

**Lehrplan für das Fach Naturwissenschaftliches Labor (NWL)
am Privatgymnasium der Herz-Jesu-Missionare,
Schönleitenstraße 1, 5020 Salzburg
Stand: April 2015**

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

Physik

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- die Vorgangsweise eines/r Wissenschaftlers/in kennen lernen und entdecken wie deren Arbeitsweise ist.
- erkennen wie eine Theorie zustande kommt.
- 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.

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

- die Leitfähigkeit von destilliertem Wasser und verschiedenen Gewässerproben bestimmen
- den hydrostatischen Auftrieb messen und daraus das Archimedische Gesetz ableiten
- 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 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 elektrische Arbeit und Leistung den Hintergrund einer „Stromrechnung“ erkennen. (Was wird hier wirklich abgerechnet?)

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

- den Unterschied zwischen Schwingungen und Wellen erkennen.
- die Unterschiede der einzelnen Schwingungsformen (ungedämpfte Schwingung, gedämpfte Schwingung, stark gedämpfte Schwingung, Aperiodischer Grenz- und Kriechfall) verstehen und ihre jeweiligen Anwendungsgebiete in ihrer Alltagswelt erkennen.
- den Nutzen der Schwebung für die Musik erkennen.
- das Prinzip der Resonanz bis hin zur Resonanzkatastrophe erkennen.

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

- die Veränderung von Druck und Volumen bei Temperaturerhöhung erkennen und erfahren

- den Wassergehalt der Raumluft bestimmen
- erkennen, dass Luft eine messbare Dichte hat
- die Abhängigkeit des Luftdrucks von der Höhe erforschen
- die Abhängigkeit des Drucks vom Volumen der Luft kennen lernen

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 Schweineauges verstehen
- 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 verstehen

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

- die grundsätzliche Funktionsweise des Immunsystems als Lebensgrundlage verstehen
- die Komplexität dieses Organsystems erfassen
- innate und adaptive Immunität in Grundzügen beschreiben können
- die Bedeutung der einzelnen Zelltypen und der beteiligten löslichen Faktoren in Zusammenhang setzen können
- Vorteile und mögliche Nachteile der Schutzimpfung verstehen und diskutieren können
- einfache Mechanismen der Tumorbildung verstehen und die Bedeutung von Präventionsmaßnahmen für die eigene Gesundheit erkennen
- einen Einblick in wissenschaftliche Grundlagenforschung und Arbeitsweise bekommen und sich intensiv mit dem Berufsbild eines Naturwissenschaftlers auseinandersetzen

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

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“:

- Gase als wichtige Energieträger verstehen und kennen lernen
- Versuche mit Gasen in „Low-Cost-Apperaturen“ kennen lernen und diese auch durchführen können
- „Low-Cost-Apperaturen“ selber bauen lernen
- Verstehen, dass Gase wie Wasserstoff und Ethin viel Energie in sich tragen und die Gefahren, welche von diesen Stoffen ausgehen erkennen können

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „Chemische Experimente mit Herz und Hirn“:

- Showexperimente kennen lernen
- Verstehen, wie und wo man diese Experimente einsetzen kann
- Diese Experimente teilweise selber durchführen können
- Gefahren, welche von diesen Experimenten ausgehen erkennen können und die Sicherheitsmaßnahmen, welche notwendig sind einhalten lernen

Physik

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

- 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 und bestimmen können
- eine Lochkamera bauen und den Strahlengang in der Lochkamera verstehen
- die Vorzüge eines Linsensystems erkennen
- die Wirkungsweise von Kreisblenden erforschen
- 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
- Methoden zur Brennwertbestimmung von Linsen kennen
- sich an Hand optischer Täuschungen mit der eigenen Wahrnehmung auseinandersetzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand des Themas „digitale Experimente zur Quantenmechanik“:

- den Computer als Informationsquelle und Werkzeug der Physik kennen und verwenden lernen
- sicherer im Umgang mit Wissenschaftlichen Programmen und Arbeiten am Computer werden
- physikalische Applets (Physlets) als Veranschaulichungsquelle kennenlernen
- 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
- die Quantenmechanik als sichere Verschlüsselungsquelle kennenlernen und einfache Nachrichten damit austauschen können

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

- Energie als Rohstoff verstehen lernen
- verschiedenen Arten von Energie kennen und in einander umwandeln lernen und dabei Wirkungsgrad und Energieverlust ermitteln können
- Energie für Phasenübergänge bestimmen und verstehen lernen
- Energie als Speicher für Arbeit kennen lernen und für verschiedene Energieformen bestimmen können
- Energieerhaltung verstehen und anwenden können am Beispiel von Fadenpendel und Ball
- lernen nachhaltig mit Energie in Bezug auf Umwelt und Natur umzugehen

- die Funktionsweise der Wärmedämmung und Isolierung in Bezug auf Energiesparen an einem Modellhaus verstehen und anwenden können

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

- den Zusammenhang von Elektrizität und Magnetismus als Elektromagnetismus kennen lernen
- Kräfte zwischen Stromdurchflossenen Leitern bestimmen können und mit Hilfe einer Magnethöhle nachweisen können
- 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 Thompsonkanone verstehen und den Versuch praktisch durchführen können
- die Funktionsweise eines Transformators nachvollziehen können und praktisch anwenden können