Zeitplan: 1. und 2. circa bis Januar; 3. Halbjahresübergang, 4. + 5. ab circa März
Gleichfarbig markierte Kompetenzen sind miteinander gekoppelt.

Inhaltsbereich und Sachkompetenz: Umsetzungshinweise	**Zugeordnete KC-Kompetenzen:**	**Optionales und Hinweise:**
1.Organisationsebenen, Pflanzenorgane, Mikroskopie ***Wie ist der Körper höherer Pflanzen gegliedert?*** ● Wiederholung der pflanzlichen Grundorgane und ihrer Funktionen (Organebene) ***Wie benutzt man ein Mikroskop fachgerecht?*** ● Wiederholung der sachgerechten Verwendung eines Mikroskops ● Mikroskopische Untersuchung von Zeitungspapier o. ä. ● Berechnung der Vergrößerung ***Wie ist ein Pflanzengewebe aufgebaut?*** ● Mikroskopische Untersuchung ● Zeichnung auf Gewebeebene ***Wie ist eine Pflanzenzelle gegliedert?*** ● Mikroskopische Untersuchung einer Pflanzenzelle ● Skizze einer Pflanzenzelle mit Zellwand, Zellmembran, Vakuole, Zellkern, Chloroplasten, Zellplasma (Zellebene) ● Benennung der Zellorganellen und ihrer Funktionen ***Wie unterscheiden Pflanzenzellen von Tierzellen?*** ● Vergleich der Zellen auch unter Berücksichtigung von Größenrelationen	**Sachkompetenz:** *SuS stellen die Struktur einer Pflanze auf Organ-, Gewebe- und Zellebene dar.* **Erkenntnisgewinnungskompetenz:** *SuS stellen pflanzliche Gewebepräparate her, untersuchen sie lichtmikroskopisch und zeichnen einen geeigneten Zellverband.* **Kommunikationskompetenz:** *SuS nutzen Skizzen zur Darstellung der Struktur der pflanzlichen Zelle mit Zellwand, Zellmembran, Vakuole, Zellkern, Chloroplasten, Zellplasma auch im Vergleich zur Tierzelle und unter Berücksichtigung von Größenrelationen.*	Zum Beispiel: Zwiebelzellen, Bifaziales Laubblatt: hier dann auch Herstellung des Präparats möglich und Detailuntersuchung zur Palisadengewebszelle sowie Struktur- und Funktionszusammenhänge der Blattgewebe Empfohlen: Mikroskopie mit Fertigpräparat oder Präparat selbst herstellen, z.B. Mundschleimhaut

Zeitplan: 1. und 2. circa bis Januar; 3. Halbjahresübergang, 4. + 5. ab circa März
Gleichfarbig markierte Kompetenzen sind miteinander gekoppelt.

2.Biomembranen und Stofftransport		
Durch welchen Mechanismus werden Pflanzenorgane (z. B. Salatblatt, Radieschen) in Salzlösung weich / in destilliertem Wasser hart? ● Erläuterung von Diffusion und Osmose auf Stoff- und Teilchenebene ● Erläuterung und Durchführung von Plasmolyse / Deplasmolyse unter dem Mikroskop	**Sachkompetenz:** *SuS erläutern Diffusion und Osmose.* **Erkenntnisgewinnungskompetenz:** *SuS untersuchen Plasmolyse und Deplasmolyse mikroskopisch.* **Kommunikationskompetenz:** *SuS stellen Befunde zur Plasmolyse und Deplasmolyse unter Beachtung von Stoff- und Teilchenebene dar.*	Nutzung eines Modellexperiments und/oder Modells zur Erklärung von Diffusion und Osmose: zum Beispiel Modellversuch Zellturgor am Beispiel Kartoffelzellen
Aus welchen Makromolekülen besteht die Biomembran? ● Aufstellung von Hypothesen zu den Bestandteilen der Biomembran (hierzu zunächst bspw. Beschreibung der Wirkung von Tensiden auf Lipide und von Säuren auf Proteine) ● Planung eines hypothesengeleiteten Experiments zum indirekten Nachweis von Lipiden und Proteinen als Bestandteile der Biomembran ● Durchführung des Experiments unter Berücksichtigung des Variablengefüges ● Protokollierung der Ergebnisse ● Auswertung der Ergebnisse ● Erklärung von Kompartimentierung	**Sachkompetenz:** *SuS beschreiben die Struktur und die daraus resultierenden unpolaren und polaren Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden und erläutern die Struktur der Biomembran mit dem Fluid-Mosaik-Modell.* **Erkenntnisgewinnungskompetenz**: *SuS planen ein hypothesengeleitetes Experiment zum indirekten Nachweis von Lipiden und Proteinen als Bestandteile der Biomembran, führen dieses unter Berücksichtigung des Variablengefüges durch, protokollieren die Ergebnisse und werten sie aus.*	Nachweisversuch: zum Beispiel Rotkohl! Versuch zur selektiven Permeabilität von Biomembranen gegenüber polaren und unpolaren Verbindungen am Beispiel von Zellen der roten Küchenzwiebel (Neutralrotversuch)

Zeitplan: 1. und 2. circa bis Januar; 3. Halbjahresübergang, 4. + 5. ab circa März
Gleichfarbig markierte Kompetenzen sind miteinander gekoppelt.

Welche Funktionen erfüllen die Makromoleküle der Biomembran? ● Beschreibung der Struktur und der daraus resultierenden Eigenschaften von (Phospho-)Lipiden ***Wie sind die Makromoleküle der Biomembran angeordnet?*** ● Erläuterung des Flüssig-Mosaik-Modells ● Aktiver und passiver Stofftransport ● Energieübertragung mit ATP	**Kommunikationskompetenz:** *SuS erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional.* **Sachkompetenz:** *SuS erläutern passiven und aktiven Transport durch Biomembranen.* **Kommunikationskompetenz:** *SuS erklären Energieübertragung durch ATP funktional.*	
3.Enzyme steuern Lebensvorgänge in Zellen ***Struktur und Eigenschaften von Enzymen*** • Räumliche Struktur • Biokatalysator und Aktivierungsenergie (Energiediagramme) • Substrat- und Wirkungsspezifität (Schlüssel-Schloss-Prinzip)	**Sachkompetenz:** *SuS beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am Beispiel eines Enzyms.* **Erkenntnisgewinnungskompetenz:** *SuS stellen Substrat-, Wirkungsspezifität und kompetitive Hemmung bei Enzymen auf Basis des Schlüssel-Schloss-Prinzips modellhaft dar.* **Kommunikationskompetenz:** *SuS stellen die Funktion von Enzymen als Biokatalysatoren mithilfe von Energiediagrammen dar.*	Enzyme im Alltag und Nahrungsmittelbereich Modelle zur Biokatalyse (Stein, Kugel …) Experimente: zum Beispiel brennender Würfelzucker

Zeitplan: 1. und 2. circa bis Januar; 3. Halbjahresübergang, 4. + 5. ab circa März
Gleichfarbig markierte Kompetenzen sind miteinander gekoppelt.

Funktion und Wirkweise von Enzymen • Enzymreaktion • Geschwindigkeit enzymkatalysierter Reaktionen • Temperatur-, pH- und Substratkonzentrationsabhängigkeit mit Schülerversuch (Hypothesenbildung, Planung, Durchführung, Auswertung, Präsentation der Ergebnisse, Reflexion) • Regulation und Hemmung enzymkatalysierter Reaktionen (Schlüssel-Schloss-Prinzip)	**Sachkompetenz:** *SuS erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur, pH-Wert und Substratkonzentration.* **Erkenntnisgewinnungskompetenz:** *SuS entwickeln Fragestellungen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität, planen ein hypothesengeleitetes Experiment unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie auch unter Berücksichtigung von Fehlerquellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten.* **Kommunikationskompetenz:** *SuS präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.*	

Zeitplan: 1. und 2. circa bis Januar; 3. Halbjahresübergang, 4. + 5. ab circa März
Gleichfarbig markierte Kompetenzen sind miteinander gekoppelt.

Inhaltsbereich und Sachkompetenz: Umsetzungshinweise	**Zugeordnete KC-Kompetenzen:**	**Optionales und Hinweise:**
4.Bei Immunreaktionen kommunizieren Zellen über Moleküle ***Welche Krankheitserreger gibt es?*** • Wiederholung Bakterien und Endzündungsreaktion • Wiederholung: Aufbau Viren ***Wie wird eine virale Infektion bekämpft?*** • Zelldifferenzierung (B- und L-Lymphozyten) • Zelluläre Immunantwort inklusive der nebenstehenden Details und unter Verwendung des Schlüssel-Schloss-Prinzips (mit Struktur Antikörper) und Membranfluss • MHC I und II mit Antigenpräsentation	**Sachkompetenz:** *SuS erläutern Phagozytose von Viren und Antigenpräsentation auf MHCII-Komplexen von Makrophagen sowie die nachfolgende Produktion spezifischer Antikörper in Plasmazellen nach B-Zellaktivierung durch T-Helferzellen als Immunantwort auf eine virale Infektion.* *SuS erläutern Antigenpräsentation auf MHC-I-Komplexen einer Wirtszelle und nachfolgende Apoptose durch Enzyme aus zytotoxischen T-Zellen als Immunantwort auf eine virale Infektion.* *SuS beschreiben Zelldifferenzierung am Beispiel von B- und T-Lymphozyten* **Erkenntnisgewinnungskompetenz:** *SuS stellen den Vorgang des Membranflusses modellhaft dar.* **Kommunikationskompetenz:** *SuS stellen die zellulären und molekularen Vorgänge der Immunabwehr bei einer Virusinfektion unter Berücksichtigung des Schlüssel-Schloss-Prinzips grafisch dar.*	Details zum Lymphgefäßsystem Bestenfalls ein zentrales Beispiel für die ganze Einheit verwenden: zum Beispiel Masernvirus Legebild zum Zusammenhang zelluläre humorale Immunantwort Anwendungsbeispiel Krebs HIV

Zeitplan: 1. und 2. circa bis Januar; 3. Halbjahresübergang, 4. + 5. ab circa März
Gleichfarbig markierte Kompetenzen sind miteinander gekoppelt.

5. Der Kontakt mit spezifischen Antigenen führt zu Immunität ***Wie entsteht eine natürliche Immunität?*** • Einstieg: Daten zu Antikörperkonzentration • Bildung von B-Gedächtniszellen ***Immunisierung*** • Aktive und passive Immunisierung wiederholen • Deskriptive und normative Aussagen, Sach- und Werteebene unterscheiden • Beurteilung impfkritischer Aussagen (Sachebene) • Kriteriengeleitete Bewertung der Impfpflicht als Maßnahme (Sach- und Werteebene)	**Sachkompetenz:** *SuS erläutern die Informationsspeicherung bei der Bildung von B-Gedächtniszellen nach erfolgter Immunreaktion sowie deren Funktion bei erneuten Infektionen.* **Erkennungsgewinnungskompetenz:** *SuS leiten das Phänomen der erworbenen Immunität aus Daten zur Antikörperkonzentration bei primärer und sekundärer Immunantwort im Blut ab.* **Kommunikationskompetenz:** *SuS beurteilen impfkritische Aussagen und argumentieren dabei wissenschaftlich.* **Bewertungskompetenz:** *SuS bewerten eine Impfpflicht als präventive Maßnahme unter Berücksichtigung deskriptiver und normativer Aussagen, bilden sich kriteriengeleitet Meinungen, treffen Entscheidungen und reflektieren Entscheidungsprozesse.*	Epidemie, Pandemie, Endemie Coronavirus Allergien Autoimmunerkrankungen Bewertung: zum Beispiel angelehnt an das WAAGE(R)-Modell