunsystem durch das Zusammenwirken von verschiedenen Zellen Antigene abwehren kann. Sie können die **Wechselwirkungen** zwischen Immunzellen auf Zell-Zell-Kontakte und Signalstoffe **zurückführen**. Sie können **erklären**, dass Antigene anhand von Oberflächenstrukturen erkannt werden und diese Information im Immunsystem weitergegeben und gespeichert wird. Die Schülerinnen und Schüler können an geeigneten Beispielen die Basiskonzepte Struktur und Funktion sowie Information und Kommunikation **erläutern**.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(1) die humorale und zelluläre Immunantwort am Beispiel einer Infektionskrankheit im Hinblick auf die Kooperation von Immunzellen beschreiben (Signalstoffe, Zell-Zell-Kontakte)

(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

#### 5 Evolution und Ökologie

Aufbauend auf der Evolutionstheorie von Darwin können die Schülerinnen und Schüler die Artbildung und die Entstehung von Angepasstheiten mithilfe der synthetischen Evolutionstheorie **erklären**. Sie erkennen die Artenvielfalt und können Lebewesen **nach Kriterien ordnen**. Sie verstehen die Biodiversität als genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Vielfalt an Ökosystemen. Dabei wird ihnen die Bedeutung der Biodiversität und die besondere Verantwortung des Menschen für deren Erhaltung bewusst. Die Schülerinnen und Schüler können die Evolution des Menschen **beschreiben**.

Die Schülerinnen und Schüler können ...

(1) die Artenvielfalt an originalen Objekten (zum Beispiel Freiland, Museum, Sammlung)

nach Kriterien ordnen
(2) Belege für stammesgeschichtliche Verwandtschaft (morphologische Merkmale, DNA-Analyse) zur Konstruktion von Stammbäumen nutzen und mit konvergenten und divergenten Entwicklungen vergleichen (Homologie und Analogie)
(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
(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

<b>6 Chancen und Risiken biomedizinischer Verfahren</b>
Die Schülerinnen und Schüler können die natürliche Fortpflanzung bei verschiedenen Lebewesen <b>beschreiben und vergleichen</b> . Sie können Methoden der Reproduktionsbiologie am Menschen <b>beschreiben</b> sowie <b>Chancen und Risiken</b> verschiedener Methoden der Pränataldiagnostik <b>bewerten</b> . Die Schülerinnen und Schüler können ...
(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)