



Gymnasium Vohwinkel

Schulinterner Lehrplan

Wahlpflichtbereich II

Biologie-Chemie

Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Ziel der naturwissenschaftlichen Grundbildung, die am Gymnasium auch im Biologie-Chemie-Differenzierungskurs vermittelt wird, ist es, Phänomene erfahrbar zu machen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen. Dazu gehört das theorie- und hypothesengeleitete naturwissenschaftliche Arbeiten, das besonders im Rahmen dieses Differenzierungskurses eingeübt wird und damit auf das wissenschafts-propädeutische Arbeiten in der gymnasialen Oberstufe vorbereitet. Darüber hinaus bietet naturwissenschaftliche Grundbildung eine Orientierung für naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder und schafft Grundlagen für anschlussfähiges berufsbezogenes Lernen. Damit kooperiert dieser Kurs mit den Inhalten des Fachunterrichtes Chemie und Biologie der Jahrgangsstufen 7, 8, 9 und 10 (G9), indem er auch Unterrichtsinhalte des Fachunterrichtes aufgreift, vertieft und erweitert.

Der schulinterne Lehrplan ist bewusst offen gestaltet, um den Interessen der Schülerinnen und Schülern Freiraum zur individuellen Gestaltung des Kurses zu ermöglichen. Hierbei sollen mindestens drei Inhaltsfelder pro Schuljahr fakultativ behandelt werden. Dabei ist verbindlich zu beachten, dass möglichst beide Fächer gleichermaßen vertretend vorkommen.

Studentafel:

	5	6	7	8	9	10	Summe
Biologie-Chemie	-	-	-	-	3	3	6

Jahrgangsstufe 9

Inhaltsfeld 1: Boden

Unterrichtsvorhaben
<i>Bodenentstehung</i>
<i>Bodenarten und Bodentypen</i>
<i>Boden als Lebensraum</i>

Zeit- bedarf	Möglicher Unterrichtsgang / weitere Vereinbarungen	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler:innen können...	Fachbegriffe
12	<p>Bodenentstehung</p> <p>Der Boden als Stoffgemisch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestandteile des Bodens und Bodenbildung Durchführung verschiedener Versuche zur Bestimmung der Bodenart und der Zusammensetzung - Humusbildung Einzelkorn- und Krümelstruktur Abbaugeschwindigkeit von Laub - Bodenarten und -profile Zusammensetzung und Körnung verschiedener Böden 	<p>...die Entstehung von Boden (Humus, Lehm, Sand) durch biologische, physikalische und chemische Prozesse (Zersetzung, Zerkleinerung, Verwitterung) erläutern</p> <p>...die Bedeutung von Zersetzern bei der Bodenbildung und für die Bodenbeschaffenheit mithilfe einfacher Recyclingkreisläufe (vom Blatt zur Erde zum Blatt) begründen</p> <p>...die Lebensweise des Regenwurms und seine Bedeutung für die Bodendurchmischung und Humusbildung erläutern</p>	<p>Zusammensetzung des Bodens</p> <p>Physikalische, chemische und biotische Verwitterung</p> <p>Umlagerung der Verwitterungsprodukte</p> <p>Humusstoffe, Mineralisierung, Bodenorganismen, Regenwurm</p>

	<p>Schematische Darstellung eines Bodenprofils Profile verschiedener Böden</p>	<p>...mechanische Vorgänge der Bodenbildung (Sprengung durch Frost und durch Pflanzenkeimung) anhand von Modellversuchen demonstrieren und dabei Realität und Modell vergleichen ...Experimente zur Untersuchung von Bodeneigenschaften (Wasserspeicherkapazität, Filterwirkung, Humusanteil) entwickeln, durchführen und die Ergebnisse für unterschiedliche Bodenproben vergleichen ...Bodenprofile aus verschiedenen Lebensräumen im Hinblick auf ihre Entstehung und ihre Vegetation vergleichen</p> <p>...Nutzungsbezogene Perspektiven und Kriterien für die Beurteilung verschiedener Böden benennen</p>	<p>Bodenstruktur und Bodenart Bodenprofile</p>
8	<p>Bodenklima</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bodentemperatur Temperaturverlauf in unterschiedlichen Tiefen Durchführung der Temperaturmessung in unterschiedlichen Tiefen, zu unterschiedlichen Zeiten, in unterschiedlichen Böden mit grafischer Darstellung - Bodenluft Ermittlung des Porenluftvolumens Warum hat der Boden einen höheren Anteil an CO₂ als die Luft? - Bodenwasser Bestimmung der Wasserkapazität einer Bodenprobe 	<p>...Experimente zur Untersuchung von Bodeneigenschaften (Wasserspeicherkapazität, Filterwirkung, Humusanteil) entwickeln, durchführen und die Ergebnisse für unterschiedliche Bodenproben vergleichen</p>	<p>Boden als Wärmespeicher?</p> <p>Porenluftvolumen</p> <p>Sickerwasser, Haftwasser: Adsorptionswasser und Kapillarwasser,</p>

	<p>Wasserhaushalt des Bodens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besuch zur Station Natur und Umwelt in Wuppertal zum Thema: Bodenuntersuchung 		<p>Grundwasser Wasserkapazität</p>
20	<p>Boden als Lebensraum</p> <p><i>Pflanzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchwurzelung des Bodens Ausbreitung von Wurzeln im Boden Versuche zur Wassererosion und Winderosion - Wasseraufnahme durch die Wurzel Wurzelquerschnitt - Mechanismen der Wasseraufnahme ausgewählte Versuche zur Diffusion und Osmose Wassertransport in die Wurzel Bau einer Wurzelhaarzelle Stoffabgabe durch die Pflanzenwurzeln <p><i>Tiere</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirbeltiere des Bodens (bspw. Maulwurf, gr. Wühlmaus, Feldhamster...) recherchieren und präsentieren - Wirbellose Tiere des Bodens Regenwurm und andere ausgewählte Bodentiere Abbau der Laubstreu durch Bodentiere Bestimmungsschlüssel für häufige Bodentiere <p><i>Mikroorganismen</i></p>	<p>...die Angepasstheit von bestimmten Pflanzenarten an entsprechende Bodentypen beschreiben ...die Bedeutung des Bodens für Pflanzen (Halt, Wasserspeicher, Mineralstofflieferant) sowie die Bedeutung von Pflanzen für Böden (Schutz vor Austrocknung und Erosion) erläutern ...Versuchspläne zur systematischen Untersuchung zum Einfluss verschiedener Faktoren auf das Pflanzenwachstum unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle entwickeln ... Nutzungsbezogene Perspektiven und Kriterien für die Beurteilung verschiedener Böden benennen</p> <p>...die Lebensweise des Regenwurms und seine Bedeutung für die Bodendurchmischung und Humusbildung erläutern</p> <p>...Bodenlebewesen anhand eines Bestimmungsschlüssels systematisch ordnen und ihre Funktion im Boden beschreiben</p>	<p>Wasseraufnahme, Mineralstoffaufnahme Hauptwurzel und Seitenwurzel Büschelwurzelsystem Luftwurzeln Tiefwurzler Flachwurzler</p> <p>Osmose und Diffusion Zellmembran, Zellwand, Vakuole, Zellkern Ionen</p> <p>Schematische Darstellung Abbau der Laubstreu</p> <p>Bestimmungsschlüssel</p>

- Pflanzenschutzmittel und ihre Rückschritte
- Schadstoffe und Schadstoffeintrag
Luftverschmutzung
saurer Regen
- Schutz des Bodens
Raumordnung
umweltbewusste landwirtschaftliche Produktion
Verhinderungen von Bodenschädigungen

Wichtige Gruppen von
Pflanzenschutzmittel

Inhaltsfeld 2: Wasser

Unterrichtsvorhaben
Wasser – die vielen Gesichter eines Stoffes und die Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser <i>Gewässer als Lebensräume</i> <i>Der Kreislauf des Wassers</i>

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang / weitere Vereinbarungen	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler:innen können...	Fachbegriffe
2	Mindmap zum Thema Wasser in unserer Lebenswelt		
12	<p>Wasser ist Leben? Wo und wie begegnet uns Wasser?</p> <p>Wasser hat besondere Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dichteanomalie des Wassers - Dipolcharakter der Wassermoleküle (sehr vereinfacht) → Darstellung durch das Ablenken eines Wasserstrahls - Oberflächenspannung <p>Wasser kommt selten allein:</p>	<p>...die besondere Bedeutung von Wasser mit dessen Eigenschaften (Anomalie des Wassers, Lösungsverhalten) erklären.</p> <p>...bei Untersuchungen (u. a. von Wasser) Fragestellungen, Vorgehensweisen, Ergebnisse und Schlussfolgerungen nachvollziehbar dokumentieren.</p>	<p>Salz-, Süßwasser, Trinkwasser, Aggregatzustände und ihre Übergänge</p> <p>Dichteanomalie, Dipol, Oberflächenspannung</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Untersuchung</i> von Wasserproben (Geruch, Sichtprobe, Wasserhärte, Mineralien), - <i>Löseversuche</i> mit Wasser, <i>Untersuchung</i> von Mineralwasser → Massenprozent <p>Hinweis: Möglicher Rückgriff auf die Destillation → Volumenprozent</p> <p>-</p>		<p>Konzentrationsangaben</p> <p>Lösungen und Gehaltsangaben</p>
18	<p>Gewässer als Lebensräume</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lebensbedingungen im Wasser Gewässertypen Zonierungen Zirkulation und Stagnation - Beziehungen der Organismen im Wasser Nahrungsketten und Nahrungsnetze Nahrungspyramiden Stoffkreislauf im Wasser - Körperbau und Fortbewegung im Wasser Pflanzen Tiere Fortbewegung im Wasser - Bau und Funktion der Atmungsorgane bei Wasserorganismen Wie kommen die Fische im Wasser an Sauerstoff? Kiemen Tracheen <p>Untersuchung eines (Fließ-) Gewässers (z.B. die Wupper)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sichttiefe und Geruch - pH-Wert - anorganische Stoffe im Wasser - organische Stoffe im Wasser 	<p>...einen Stoffkreislauf in einem Ökosystem adressatengerecht mit angemessenen Medien präsentieren</p> <p>...Nahrungsbeziehungen zwischen Produzenten und Konsumenten grafisch darstellen und daran Nahrungsketten erklären.</p> <p>...anhand eines Nahrungsnetzes die Wechselwirkungen zwischen Produzenten, Konsumenten verschiedener Ordnungen und Destruenten darstellen und ihre Bedeutung für das Ökosystem erläutern.</p>	<p>fließende und stehende Gewässer und dessen Zonen</p> <p>Temperaturschichtung eines Sees</p> <p>Auftriebskraft F_A, Gewichtskraft F_G Sinken, Schweben, Schwimmen, Steigen eines Körpers</p> <p>Schwimmen, Rudern, Paddeln</p> <p>Kiemen und Tracheen</p> <p>Geruchsqualitäten von Wasser Trübungen und Tönungen pH-Wert Härtegrade, Phosphatverbindungen, Ammoniumverbindungen Fäulnisprodukte</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Gewässergütebestimmung eines Fließgewässers oder stehenden Gewässers - Besuch zur Station Natur und Umwelt zum Thema Gewässeruntersuchung 	<p>...Gefährdungen von Wasser durch Schadstoffe anhand von Grenzwerten beurteilen und daraus begründet Handlungsbedarf ableiten.</p>	
10	<p>Kreislauf des Wassers</p> <p>Der natürliche Wasserkreislauf</p> <p>Trinkwasser: Gewinnung, Verteilung, Verbrauch und Aufbereitung</p> <p>Abwasser: Reinigung und Entsorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Besuch</i> einer Kläranlage; - <i>Bau eines Kläranlagenmodells</i> - <i>Besuch</i> des Wassermuseum „Aquarius“ in Mülheim <p>Gewässerschutz und Sanierung von Gewässern</p>	<p>...aus Tabellen oder Diagrammen Gehaltsangaben (in g/l oder g/cm³ bzw. in Prozent) entnehmen und interpretieren</p> <p>...zuverlässigen Quellen im Internet aktuelle Messungen zu Umweltdaten entnehmen.</p> <p>...die gesellschaftliche Bedeutung des Umgangs mit Trinkwasser auf lokaler Ebene und weltweit vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit bewerten.</p>	<p>Aggregatzustände des Wassers</p> <p>Mechanische, biologische und chemische Reinigung</p> <p>Klärschlamm Entsorgung</p>

Inhaltsfeld 3: Recycling

Unterrichtsvorhaben
<p><i>Mülltrennung</i></p> <p><i>Wertstofftonne</i></p> <p><i>Papier und Altpapier</i></p>

Zeit- bedarf	Möglicher Unterrichtsgang / weitere Vereinbarungen	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schüler:innen können...	Fachbegriffe
20	<p>Aus welchen Stoffen besteht unser Müll? Sortieren eines Modell-Müll-Gemisches nach selbst gewählten Kriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenfassen von Stoffen zu Stoffgruppen <ul style="list-style-type: none"> Papier Plastik / Kunststoff Glas Metall <p>Wie und wo entsteht Abfall?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zu Hause - In der Schule - ... <p>Wie wird unser Müll getrennt?</p>	<p>...Stoffe nach gemeinsamen Eigenschaften ordnen und die charakteristischen Eigenschaften wesentlicher Stoffgruppen (Metalle, Kunststoffe) beschreiben</p> <p>...die wesentlichen Sortierschritte einer Müllsortieranlage unter Verwendung der naturwissenschaftlichen Grundlagen technischer Standardverfahren der Müllsortierung erläutern</p> <p>...bei altersgemäßen einfachen naturwissenschaftlichen Darstellungen</p>	<p>Trennverfahren / Stoffeigenschaften</p> <p>Thermoplast / Duroplast / Elastomere</p> <p>Rohstoff vs. Produkt</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Nach Möglichkeit Besuch einer Müllaufbereitungsanlage - Wie ist eine typische Müllaufbereitungsanlage aufgebaut? https://www.mva-ingolstadt.de/rund-um-die-mva/linien-1-und-2.html <p>Welche Stoffeigenschaften werden bei der industriellen Mülltrennung genutzt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentelle Bestimmung der Dichte verschiedener Materialien (https://medienportal.siemens-stiftung.org/de/experimento-10-b3-wie-funktioniert-die-muelltrennung-103969) - Experimenteller Nachweis der Magnetisierbarkeit verschiedener Metalle Bau eines Elektromagneten und Aussortierung der Eisenmetalle aus einem Modell-Müll-Gemisch <p>Wie funktioniert Recycling in der Natur?</p>	<p>die zugrundeliegenden Absichten und die Kernaussagen benennen</p> <p>...Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen</p> <p>...die Dichte von Feststoffen experimentell bestimmen, die ermittelten Werte mit tabellierten Werten vergleichen und eine einfache Fehlerbetrachtung durchführen</p> <p>...die Dichte verschiedener Kunststoffe aus Tabellen entnehmen und daraus ihr Verhalten beim Swim/Sink-Verfahren vorhersagen</p> <p>...für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen anlegen</p> <p>...Metalle nach ihrer Dichte und Magnetisierbarkeit unterscheiden und ordnen</p> <p>...Modellexperimente zur automatischen Trennung von Stoffen in Hausmüll planen, sachgerecht durchführen und dabei relevante Stoffeigenschaften nutzen</p>	
8	<p>Papier und Altpapier</p> <ul style="list-style-type: none"> - So entsteht aus Altpapier die Faltschachtel für Cornflakes https://www.ua-bw.de/pub/beitrag.asp?subid=1&Thema_ID=3&ID=1683 	<p>...Rohstoffe in Primär- und Sekundärrohstoffe einteilen und Verwendungsbereiche der Rohstoffgruppen nenne</p> <p>...an Beispielen den Weg vom Abfallprodukt zur Gewinnung von</p>	Cellulose

- Papier selber herstellen
<https://www.geo.de/geolino/basteln/4346-rtkl-bastelanleitung-papier-selber-machen>

Sekundärrohstoffen in einem
Recyclingkreislauf beschreiben

Jahrgangsstufe 10

Inhaltsfeld 4: Lebensmittelchemie / Stoffwechsel

Unterrichtsvorhaben
<ul style="list-style-type: none">- Verdauungsorgane und Verdauungsvorgänge- Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung- Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten- Stoffwechselfehlfunktion

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang / weitere Vereinbarungen	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Fachbegriffe
2	Wiederholung und Vertiefung der Verdauungsorgane	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none">- Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils der Verdauungsorgane- die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern	<ul style="list-style-type: none">- Verdauungssystem
6	Wiederholung und Vertiefung der Nahrungsbestandteile Analyse von Lebensmitteln durch Nachweismethoden der Nährstoffe <ul style="list-style-type: none">- Kohlenhydrate<ul style="list-style-type: none">o Mit Iod-Kaliumiodidlösung- Lipide	<ul style="list-style-type: none">- bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln Nährstoffnachweise nach Vorgaben planen, durchführen und dokumentieren	<ul style="list-style-type: none">- Monosaccharide, Disaccharide und Polysaccharide- Fettsäuren (gesättigte und ungesättigte) /hydrophil und hydrophob

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fettfleckmethode Proteine <ul style="list-style-type: none"> ○ Biuret-Reaktion Nachweismethoden von Mineralstoffen <ul style="list-style-type: none"> ○ Silbernitrat-Lösung Halogenide (Fluorid, Chlorid, Bromid) ○ Eisen-Ion-Nachweis durch Hexacyanoferrat 		Strukturebenen der Proteine, Peptidbindung
6	Vertiefung der Verdauungsvorgänge <ul style="list-style-type: none"> - Einführung der Verdauungsenzyme z.B. Pepsin, Amylase, Trypsin, Proteinase usw. - Experiment zur Katalyse von Wasserstoffperoxid mit Katalase aus Kartoffeln (Alternativ: Gewinnung von Urease aus Sojabohnenmehl und anschließend die Wirkung von Ureasen aus Harnstoff untersuchen) 	<ul style="list-style-type: none"> - die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mithilfe von Modellvorstellungen beschreiben - erklären die Enzymaktivität mithilfe von Modellen - erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen 	Vereinfachtes Schlüssel-Schloss-Modell (Enzym-Sustrat-Komplex) Enzym (Biokatalysator)
10	Projekt zur Milchverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> - Käseherstellung - Joghurt - Butter - Milchpulver z.B. Casein 	<ul style="list-style-type: none"> - die stoffliche Zusammensetzung der Milch erläutern und ihre jeweilige Veränderung bei der Weiterverarbeitung zu verschiedenen Lebensmitteln erklären - nach Anleitung unterschiedliche Milchprodukte herstellen sowie dabei ablaufende Vorgänge differenziert beschreiben und mit naturwissenschaftlichen Modellen erklären 	Trennverfahren (Filtern, Sedimentieren usw.) hydrophil/ hydrophob
12	Projekt zur Hefe <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopische Untersuchung der Hefezellen - Versuche zur Gärung <ul style="list-style-type: none"> ○ Nachweis der alkoholischen Gärung 	<ul style="list-style-type: none"> - die Funktion von Hefe und anderen Triebmitteln beim Backen mit Reaktionsschemata erläutern und experimentell nachweisen 	Der Prozess der alkoholischen Gärung (anaerob)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bestimmung des Temperaturoptimums für die Gärung ○ Prüfung verschiedener Zucker auf ihre Vergärbarkeit ○ Herstellen von Apfelmost ○ Herstellen von Brot <p>Industrielle Bierherstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Besuch bei der Brauerei 	<p>den Einfluss und die Wirkungsweise von Backzutaten auf das verarbeitete Produkt naturwissenschaftlich erklären</p>	
12	<p>Lebensmittelverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Konservierungsmethoden ○ Zitronensäure als Konservierungsmittel aus Zitronensaft gewinnen ○ Herstellung von Senf ○ Verarbeitung und Haltbarmachung vom Tomatenmark oder der Linsensuppe ○ Untersuchungen von vorgefertigten Suppen (Tütensuppen) und Beurteilung bzgl. der Nahrungsqualität 	<p>die naturwissenschaftlichen Grundlagen und Wirkungsweisen von Verfahren der Verarbeitung und Haltbarmachung bedeutsamer Lebensmittel erläutern und klassifizieren</p> <p>Prinzipien chemischer und physikalischer Verfahren zur Konservierung von Lebensmitteln erläutern</p> <p>Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen</p>	<p>Chemische Struktur der Zitronensäure</p> <p>Antioxidanten</p>
6	<p>Grundlagen gesundheitsbewusster Ernährung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Funktion der Nährstoffe, Vitamine und Mineralien <p>Auswirkungen einer Fast-Food-Ernährung</p> <p>Vor- und Nachteile von alternativen Ernährungsformen (vegetarisch, vegan, flexitarisch, pescetarisch usw.)</p> <p>Mangelsymptome: Magersucht</p> <p>Übergewicht / Adipositas</p>	<p>beschreiben die Nahrungspyramide unter energetischem Aspekt.</p> <p>Lebensmittel nach Verarbeitungsgrad sortieren und auf den physiologischen Wert für die Ernährung schließen</p>	<p>Lebensmittelpyramide</p>
6	<p>Stoffwechselfehlfunktion</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Laktoseintoleranz ○ Glutenunverträglichkeit (Zöliakie) ○ Gicht ○ Schilddrüsenunter- und -überfunktion 	<p>Nahrungsmittelintoleranzen und deren Ursachen an Beispielen erläutern</p> <p>die Wirkungsweise von Hormonen im Regelkreis am Beispiel der Schilddrüse beschreiben und</p>	<p>Hormone</p>

		gesundheitliche Beschwerden sowie Behandlungsmethoden einer Über- oder Unterfunktion der Schilddrüse zuordnen	
--	--	---	--

Inhaltsfeld 5: Haut und Kosmetik

Unterrichtsvorhaben
<ul style="list-style-type: none"> - Funktionen der Haut - Hauterkrankungen und Hautveränderungen - Emulsionen und Tenside

Zeit- bedarf	Möglicher Unterrichtsgang / weitere Vereinbarungen	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Fachbegriffe
3	Evtl. Wiederholung und Vertiefung der Aufbau der Haut <ul style="list-style-type: none"> ○ Experimente zur Adaptation der Haut (Der Gewöhnungseffekt) ○ Experiment zur Kälte- und Wärme-Rezeptoren 	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau der Haut mit ihren Sinneszellen und die Funktion der verschiedenen Hautschichten unter Verwendung von Fachbegriffen korrekt darstellen und beschreiben - die Verteilung und die Typen von Rezeptoren in der Haut experimentell nachweisen (simultane Raumschwelle, Temperaturempfinden) 	Epidermis, Lederhaut, Unterhaut Talgdrüsen, Schweißdrüsen, Tastkörperchen, Drückkörperchen, Thermorezeptoren, Schmerzrezeptoren
4	Biologische (natürliche) Schutzfunktionen der Haut <ul style="list-style-type: none"> ○ Natürlicher Strahlenschutz (Hauttypen, Melaninproduktion, Sonnenbrand, Risiko Hautkrebs), ○ Natürlicher Schutz vor Hitze (Schweißproduktion) 	<ul style="list-style-type: none"> - die Schutzfunktionen der Haut und ihre Mechanismen gegen Hitze, Strahlung, Bakterien und Verletzungen erläutern - die Bedeutung von Schweiß- und Talgdrüsen für den Säureschutzmantel der Haut erklären 	Melanin pH-Wert

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Natürlicher Schutz vor Krankheitserreger (Säureschutzmantel, Experiment zum pH-Nachweis der Haut) 		
4	<p>Hauterkrankungen und Hautveränderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Akne und Aknebehandlung <ul style="list-style-type: none"> ○ Experimente: Einfluss von Salizylsäure auf Proteine, Nachweis von Radikalen in einer Akne Creme - Sonnenbrand und seine Folgen, Die Entwicklungsstadien des Hautkrebses <ul style="list-style-type: none"> ○ Hautkrebsvorsorge (z.B. Fotoscrenning), ABCDE-Regel 	<ul style="list-style-type: none"> - äußere Einflüsse als Auslöser für Hautschäden und Hautkrankheiten identifizieren und entsprechende Schutzmaßnahmen benennen - Ursachen von Hautveränderungen (u.a. Akne) beschreiben sowie Nutzen und Risiken von Behandlungsmöglichkeiten gegeneinander abwägen 	<ul style="list-style-type: none"> - Stoffwechselprodukte der Bakterien - Organische Säuren
4	<p>Chemische Schutzfunktion der Haut</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffliche Zusammensetzung der Sonnenschutzmittel, Selbstbräuner, Tag- und Nachtcreme 	<ul style="list-style-type: none"> - Entscheidungen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln, auch unter Berücksichtigung verschiedener Hauttypen, treffen - häufig verwendete Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Kosmetika benennen, klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären 	UV-Strahlung
6	<p>Emulsionen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Zusammensetzung der Hydrolipid-Schicht der Haut ○ Experimente zur Emulsionstypen am Beispiel von Lippenpflegestift, Lippenstift, Handcreme und Wundsalbe) ○ Herstellung einer Handcreme ○ Besuch am Zentrum NEAnderLab Kreis Mettmann zum Thema: Kosmetik selbstgemacht – Wellness für Anfänger 	<ul style="list-style-type: none"> - die Wirkungsweise von Emulgatoren mit einem geeigneten Modell unter Verwendung der Fachsprache beschreiben und W/O- von O/W-Emulsionen unterscheiden - die stoffliche Zusammensetzung von Emulsionen beschreiben und verschiedene Arten von Emulsionen unterscheiden - Emulsionen unter Einhaltung von Rezepturen und unter Beachtung chemischer Arbeitsweise 	Emulgator, Emulsion Hydrophil/hydrophob (polar/unpolar)

6	<p>Tenside</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigenschaften von Seifen: Der Mechanismus der Schmutzablösung von Tensiden ○ Experiment zum Nachweis des pH-Wertes von Kernseife und pH-„hautneutraler“ Tensid (Syndet), Nachweis der Verhinderung der Kalkseifenbildung ○ Herstellen von Seifen ○ Experimentelle Analyse von Glasreiniger 	<ul style="list-style-type: none"> - Beispiele für unterschiedliche Tenside, deren Zweck und deren Verwendung angebe - den Aufbau von Tensiden mit einem einfachen Modell beschreiben und ihre Wirkweise beim Waschvorgang erklären - den pH-Wert verschiedener Waschlösungen (u.a. hergestellt mit Kernseife, Waschlotion) bestimmen und deren Auswirkung auf den Säureschutzmantel der Haut erläutern 	<p>pH-Wert hydrophob/hydrophil</p>
10	<p>Pflegemittel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antitranspiranten in Deos – Wie wirken die Aluminium-Ionen? <ul style="list-style-type: none"> ○ Experiment zum Nachweis von Aluminium-Ionen in Deos, Fällen von Eiweiß durch Aluminium-Ionen - Zahnreinigungsmittel <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbau des Zahns und Färbung, Karies ○ pH-Wertmessung von Zahnpasta ○ Nachweis von Fluorid in Zahnpasta ○ Was passiert beim Bleaching von Zähnen? - Zusammensetzung und Unterschiede der Bunt- und Vollwaschmittel <ul style="list-style-type: none"> ○ Nachweis der Optischen Aufheller - Bestandteile des Haargels – Die besondere Rolle der Polyacrylsäure <ul style="list-style-type: none"> ○ Experiment zur Wasseraufnahmevermögen von Polyacrylsäure - Haarfärbung - Warum stinkt es so beim Färben? <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbau der Haare 	<ul style="list-style-type: none"> - häufig verwendete Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Kosmetika benennen, klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären - bei der Beurteilung von Körperpflegeprodukten aktuelle Forschungsergebnisse zu Nebenwirkungen von Zusatzstoffen und deren Auswirkungen auf den menschlichen Organismus berücksichtigen und Schlussfolgerungen für die Verwendung ziehen 	<p>Nachweisreaktionen pH-Wert Wasserstoffperoxid</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ablauf des Haarfärbeprozesses mit Oxidationsfarben ○ Experiment zum Nachweis von Ammoniak im Haarfärbemittel ○ Einfluss des Haare-Färbens auf die Gesundheit 		
4	<p>Reinigung im Haushalt</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ pH-Wertmessung von verschiedenem Reinigungsmittel z.B. Handgeschirrspülmittel, Reiniger für Geschirrspülmaschinen, Badreiniger mit Hypochloritanteil, Rohrreiniger etc. <p>Entkalken mit Essig- und Zitronensäure</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Löslichkeitsverhalten der Essig- und Zitronensäure ○ Experiment zum Nachweis des Citratkomplexes 	<p>den pH-Wert verschiedener Waschlösungen (u.a. Spülmittel) bestimmen und deren Auswirkung auf den Säureschutzmantel der Haut erläutern</p>	<p>pH-Wert Calciumcarbonat</p>

Folgende Inhaltsfelder stehen ebenfalls fakultativ zu Verfügung:

Inhaltsfeld 6: Farben

Unterrichtsvorhaben

- *Weißes und farbiges Licht*
- *Farbwahrnehmung*
- *Farbstoffe und Pigmente*

Inhaltsfeld 7: Medikamente

Unterrichtsvorhaben

- *Wirkstoffe und Wirkungsweisen*
- *Arzneimittelforschung*

Inhaltsfeld 8: Mobilität und Energie

Unterrichtsvorhaben

- *Elektromotoren*
- *Verbrennungsmotoren*
- *Energieträger / erneuerbare Energien*
- *Energieumwandlung und Wirkungsgrad*

Inhaltsfeld 9: Klebstoffe

Unterrichtsvorhaben

- *Funktion der Klebstoffe*
- *Herstellung von biologische- und chemiebasierten Klebstoffen*

Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie zu Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 sowie in der APO –SI § 6 dargestellt.

Die Fachkonferenz legt nach § 70 SchG Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung fest. Sie orientiert sich dabei an den im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen. Kompetenzerwartungen und Kriterien der Leistungsbewertung müssen den Schülerinnen und Schülern sowie deren Erziehungsberechtigten im Voraus transparent gemacht werden.

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Den Schülerinnen und Schülern muss im Unterricht hinreichend Gelegenheit gegeben werden, diese Kompetenzen in den bis zur Leistungsüberprüfung angestrebten Ausprägungsgraden zu erwerben.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Dies bedingt, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, grundlegende Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Kontexten anzuwenden.

Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse von Lernerfolgsüberprüfungen Anlass, die Zielsetzungen und die Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Für die Schülerinnen und Schüler sollen sie eine Rückmeldung über den aktuellen Lernstand sowie eine Hilfe für weiteres Lernen darstellen.

Der Unterricht und die Lernerfolgsüberprüfungen sind daher so anzulegen, dass sie den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden zum Weiterlernen zu ermutigen. Dazu gehören auch Hinweise zu Erfolg versprechenden individuellen Lernstrategien. Den Eltern sollten Wege aufgezeigt werden, wie sie das Lernen ihrer Kinder unterstützen können.

Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen beispielsweise:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, unter korrekter Verwendung der Fachsprache,
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten,
- Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung,
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate, Modelle,

- Erstellen und Vortragen eines Referates,
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios,
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit,
- kurze schriftliche Überprüfungen.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört nach § 42 SchG zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Pro Halbjahr sind zwei schriftliche Klassenarbeiten (Dauer: 45 Min.) vorgesehen. Es kann pro Schuljahr eine schriftliche Arbeit durch eine Projektarbeit ersetzt werden.

Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote gemäß § 48 SchG, die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen im Halbjahr den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein. Die Ergebnisse schriftlicher Überprüfungen dürfen keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung haben.