

**Lehrplan für das Fach Naturwissenschaftliches Labor (NWL)
am Privatgymnasium der Herz-Jesu-Missionare,
Schönleitenstraße 1, 5020 Salzburg
Stand: November 2019**

Bildungs- und Lehraufgaben für die 6. und 7. Klasse:

- Im NWL sollen die Schülerinnen und Schüler die Denk- und Arbeitsweisen verschiedener Bereiche der Naturwissenschaften kennen lernen.
- Mittels Fächer übergreifender Themen sollen Querverbindungen zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern hergestellt und vernetztes Denken gefördert werden. Dadurch sollen die Schülerinnen und Schüler ein besseres Verständnis für zentrale naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewinnen und Zusammenhänge erkennen können.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen durch praktisches Arbeiten und Experimentieren vermehrt zu selbständigem und eigenverantwortlichem Lernen und Handeln angeregt werden.
- Durch gemeinsames Beobachten, Experimentieren, Forschen und Analysieren sollen die Schülerinnen und Schüler ihre sozialen Kompetenzen im Bereich der Teamfähigkeit und Kommunikation weiter verbessern.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen die Ergebnisse der eigenen Arbeit im Labor und die Bedeutung verschiedener naturwissenschaftlicher Themen für die Gesellschaft kritisch bewerten können. Besondere Berücksichtigung sollen dabei ökologische und ethische Aspekte erfahren.
- Die Schülerinnen und Schülern sollen zusätzliches Fachwissens erwerben, ihre Fähigkeiten in Bezug auf *soft skills* erweitern und damit besser auf ein Studium und die spätere Berufs- und Arbeitswelt vorbereitet werden.

Didaktische Grundsätze für die 6. und 7. Klasse:

- Im NWL sollen den Schülerinnen und Schülern der Erwerb naturwissenschaftlichen Fachwissens und der Erkenntnisgewinn durch Experimentieren und praktisches Arbeiten ermöglicht werden.
- Die Auswahl der Inhalte soll verstärkt im Hinblick auf die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler, die Förderung von vernetztem Denken und Problemlösung und die gesellschaftliche Relevanz (z. B. ökologische, ethische Bedeutung) erfolgen.

- Im Rahmen der Teamarbeit soll jeder Schülerin und jeder Schüler die Möglichkeit haben, die wesentlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erlernen, einzuüben und zu verbessern.
- Es ist darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler die Gefahren, die von Stoffen, Reaktionen und Techniken ausgehen, erkennen und zu einem sicherheitsbewussten Verhalten angehalten werden.
- Die Dokumentation der eigenen Arbeit, die richtige Anwendung der Fachsprache und die Anwendung unterschiedlicher Medien und Techniken sollen im NWL eingeübt und vertieft werden.

Lehrstoff 6. Klasse:

Biologie

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- die Techniken des Mikroskopierens, Präparierens und Protokollierens erweitern
- Präparate exakt untersuchen und zeichnerisch darstellen
- mit Fachliteratur umgehen lernen
- sich über Gefahren und damit einhergehende Verhaltensmaßregeln im Klaren sein
- Laborgeräte benennen und benutzen können
- einen Messvorgang durchführen und den Mittelwert aus mehreren Messungen berechnen können
- aus Messdaten auf eine Gesetzmäßigkeit schließen können
- Versuchsergebnisse aufarbeiten und präsentieren können

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Wasser“:

- Die Arbeitsweise mit dem Lichtmikroskop kennen und beherrschen
- unterschiedliche Techniken zur Anfertigung von Präparaten ausprobieren und richtig einsetzen lernen
- sich im genauen Beobachten und exakten Zeichnen der beobachteten Strukturen üben und diese auch interpretieren können
- ein Versuchsprotokoll führen und ihre jeweiligen Ergebnisse verwerten, diskutieren und präsentieren können
- das theoretische Wissen über den Aufbau von Zellen, Geweben und Organen vertiefen und dieses Wissen auf viele verschiedene Beispiele/Objekte anwenden können

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Licht: Aufnahme – Speicherung – Abgabe von Lichtenergie - Fotosynthese“:

- ihr Wissen über die Anatomie der Pflanze in Hinblick auf die Photosynthese vertiefen
- die Abhängigkeit der Photosynthese von CO₂-Angebot, Wellenlänge des Lichtes, Lichtintensität und Vorhandensein von Chlorophyll nachvollziehen
- die Bildung der Photosynthese-Produkte Stärke und Sauerstoff beweisen
- die zellschädigende Wirkung des UV-Lichtes kennen lernen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Anatomie“:

- die Zusammenhänge zwischen Anatomie und Physiologie verstehen
- die fachgerechte Präparation erlernen und eigenständig durchführen können
- systematische Erkenntnisse gewinnen und Lebewesen in ihrer Entwicklungshöhe beurteilen bzw. nach ihrer Verwandtschaft einteilen können
- die Fähigkeiten im Anfertigen von biologisch exakten Zeichnungen nach lebenden Objekten bzw. anhand von Präparaten vertiefen und verbessern

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Luft“:

- 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

Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- sich über die Gefahren im Chemielabor im Klaren sein und lernen die Sicherheitsbestimmungen einzuhalten
- lernen, wie man mit den Laborgeräten umzugehen hat und sich und Mitschüler nicht gefährdet
- wissen, was in einem Gefahrfall zu tun ist
- Laborgeräte benennen können
- eine Fällung erkennen und verstehen
- das Auflösen eines Niederschlags erkennen und verstehen
- Bildung von Komplexen erkennen und verstehen
- Ein Salz bzw. mehrere unbekannte Proben mit Hilfe des analytischen Trennungsganges bzw. der Tüpfeltechnik analysieren können

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Wasser“:

- wissen, welche Ionen für die Wassergüte ausschlaggebend sind und wie man diese bestimmt
- Einen Indikator für Wasser kennen lernen und diesen verwenden
- Die Wassersynthese und die Wasserzerlegung kennen lernen
- Ionennachweismethoden nasschemisch und mit Teststreifen kennen lernen: PO_4^{3-} , NO_3^- , O_2 , CO_2 , pH-Wert, Wasserhärte
- wissen, welche Faktoren zur Wasserverschmutzung beitragen und wie man sie eliminieren kann

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Luft“:

- Sauerstoff als Bestandteil der Luft und als Bestandteil in vielen Verbindungen erkennen
- die Glimmspanprobe als Nachweisreaktion kennen lernen
- das Gas CO₂ kennen und analysieren lernen und die Gefahren, welche von diesem Gas ausgehen verstehen lernen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „qualitative anorganische Analytik“:

- Analytisches und logisches Denken üben
- Den Analysengang zur Bestimmung eines anorganischen Salzes kennen lernen
- Salze an der typischen Eigenfarbe der enthaltenen Metallkationen erkennen lernen
- Flammenfärbung zur Charakterisierung von Metallionen heranziehen können
- eine Fällungsreaktion erkennen und mit der „molaren Löslichkeit“ einer Substanz in Verbindung bringen können
- eine chemische Reaktionsgleichung formulieren können, sowie umgekehrt eine Reaktionsgleichung mit Worten beschreiben können
- Salzformeln korrekt formulieren können

Physik

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- die Vorgangsweise wissenschaftlicher Arbeit in Praxis und Theorie kennenlernen.
- Lernen wie Theorien in der Praxis überprüft werden können
- mit Hilfe des Laborunterrichts auf das spätere Studium (Arbeitsweise/Selbstständigkeit/kritisches Hinterfragen) vorbereitet werden.
- zur Eigenverantwortlichkeit erzogen werden und durch die Arbeit in Kleingruppen die Teamfähigkeit fördern.
- die Umsetzung von theoretischen Grundsätzen anhand von praktischen Beispielen lernen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Schwingungen und Wellen“:

- Periodische und harmonische Schwingungen anhand des Faden und Federpendels untersuchen
- Überlagerung bzw. Interferenz von Schwingungen und Wellen anhand von Wasserwellen demonstrieren können.
- Verschiedene Phänomene wie Beugung, Ausbreitung, Reflexion kennen lernen.
- Begriffe in der Musik wie Lautstärke, Ton, Geräusch mit einer physikalischen Eigenschaft in Verbindung bringen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Der elektrische Strom“:

- die Gefahren des elektrischen Stromes erkennen und für ihr Wissen darüber verantwortungsbewusst einsetzen.
- das Ohm'sche Gesetz zur Widerstandsbestimmung kennenlernen und dies auch für Alltagssituation anwenden können.

- die Unterschiede einer Serien- und Parallelschaltung erkennen und den Vorteil einer kombinierten Schaltung verstehen.
- mit Hilfe der elektrischen Arbeit und Leistung den Hintergrund einer „Stromrechnung“ erkennen. (Was wird hier wirklich abgerechnet?)

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Mechanik“:

- Das einfache Hebelgesetz anhand eines Versuchs überprüfen und den Unterschied zwischen ein und zweiseitigen Hebelsystemen erarbeiten.
- Den Unterschied zwischen Masse und Gewicht erkennen.
- Anhand des Flaschenzugs die Konstanz der Energie und Arbeit in einem abgeschlossenen System überprüfen.
- Den Flaschenzug (in 2,4,6fach Übersetzung) als mechanisches Hilfsmittel erkennen.
- Den Zusammenhang zwischen Kraft (Masse) und Beschleunigung erarbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Luft und Wasser“:

- Luftwiderstände bei diversen Körpern messen und anhand eines Windkanals Strömungsmessungen an Miniaturfahrzeugen vornehmen.
- erkennen, dass Luft eine messbare Dichte und so Masse hat
- den Begriff Vakuum verstehen lernen und technische Anwendungen (Magdeburger Halbkugeln) im Versuch nachstellen.
- den hydrostatischen Auftrieb von verschiedenen Gegenständen messen und daraus das Archimedische Gesetz ableiten.
- die Wärmekapazität von Wasser messen und mit der Wärmekapazität anderer Flüssigkeiten (Öl) vergleichen.
- Die nötige Energie beim Phasenübergang von Wasser (fest-flüssig) messen und mit bekannten Werten aus der Literatur vergleichen

Lehrstoff 7. Klasse:

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- zusätzliche wissenschaftliche Methoden kennen lernen und anwenden können
- ihre Beobachtungen und Versuchsergebnisse auswerten und fachsprachlich korrekt präsentieren
- erkennen, klassifizieren und einordnen naturwissenschaftlicher Phänomene und anhand eigener Beispiele verifizieren
- anhand einfacher Fragestellungen eigenständig Nachweise bzw. Versuchsanordnungen entwickeln und evaluieren

Biologie

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Licht: Auge – Sehen – Fotografie“:

- den Aufbau des Wirbeltierauges am Beispiel des Rinder- oder Schweineauges verstehen und diese sezieren können
- Leistungen der Linse und Pupille erkennen und Abweichungen interpretieren können

- die Leistungen der Sinneszellen und die Verarbeitung der Reize in der Netzhaut verstehen
- die Bedeutung des Auges als Sinnesorgan beurteilen können
- Maßnahmen der Gesunderhaltung des Auge verstehen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Verhalten“:

- verschiedene Methoden der Ethologie bzw. der Erstellung eines Ethogramms kennen lernen
- ein Ethogramm mittels passender Methodik anfertigen und die Verhaltensweisen den Funktionskreisen zuordnen können
- einfache Feldversuche zu verschiedenen angeborenen Verhaltensweisen durchführen und protokollieren können
- Zusammenhänge zwischen Theorie und praktischen Ergebnissen herstellen können
- Verständnis für Verhaltensmuster beim Menschen – angeboren wie erlernt – entwickeln

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Leben ist Energie“:

- Wesentliche Bestandteile unserer Nahrungsmittel kennen lernen
- Über die Bedeutung der einzelnen Nährstoffe Bescheid wissen
- Wichtige Nachweisreaktionen für Proteine, Kohlenhydrate und Fette durchführen können
- Nachweise für unterschiedliche Arten von Kohlenhydraten kennen und die zugrunde liegenden Reaktionen verstehen
- Die Bedeutung von Enzymen für den Stoffwechsel erfassen
- Eigene Ansätze für Untersuchungen von Lebensmitteln finden, ausprobieren und bewerten
- Semiquantitative Ergebnisse erfassen und in geeigneter Form darstellen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Sinnesorgane“:

- unterschiedliche Möglichkeiten der Schalleitung in Theorie und Praxis kennen lernen
- Bedeutung und Funktionsweise des Drehsinns erforschen
- den menschlichen Geruchssinn austesten und seine Bedeutung in unserem Leben hinterfragen
- den Aufbau der Haut und die Funktion der Haut als Sinnesorgan in Beziehung setzen und alltägliche Erscheinungen der Wahrnehmung verstehen
- Zusammenhänge zwischen Geruchs- und Geschmackssinn im Experiment austesten und die physiologische Bedeutung verstehen

Chemie

Die Schülerinnen und Schüler sollen an Hand des Themas „Qualitative organische Analyse“

- Nachweismethoden für verschiedene funktionelle Gruppen in der organischen Chemie kennen lernen
- diese Nachweismethoden praktisch ausprobieren und die Ergebnisse interpretieren können

- unbekannte Proben mit Hilfe dieser Nachweismethoden analysieren können

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Licht&Farbe“

- den Effekt der Chemolumineszenz beobachten und verstehen an Hand ausgewählter Beispiele (Eierschalen, Eschen- und Kastanienzweige)
- eine Blaupause herstellen und die chemischen Abläufe von Entwicklerchemikalien kennen lernen
- Aluminium in Deos nachweisen können mit Hilfe von Fluoreszenzeffekten
- Fluoreszierende Verbindungen in Vanillepuddings nachweisen können
- Die Funktion eines Fleckenentferners kennen lernen
- pyrophore Materialien herstellen und diese beim Kontakt mit Sauerstoff beobachten und erklären können, was dabei passiert
- die Redoxreaktionen beim Blue-Bottle-Experiment beobachten und verstehen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Energie und Gase“:

- Exotherme und endotherme Reaktionen anhand selbst ausgeführter Beispiele unterscheiden können
- Freiwillige und unfreiwillige Reaktionen kennen lernen
- In selbst durchgeführten Versuchen den Zusammenhang zwischen Reaktionswärme, Entropie und Gibbs´sche freie Energie kennen lernen
 - Neutralisationswärme experimentell bestimmen können
 - Einen Taschenwärmer selbst herstellen können
 - Versuche mit Gasen in „Low-cost-Apparaturen“ durchführen können

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „quantitative Analytik“

- selbst Lebensmitteluntersuchungen durchführen
- Essigsäuregehalt in Speiseessig mittels Neutralisations-Titration bestimmen
- Vitamin-C-Gehalt in verschiedenen Zitrusfrüchten via Iodometrie bestimmen
- Gesamtwasserhärte mittels EDTA-Komplexometrie bestimmen

Physik

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Licht & Farbe“:

- Linsensysteme in technischen Geräten (Kamera, Fernrohr, Mikroskop) nachstellen
- ausgewählte Gesetzmäßigkeiten der Strahlenoptik an Versuchen mit Glaskörpern ableiten
- die Abbildungsgleichungen mit Linsen verschiedener Brennweiten überprüfen
- den Brechungsindex von Glas bestimmen
- den Grenzwinkel der Totalreflexion bestimmen
- Eigenschaften und Anwendungen polarisierten Lichts nachvollziehen
- die Funktionsweise des Auges an Hand eines selbst gebauten Modells veranschaulichen
- Aufspaltung von weißem Licht in seine Spektralfarben zeigen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „moderne Physik“

- die Funktionsweise und den Aufbau eines Lasers verstehen und damit arbeiten können
- Licht als Teilchen und Welle verstehen lernen und Effekte am Einzel- und Doppelspalt untersuchen
- Lichtquanten als Photonen kennenlernen und die damit von der Frequenz abhängige Energie sowie das Planck'sche Wirkungsquantum bestimmen können
- Interferenzerscheinungen von Licht als Grundlage der Quantenmechanik verstehen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Elektronik“:

- Den Kondensator und die Spule als elektronisches Bauteil verstehen lernen und damit die Funktion des elektromagnetischen Schwingkreises zeigen.
- Verknüpfung zur elektromagnetischen Strahlung erkennen
- Anwendung von Mikroelektronik z.B.: Transistor, Dioden
- Schaltpläne lesen können und in die Praxis umsetzen können
- Anwendung versch. Bauelemente in modernen Elektronikgeräten verstehen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Elektrodynamik“:

- den Zusammenhang von Elektrizität und Magnetismus als Elektromagnetismus kennen lernen
- Wechselwirkung zwischen Magnet und stromdurchflossenen Leiter verstehen lernen und anhand einer Leiterschaukel demonstrieren können
- Induktion als Konzept verstehen und anwenden können
- Induktionsströme in einer Spule mit veränderlichem Magnetfeld ermitteln und verwenden lernen
- die Funktionsweise einer Wirbelstrombremse verstehen lernen und ein Modell nachbauen können
- die Funktionsweise einer Thomsonkanone verstehen und den Versuch praktisch durchführen können
- die Funktionsweise eines Transformators nachvollziehen können und praktisch anwenden können