

Lehrplan für das Fach Naturwissenschaftliches Labor (NWL) am BRG Salzburg, Akademiestraße 19

Stand: Juni 2011

Bildungs- und Lehraufgabe für die 5. - 8. Klasse:

- Das Fach Naturwissenschaftliches Labor ist wesentlicher Teil des Schwerpunktes Projekt+Labor.
- Im NWL sollen die Schülerinnen und Schüler die Denk- und Arbeitsweisen der Naturwissenschaften kennen lernen.
- Mit Hilfe von Fächer übergreifenden Themen sollen die Querverbindungen zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern hergestellt werden. Dadurch soll vernetztes Denken gefördert werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen durch Experimente und praktisches Arbeiten zu selbsttätigem und eigenverantwortlichem Lernen und Handeln hingeführt werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre kommunikativen und kooperativen Fähigkeiten beim Beobachten, Experimentieren und Forschen vertiefen.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen die Ergebnisse ihrer Laborarbeit kritisch bewerten und zu deren gesellschaftlicher Relevanz Stellung nehmen können. Dabei sollen die Auswirkungen auf die Umwelt und ethische Grundsätze mitbedacht werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen Fachwissen und Fertigkeiten erwerben, die sie auf das Studium und auch auf die spätere Berufs- und Arbeitswelt vorbereiten.

Didaktische Grundsätze für die 5. – 8. Klasse:

- Der Unterricht im NWL soll Fachwissen und naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten mit Hilfe von Experimenten und anderen praktischen Arbeiten für Schülerinnen und Schüler allgemein zugänglich machen.
- Die Lehrerin bzw. der Lehrer hat darauf zu achten, dass bei Teamarbeiten jeder Teilnehmer die Möglichkeit hat, alle wesentlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erlernen, auszuüben und zu verbessern.
- Die Lehrerin bzw. der Lehrer muss auf Gefahren, die von Stoffen, Reaktionen und Techniken ausgehen, hinweisen und zu einem sicherheitsbewussten Verhalten erziehen.
- Die Lehrerin bzw. der Lehrer ist dafür zuständig, dass Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit genau dokumentieren und sich dabei der geeigneten Fachsprache bedienen.

Lehrstoff:

Im naturwissenschaftlichen Laborunterricht werden folgende Ziele aufbauend von der 5. bis zur 8. Klasse verfolgt:

Sozial – kommunikative und affektive Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- fähig sein, in Gruppen unterschiedlicher Größe zu arbeiten
- die Arbeit im Team gerecht und sinnvoll aufteilen
- einen höflichen, nicht verletzenden Umgangston pflegen
- die Arbeitsruhe einhalten
- Verantwortung für sich und andere übernehmen
- sich mit der eigenen Arbeitshaltung auseinandersetzen
- mit eventuellen Misserfolgen und Rückschlägen umgehen können
- auf unterschiedliche Auffassungsgeschwindigkeiten in der Gruppe eingehen
- sich in der Rolle der Experimentatorin oder des Experimentators erleben
- neue Erfahrungen machen
- ihre Sinne einsetzen
- selbst tätig sein
- etwas Unerwartetes entdecken können
- neue Zusammenhänge entdecken

Methodisch – strategische Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

ab der 5. Klasse:

- Arbeitsanleitungen Sinn erfassend lesen
- Experimente an Hand von Arbeitsanleitungen durchführen
- genau und sauber arbeiten
- Sicherheitsbestimmungen kennen lernen und einhalten
- Erwartungen an das Experiment formulieren
- genau beobachten, betrachten, untersuchen und bestimmen
- Beobachtungen genau formulieren
- Ergebnisse festhalten und in geeigneter Weise dokumentieren (Fachsprache, Tabellen, Zeichnungen)

ab der 6. Klasse:

- Ergebnisse auswerten (Diagramme, Gleichungen)
- Ergebnisse interpretieren
- Ergebnisse präsentieren

ab der 7. Klasse:

- Ergebnisse in Zusammenhänge bringen (mit anderen Ergebnissen vergleichen, Überlegungen zu weiterführenden Experimenten oder Kontrollversuchen anstellen, Bezug zur Lebenswirklichkeit herstellen)
- Zusammenhänge erkennen
- Hypothesen aufstellen

ab der 8. Klasse:

- Experimente planen (Material, Versuchsaufbau, Ablauf)
- Hypothesen überprüfen
- Gesetzmäßigkeiten erkennen und formulieren

Im naturwissenschaftlichen Laborunterricht werden folgende inhaltliche – fachliche Ziele verfolgt:

Lehrstoff für die 5. Klasse:

1. Biologie und Umweltkunde

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- eine Vorstellung vom Bau tierischer und pflanzlicher Zellen und Gewebe gewinnen
- Techniken des Mikroskopierens erweitern (Präparate herstellen, färben, schneiden, ...)
- mikroskopische Präparate exakt untersuchen und zeichnerisch darstellen
- osmotische Vorgänge hervorrufen und beobachten
- mit Bestimmungsliteratur umgehen lernen
- Zellorganellen mikroskopieren

2. Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- sich über die Gefahren und damit einher gehende Verhaltensmaßregeln im Klaren sein
- wissen, wie sie sich im Labor zu verhalten haben und warum viele Regeln einzuhalten sind
- lernen, mit den Geräten sorgsam umzugehen, um sich und ihre Mitschüler nicht zu gefährden
- wissen, wo Vorsicht geboten ist und wo nicht
- Laborgeräte benennen können
- wissen, was in einem Gefahrenfall zu tun ist
- Siedepunktverschiebungen durch Zugabe von Salzen beobachten können
- Kältemischungen erzeugen können
- wissen, wie Salze entstehen können und unter welchen Bedingungen sie sich zersetzen lassen (Bedeutung des Löslichkeitsprodukts)

3. Physik

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- ein Versuchsprotokoll (auch am PC) erstellen können
- einen Messvorgang durchführen können (z.B. mit der Schiebelehre)
- den Mittelwert aus mehreren Messungen berechnen können
- ein Fehlerintervall angeben können
- Methoden kennen, die die Genauigkeit einer Messung erhöhen
- Messdaten in einem Diagramm darstellen können, sowohl von Hand als auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm
- eine „Ausgleichsgerade“ zeichnen können
- Quotientengleichheit als Merkmal einer direkten Proportionalität deuten können
- aus Messdaten auf eine Gesetzmäßigkeit schließen können (z.B. Hooksches Gesetz)
- das Volumen eines Körpers auf mehrere Arten bestimmen können
- die Dichte eines Körpers bestimmen können

4. Fächer übergreifender Unterricht aus Biologie, Physik und Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen an Hand des Themas „Wasser“:

BU

- die biotischen Faktoren eines Gewässers erfassen (qualitativ und semiquantitativ)
- verschiedene Gewässer miteinander vergleichen (z.B.: stehend, fließend, überdüngt und eventuell Moorgewässer)
- ausgewählte Wasserorganismen bestimmen
- Anpassungen von Organismen ans Wasserleben kennen lernen
- allenfalls die ökologische Struktur eines Gewässers erfassen
- allenfalls einen Fisch präparieren
- Besuch einer Kläranlage
- Belebtschlamm mikroskopieren

CH

- Ionennachweismethoden nasschemisch und mit Teststreifen kennen lernen: PO_4^{3-} , NO_3^- , O_2 , CO_2 , pH - Wert, Wasserhärte bestimmen können
- Gewässerproben mit Trinkwasser vergleichen können
- Wissen, welche Faktoren zur H_2O -Verschmutzung beitragen und wie man sie eliminieren kann (Selbstreinigung, Desinfektion, Kläranlagen)

PH

- die Leitfähigkeit von destilliertem Wasser, Gewässerproben und Salzwasserlösung bestimmen
- den hydrostatischen Auftrieb messen und daraus das Archimedische Gesetz ableiten (Lufteinschlüsse bei Pflanzen und Tieren)
- Versuche zur Streuung und Absorption von Licht in Wasser durchführen
- die Wärmekapazität von Wasser messen und mit der Wärmekapazität anderer Flüssigkeiten und Feststoffe (Boden) vergleichen
- die Schmelzwärme von Eis messen

Lehrstoff für die 6. Klasse:

1. Biologie und Umweltkunde

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- Fangmethoden für Bodentiere kennen lernen
- einige wichtige Bodentiere bestimmen
- Bodenprofile kennen lernen und vergleichen (z.B.: Nadelwald-, Laubwald-, Moor-Wiesen-, Ackerboden, ...)
- Einige Eigenschaften von Böden kennen lernen (z.B.: Wasserspeichervermögen, Nährstoffgehalt, Organismenzahl,...)
- ev. eine Exkursion in die Glaserbachklamm oder nach Golling (Ausstellung in der Burg) machen
- ev. Gesteine und Mineralien bestimmen
- ev. ein Auge sezieren

2. Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- eine Fällung erkennen und verstehen können
- das Auflösen eines Niederschlages erkennen und verstehen können
- die Bildung von löslichen Komplexen erkennen und verstehen können
- farbige Komplexe einzelnen Metallkationen zuordnen können
- ein Salzmisch mit Hilfe des analytischen Trennungsganges analysieren
- die Tüpfeltechnik erlernen
- herausfinden, dass die Schwarzfärbung von Schwarz/Weiß-Fotos von reduzierten Silber-Ionen herrührt
- Belichtungs- und Entwicklungsmethoden kennen lernen

3. Physik

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- die Schwingungsdauer eines Fadenpendels und die Fallbeschleunigung bestimmen können
- die Schwingungsdauer eines Federpendels bestimmen können
- eine Weg-Zeit-Aufzeichnung einer Schwingung durchführen
- gekoppelte Schwingungen untersuchen
- stehende Wellen z.B. mit Feder und Frequenzgenerator untersuchen
- Versuche zum Wärmetransport durchführen können
- ein Himmelsobjekt über längeren Zeitraum beobachten und die Beobachtungen dokumentieren
- die Vorzüge eines Linsensystems gegenüber der Lochkamera erkennen
- ausgewählte Gesetzmäßigkeiten der Strahlenoptik an Versuchen mit Glaskörpern ableiten
- die Abbildungsgleichungen mit Linsen verschiedener Brennweite überprüfen
- den Brechungsindex von Glas bestimmen
- den Grenzwinkel der Totalreflexion bestimmen
- Methoden zur Brennweitenbestimmung von Linsen anwenden können
- die Funktionsweise und den Aufbau eines Diaskops kennen lernen

4. Fächer übergreifender Unterricht aus Biologie, Physik und Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen an Hand des Themas „Luft“:

BU

- den Aufbau der Atmungsorgane verstehen
- Brust- und Bauchatmung verstehen und bewusst durchführen
- die Abhängigkeit der Atemfrequenz und des Atemminutenvolumens von der körperlichen Tätigkeit erkennen
- eine Vorstellung vom Fassungsvermögen der Lunge gewinnen
- den Aufbau der Kreislauforgane verstehen
- die Funktionsweise des Herzens anhand der Herztöne erkennen
- den systolischen und diastolischen Blutdruck verstehen und messen können
- den Zusammenhang zwischen körperlicher Belastung, Puls und Blutdruck erkennen
- Lunge und Herz eines Schweines präparieren

CH

- Luft als Stoffgemisch erkennen, das sich in einen die Verbrennung unterhaltenden und einen die Verbrennung nicht unterhaltenden Anteil unterteilen lässt
- erkennen, dass gasförmige sowie feste Stoffe in der Luft enthalten sind
- Sauerstoff als Bestandteil vieler Verbindungen erkennen, der sich als Element aus sauerstoffreichen Verbindungen freisetzen lässt
- die Glimmspanprobe als Nachweisreaktion für Sauerstoff anwenden können
- durch Entfernen des Sauerstoffes den Stickstoff gewinnen und nachweisen
- die Darstellung von CO₂ aus Carbonaten und seinen Nachweis durch Trübung von Kalkwasser kennen lernen
- Ozon als Bestandteil der Luft und sein Vorkommen in der Umgebung erkennen
- Stickoxide als Bestandteil des Zigarettenrauchs abtrennen und den Nachweis als Nitrit kennen lernen

PH

- erkennen und erfahren wie sich Druck und Volumen der Luft bei Temperaturerhöhung ändern
- den Wassergehalt der Raumluft bestimmen
- erkennen, dass Luft eine messbare Dichte hat
- die Wirkung des Luftdruckes erforschen (Magdeburger Scheiben, Siedetemperatur von Wasser)
- die Abhängigkeit des Drucks vom Volumen der Luft kennen lernen (Boyle-Mariotte-G.)
- den Einfluss der Luft auf Fallbewegung und Schallübertragung untersuchen

Lehrstoff für die 7. Klasse:

1. Biologie und Umweltkunde

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- Beobachtungen zum Verhalten durchführen (z. B.: Mongolische Rennmäuse, div. Affenarten im Zoo)
- vereinfachte wissenschaftliche Methoden zur Erstellung eines Ethnogramms kennen lernen und anwenden
- ihre Beobachtungen auswerten und fachsprachlich korrekt präsentieren
- verschiedene Ökosysteme kennen lernen (botanischer Garten der UNI)
- ev. eine Exkursion in die Glaserbachklamm oder nach Golling (Ausstellung in der Burg) machen
- ev. Gesteine und Mineralien bestimmen

2. Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- die Chromatographie als Trenn- und Nachweismethode für geringste Spuren kennen lernen
- die Bedeutung der richtigen Wahl des Laufmittels erkennen
- den R_f – Wert bestimmen können
- lernen, dass durch den Vergleich mit bekannten Substanzen unbekannte analysiert werden können
- die Arbeitstechnik der Umkristallisation kennen lernen

- wissen, wie Korrosion entsteht, was Rostvorgänge beeinflusst, wie Rostentferner und Rostumwandler funktionieren und wie sich Metalle dauerhaft gegen Korrosion schützen lassen
- Anwendungen der Elektrolyse kennen lernen
- das Chemische Gleichgewicht im Modellversuch nachstellen und das Massenwirkungsgesetz herleiten
- den Säuregehalt von Lösungen maßanalytisch bestimmen können
- die mineralischen Bestandteile von Pflanzen und deren Aufnahme durch die Pflanzen kennen, sowie über Inhalt und Herstellung von Düngemitteln Bescheid wissen
- wissen, welche Ionen für die Wassergüte ausschlaggebend sind und wie man sie bestimmt
- wissen, woraus Glas hergestellt wird und wie eine Materialprüfung gemacht wird

3. Physik

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- sich Grundlagen der Elektrotechnik aneignen, indem sie mit Widerständen in Serien- und Parallelschaltung experimentieren. Allenfalls: Klemmenspannung, Schaltung von Strom- und Spannungsmessgeräten
- den Zusammenhang zwischen elektrischem Strom und Magnetfeldern anhand von Versuchen zu Induktion und Elektromagnetismus verstehen können. (z.B. Transformator, Generator, Motor)
- die Eigenschaften elektrischer Schwingkreise erforschen

4. Fächer übergreifender Unterricht aus Biologie, Physik und Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen an Hand des Themas „Nerven-Ionen-Elektronen“:

BU

- Aktionspotentiale ableiten und darstellen können (ev. Kooperation mit UNI)
- eine Kalbs-oder Schweinekopfhälfte präparieren (Schwerpunkt Gehirn und Nerven); allenfalls Kalbshirn oder Schafshirn als Ganzes präparieren
- die Verteilung der Sehsinneszellen nachvollziehen (blinder Fleck), Leistungen der Sehsinneszellen und die Verarbeitung der Reize in der Netzhaut verstehen (optische Täuschungen, Umkehrbrille)
- Muskelbewegungen elektrisch stimulieren (mit Salz bei Fischen, Reizstromgerät, ...)
- Nervenzellen und Muskelzellen mikroskopieren und darstellen (eventuell auch Dauerpräparate)
- das Strickleiternervensystem eines großen Regenwurms präparieren

CH

- Wanderungsgeschwindigkeiten von Ionen im elektrischen Feld feststellen
- Elektrolytische Prozesse analysieren
- Einfache Batterien bauen können
- Leitfähigkeitsmessungen praktisch durchführen können
- das Erstellen Galvanischer Elemente kennen lernen
- eine konduktometrische Verdrängungstitration durchführen

PH

- Versuche zur Elektrostatik durchführen
- die Wechselstromeigenschaften von Spulen untersuchen
- elektronische Bauteile wie Kondensator, Diode und Transistor näher kennen lernen

Lehrstoff für die 8. Klasse:

1. Biologie und Umweltkunde

Die Schülerinnen und Schüler sollen: (fakultativ)

- einen Einblick in Untersuchungsmethoden der Genetik gewinnen (z.B.: Isolierung von DNA aus Gemüse, Analyse des eigenen Erbgutes, Chromosomenfärbung)
- einen Einblick in Untersuchungsmethoden der Mikrobiologie und Biotechnologie gewinnen (z.B.: Herstellung von Nährböden, Wachstumsbedingungen von Bakterien und Pilzen untersuchen, Herstellung von verschiedenen Milchprodukten wie Joghurt und Käse, Sauerkrautherstellung, Gärungsmethoden)

2. Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- die Veresterung an Hand von Fruchtestern kennen lernen und die Umkehrreaktion zur Seifenherstellung nutzen
- ausgewählte Farbstoffe synthetisieren
- Farbstoffe kennen lernen
- Cholesterin nachweisen
- Lebensmittelbestandteile wie Kohlenhydrate, Proteine und Fette nachweisen und klassifizieren können
- Zusatzstoffe und Vitamine erkennen und quantitativ nachweisen können

3. Physik

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- Eigenschaften und Anwendungen polarisierten Lichts nachvollziehen
- Schaltungen mit elektronischen Bauteilen aufbauen und verstehen können
- das Plancksche Wirkungsquantum messen

4. Fächer übergreifender Unterricht aus Biologie, Physik und Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen an Hand des Themas „Licht: Aufnahme – Speicherung – Abgabe von Lichtenergie“:

BU

- ihr Wissen über den Bau von Wurzel, Stängel und Blatt im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Photosynthese vertiefen. (z.B. Mikroskopie von Wurzel-, Stängel- und Blattquerschnitten, Ober- und Unterseite von Laubblättern, Torfmoos, Mykorrhiza, Vergleich Laub- und Nadelblatt, Vergleich Licht- und Schattenblatt, Versuche zur Transpiration,)
- die Abhängigkeit der Photosynthese von dem CO₂ – Angebot, der Wellenlänge des Lichtes, der Lichtintensität und dem Vorhandensein von Chlorophyll nachvollziehen
- die Bildung der Photosynthese-Produkte Stärke und Sauerstoff beweisen
- ev. Fluoreszenz und Lumineszenz an ausgewählten Beispielen kennen lernen

CH

- wissen, dass Licht auch ohne Wärmeentwicklung freigesetzt werden kann
- wissen, wie Substanzen zur Chemolumineszenz angeregt werden können
- Blut mittels Chemolumineszenz nachweisen
- unterschiedliche Arten der Emission von kaltem Licht kennen lernen (Fluoreszenz, Phosphoreszenz)

- unterschiedliche Formen der Lumineszenz (Photo-, Thermo-, Tribolumineszenz) unterscheiden können
- erfahren, dass Licht eine Form von Energie ist
- Blattfarbstoffe aus verschiedenen Blättern gewinnen und trennen (grüne Blätter, Herbstblätter, Blätter von Blutformen etc.)
- einen „Wellenlängenscan“ durchführen

PH

- Dispersionsspektren verschiedener Lichtquellen erzeugen und vergleichen
- ein Absorptionsspektrum untersuchen
- sich mit Beugungserscheinungen am Spalt und am optischen Gitter vertraut machen
- die Wellenlänge von Licht messen
- die Leistungsfähigkeit von Solarzellen bestimmen und Einsicht in den Aufbau eines Solarmoduls gewinnen können
- eine Brennstoffzelle betreiben und ihren Wirkungsgrad, auch im Zusammenspiel mit einer Solarzelle, bestimmen

Überarbeiteter Lehrplan, Juni 2011, von Angerer, Anzböck, Schlager, Schönsleben, Schuster, Wallner, Wörndl-Aichriedler, Zaloznik.

Grundlage: Lehrplan 2007, erstellt von Anzböck, Baumgartner, Berkovits, Eisbacher, Enzinger, Rohrecker, Schuster, Taferner, Zaloznik, Ziller.