

Gültig ab Schuljahr 2019/20

Lehrplan Untergymnasium Kantonsschule Seetal

Naturwissenschaften und Technik

Kantonsschule Seetal

Alte Klosterstrasse 15
6283 Baldegg
www.ksseetal.lu.ch

Dienststelle Gymnasialbildung | kantonsschulen.lu.ch

Impressum

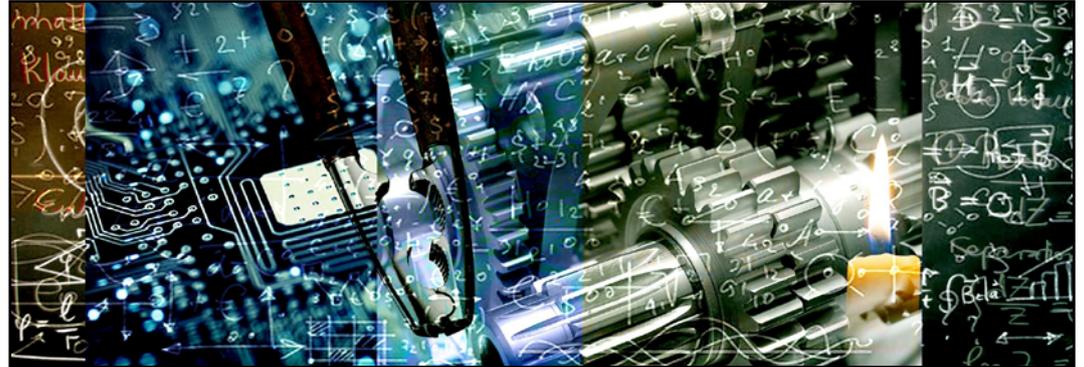
Der schulische Lehrplan für das Untergymnasium der Kantonsschule Seetal basiert auf den gemeinsamen kantonalen Lehrplangrundlagen. Diese wurden von 98 Lehrpersonen der Luzerner Gymnasien in Fachteams erarbeitet. Die schulischen Fachschaften der Kantonsschule Seetal haben anschliessend die kantonalen Lehrplangrundlagen schulspezifisch ergänzt. Die Erarbeitung der Lehrpläne wurde durch die Dienststelle Gymnasialbildung (www.kantonsschulen.lu.ch) geleitet. Eine Übersicht über die schulischen Lehrpläne sowie weitere Hintergrundinformationen zu den Luzerner Lehrplänen Untergymnasium finden sich unter www.kantonsschulen.lu.ch/Info_Gymnasium/lehrplaene

Der Lehrplan wurde vom Regierungsrat im Juni 2019 genehmigt und er wird per Schuljahr 2019/2020 einlaufend umgesetzt.

Herausgeber

Bildungs- und Kulturdepartement, Kanton Luzern
Dienststelle Gymnasialbildung

Lehrplan für das Fach Naturwissenschaften und Technik



A. Stundendotation

Lektionen 1. Klasse

1,5 x 70'

Lektionen 2. Klasse

2 x 70' *

Bemerkungen:

*) Eine Lektion in der 2. Klasse findet als Doppelstunde in Halbklassen statt (Laborunterricht, in der Regel alternierend alle zwei Wochen oder während eines Semesters). In der 2. Klasse wird Biologie mit einer Lektion als eigenständiges Fach geführt. Siehe weitere Hinweise zur Zusammenarbeit mit dem Fach Biologie in Kapitel D.

B. Allgemeine Bildungsziele

Die Naturwissenschaften prägen unsere Welt wie nie zuvor. Die Technik als Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnis beherrscht unser Leben rund um die Uhr. Eine intensive Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Konzepten muss daher bereits im Untergymnasium erfolgen.

Das Fach «Naturwissenschaften und Technik» gibt einen ersten Einblick in die Biologie, Chemie und Physik. Fragestellungen und Themen aus diesen Fachbereichen werden im Unterricht anhand von alltäglichen Objekten und Vorgängen aus Natur und Technik verknüpft. Dabei werden wenn möglich Lehr- und Lernformen eingesetzt, welche das selbstständige Lernen und Arbeiten fördern. Die Schülerinnen und Schüler sollen so durch individuelles Forschen, Vergleichen und Berechnen Erkenntnisse gewinnen, Vorstellungen entwickeln und Fertigkeiten erlernen. Wo möglich und sinnvoll werden die Lerninhalte anhand interdisziplinärer Ansätze erarbeitet.

Auf diese Weise vermittelt das Fach «Naturwissenschaften und Technik» grundlegende Fertigkeiten und Konzepte der Naturwissenschaften, an die der nachfolgende Unterricht in Biologie, Chemie und Physik am Obergymnasium anknüpfen kann.

Die Schülerinnen und Schüler

- lernen Denk- und Vorgehensweisen aus Naturwissenschaften und Technik kennen,
- erkennen, dass sich Vorgänge in Natur und Technik durch Beobachten, Experimentieren und Nachdenken verstehen lassen,
- werden an methodisches und wissenschaftliches Arbeiten herangeführt,
- lernen Phänomene zu beobachten und umgangssprachlich zu beschreiben,
- lernen relevante Einflussgrößen bei den beobachteten Phänomenen von nicht relevanten zu trennen.

C. Beitrag des Fachs zu den überfachlichen Kompetenzen

Reflexive Fähigkeiten

- Hypothesen und Fragen selbstständig formulieren
- Komplexe Sachverhalte auf das Wesentliche reduzieren
- Eigene Ideen und Lösungsansätze entwickeln

Arbeits- und Lernverhalten

- Problemstellungen selbstständig erkennen und Strategien zur Lösungsfindung entwickeln
- Experimente planen und durchführen
- Messresultate zweckmässig protokollieren, darstellen und auswerten
- Vorgänge in Natur und Technik genau beobachten

ICT-Kompetenzen

- Effizient nach relevanten Informationen recherchieren und diese beurteilen
- Geeignete Applikationen zur Darstellung von Messresultaten verwenden

Praktische Fähigkeiten

- Geschicklichkeit entwickeln im Umgang mit Werkzeugen, technischen Geräten und Messinstrumenten

D. Lerngebiete und fachliche Kompetenzen

Der vorliegende Lehrplan «Naturwissenschaften und Technik» (NWT) ist im 1. Schuljahr identisch mit dem Lehrplan «Biologie». Die Wochenstundentafel (WOST) des Untergymnasiums weist für das 1. Schuljahr 1.5 Lektionen NWT, aber keine in Biologie aus. Im Lehrplan NWT ist jedoch gemäss kantonaler Vorgabe eine Aufteilung der Inhalte auf die Fächer Biologie und NWT (Physik/Chemie/Technik) vorgesehen. Die Lerngebiete und die fachlichen Kompetenzen wurden von den Fachteams separat, aber in enger Absprache erarbeitet, weil der NWT-Unterricht im 1. Schuljahr in der Regel von einer Biologie-Lehrperson erteilt wird.

Im 2. Schuljahr werden die Fächer NWT und Biologie separat in der WOST ausgewiesen und unterrichtet.

1. Klasse

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen
1. Merkmale von Ökosystemen	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Biotische/abiotische Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • können biotische und abiotische Faktoren in einem aquatischen oder terrestrischen Ökosystem benennen (z. B. Wald, Bach, Teich) • vermögen diese Faktoren (z. B. Licht, Temperatur, Strömung) und Wechselbeziehungen zwischen Individuen und Arten (z. B. Räuber, Beute, Konkurrenten) exemplarisch zu beschreiben • erklären Wechselwirkungen innerhalb von Systemen (Nahrungsnetze, Stoffkreisläufe)
1.2 Zusammenhänge entdecken, messen, dokumentieren, beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen die unter 1.1 genannten Wechselwirkungen mit geeigneten Methoden und Techniken • können Grundprinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens erläutern und diese anwenden (z. B. Üben der Messgenauigkeit) • können eigene Beobachtungen beschreiben, dokumentieren, skizzieren und verständlich protokollieren • sind aufgrund der gesammelten Daten in der Lage, Schlussfolgerungen (Beurteilung der Gewässergüte) zu ziehen

1.3
Gefährdung
und Schutz

- können die Biodiversität und deren Gefährdung am Beispiel eines Lebensraumes aufzeigen
- formulieren Ansätze zu einem verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen und Massnahmen mit nachhaltiger Wirkung (Nachhaltiges Handeln in den Bereichen Mobilität, Freizeit, Wohnen, Konsum...)
- *optional: sind in der Lage, den ökologischen Wert eines Lebensraums zu beurteilen*

**2.
Wachstum und
Entwicklung bei
Pflanzen**

Die Schülerinnen und Schüler

2.1
Von der Zelle
zum Organismus

- erkennen am Beispiel von Pflanzen, dass Lebewesen aus verschiedenartigen Zellen aufgebaut sind und kennen die Funktion der im Lichtmikroskop erkennbaren Strukturen (Kern, Plasma, Plastiden, Zellwand)
- verstehen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion der verschiedenen Zellen (Epidermis-, Stütz-, Speicherzellen usw.) und Organe (Wurzel, Stängel, Blatt und Blüte)

2.2
Fortpflanzung

- stellen die sexuelle und asexuelle Fortpflanzung einander gegenüber
- erklären die Unterschiede zwischen Bestäubung, Befruchtung, Fruchtbildung und Samenverbreitung
- *optional: ordnen unsere einheimischen Früchte den jeweiligen Fruchtformen korrekt zu*

2.3
Wachstum und
Entwicklung

- können Wachstum und Entwicklung von Pflanzen durch Zellteilung, -streckung und -differenzierung erklären
- erläutern, wie sie Keimung und Wachstum im Experiment beeinflussen können
- *optional: können einfache pflanzenphysiologische Experimente (z. B. zu Keimung, Wassertransport, Fototropismus) durchführen, die Daten grafisch darstellen (z. B. Wachstumskurve zeichnen), beschreiben und diskutieren*

2.4
Stoff- und
Energieumwandlung
bei Pflanzen

- erklären, wie in den Prozessen Fotosynthese und Zellatmung Stoffe umgewandelt werden und wie dabei Energie gespeichert bzw. freigesetzt wird
- beschreiben Experimente, um Ausgangsstoffe (Edukte) und Produkte der Fotosynthese nachzuweisen
- *optional: illustrieren den vielseitigen Nutzen der Pflanzen für unsere Gesellschaft (z. B. Nahrung, Kleidung, Baustoffe, Heilmittel, Farbstoffe)*

**3.
Ordnung in
der Vielfalt**

Die Schülerinnen und Schüler

3.1
Evolution und
Systematik

- können an einem konkreten Beispiel (Industriemelanismus beim Birkenspanner) nachvollziehen, wie die zentralen Punkte der Evolutionstheorie (Mutation, Rekombination, Selektion) zu Veränderungen in Populationen führen
- erkennen die biologische Systematik als objektives Ordnungssystem (z. B. Stammbäume)

3.2 Vergleichende Anatomie und Entwicklung bei Wirbeltieren	<ul style="list-style-type: none"> • können bei den fünf Wirbeltierklassen typische anatomische Merkmale vergleichend beschreiben • können die Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung) ausgewählter Wirbeltiere beschreiben und vergleichen (z. B. Amphibien – Vögel – Säugetiere)
3.3 Einheimische Wirbeltierarten	<ul style="list-style-type: none"> • können den Artbegriff an ausgewählten einheimischen Wirbeltierarten erläutern (Maulesel, Wasserfroschkomplex) • <i>optional: erklären und diskutieren die Gefährdung von Wirbeltieren anhand von Beispielen</i>
3.4 Anpassungen an den Lebensraum (optional)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>erklären anhand ausgewählter Beispiele (z. B. Atmung, Haut, Blutkreislauf, Skelett) den Zusammenhang von Struktur und Funktion</i> • <i>analysieren den Zusammenhang zwischen Lebensweise und Lebensraum (Vögel im Gebirge, im Wald, auf dem Wasser)</i> • <i>zählen verschiedene Überwinterungsstrategien (Winterstarre, Winterruhe, Winterschlaf) auf und erklären an Beispielen, welche Strategie zu welchem Tier passt</i>
4. Aufbau und Eigenschaften von Stoffen	Die Schülerinnen und Schüler
4.1 Grössen und Einheiten	<ul style="list-style-type: none"> • nennen SI-Basisgrössen und ihre Einheiten [Meter, Sekunde, Kilogramm] • verstehen die Bildung abgeleiteter Grössen (exemplarisch) und können Einheiten umwandeln (Präfixe, z. B. Kilo-, Milli-)
4.2 Stoffeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • können mithilfe von Experimenten chemische und physikalische Eigenschaften von Stoffen beschreiben, nachweisen und vergleichen [Schmelz- und Siedetemperatur] (z. B. Wasserlöslichkeit, Wärme- und elektrische Leitfähigkeit, Brennbarkeit) • bestimmen experimentell die Dichte verschiedener Stoffe, führen einfache Umrechnungen durch und erkennen den Zusammenhang zwischen Dichte und Temperatur • erläutern die Dichteanomalie des Wassers und leiten daraus die Bedeutung für das Leben ab • nennen wichtige Stoffe des Alltags, können sie klassifizieren und wissen bei ausgewählten Stoffen, aus welchen Rohstoffen diese gewonnen werden
4.3 Teilchenmodell und seine Anwendungsbereiche	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass die Materie aus Stoffteilchen besteht • benennen die Aggregatzustände von Stoffen und können die Übergänge zwischen den verschiedenen Zuständen erläutern • stellen einen Zusammenhang zwischen Teilchenbewegung Druck und Temperatur her • können den Vorgang der Diffusion anhand der Teilchenbewegung beschreiben

5. Auftrennung und Umwandlung von Stoffen

Die Schülerinnen und Schüler

- | | |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>5.1
Zusammensetzung
von Stoffen</p> | <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Unterschied zwischen Reinstoffen und Gemischen anhand des Teilchenmodells • können heterogene und homogene Gemische unterscheiden • unterscheiden wichtige Gemischttypen [Lösungen, Suspension, Emulsion, Gemenge, Legierungen, Gasgemisch, Nebel und Rauch] |
| <p>5.2
Auftrennung
von Stoffen</p> | <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben verschiedene Trennverfahren für Gemische und können diese experimentell trennen (z. B. Sedimentation, Filtration, Papierchromatographie) |
| <p>5.3
Umwandlung
von Stoffen</p> | <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären Stoffumwandlungen auf der Stoffebene [Edukt → Produkt] |

Querverbindungen mit anderen Fächern:

Geografie: Naturgefahren als Folge der menschlichen Raumnutzung

Bildnerisches Gestalten: (Natur-)Beobachtungen skizzieren

Mathematik: Grössen, Zehnerpotenzen mit natürlichen Exponenten, Koordinatensystem

2. Klasse

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen
1. Grundlegende naturwissenschaftliche Fertigkeiten (werden in allen Lerngebieten vermittelt)	Die Schülerinnen und Schüler
1.1 Schätzung, Messung und Darstellung von Grössen	<ul style="list-style-type: none"> • stellen gemessene Grössen in geeigneter Form dar (z. B. Tabellen, Histogramme, Kreisdiagramme, Weg-Zeit-Diagramme, Spannung-Strom-Diagramme) und erkennen Zusammenhänge [Proportionalitäten] • führen selber Messungen durch und wenden dabei verschiedene Messgeräte an (z. B. Länge, Zeit, Geschwindigkeit, Masse, Dichte, Kraft, Spannung, Strom, Widerstand, Temperatur) • erkennen, dass Messwerte mit Unsicherheiten behaftet sind, führen einfache Fehlerabschätzungen durch und sind dadurch befähigt, Grössen mit sinnvoller Genauigkeit anzugeben • wählen geeignete Strategien aus, um unbekannte Grössen zu schätzen (z. B. Daumensprung, Min-Max-Methode, Fermi-Fragen)
1.2 Naturwissenschaftliche Modelle und Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> • erfassen geltende Voraussetzungen (z. B. Lesen von Versuchsanleitungen, Theorieblättern und naturwissenschaftlicher Literatur) • beobachten und beschreiben naturwissenschaftliche Vorgänge • beschreiben Wege zur naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung (z. B. Reduktion auf wesentliche Einflüsse, Hypothesenbildung, Modellbildung, Abgrenzung zu nicht wissenschaftlichem Vorgehen) und zeigen die Grenzen naturwissenschaftlicher Modelle auf • wenden angeleitet Gesetzmässigkeiten an, um Beobachtungen zu erklären und den Ausgang von Experimenten vorauszusagen
2. Kräfte und Bewegungen	Die Schülerinnen und Schüler
2.1 Kräfte und ihre Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen und beschreiben Eigenschaften von Kräften [Richtung, Betrag, Wirkungslinie, Krafteinheit «Newton»] • addieren Kräfte geometrisch • unterscheiden zwischen der Gewichtskraft und der Masse eines Körpers • untersuchen und beschreiben Wirkungen von Kräften [Verformung, Geschwindigkeitsänderung] • erklären das Trägheitsprinzip an konkreten Beispielen • wenden das Wechselwirkungsprinzip qualitativ korrekt in verschiedenen Situationen an

- 2.2
Umwandlung von
Kräften und
einfache Maschinen
- analysieren mit der «Goldenen Regel der Mechanik» einfache Maschinen und berechnen die Umwandlung von Kräften (z. B. Hebel, Flaschenzug, Getriebe, schiefe Ebene)

3. Stoffumwandlungen

Die Schülerinnen und Schüler

- 3.1
Merkmale einer
Stoffumwandlung
- erkennen und erläutern eine Stoffumwandlung anhand der Bildung neuer Stoffe mit anderen Stoffeigenschaften (z. B. Auflösen von Kalk oder Metallen durch Säuren, Veränderung des pH-Werts bei der Zugabe von Stoffen zu Wasser, Bildung und Zerlegung von Wasser, Gewinnung von Metallen aus Erzen, Bildung von löslichen Farbstoffen und Pigmenten)
 - beschreiben eine Stoffumwandlung als Umwandlung der Stoffteilchen in neue Stoffteilchen ohne genauere Spezifizierung der Stoffteilchen
 - illustrieren die prinzipielle Rückführbarkeit einer Stoffumwandlung an Beispielen (z. B. Analyse und Synthese: Bildung und Zersetzung von Wasser, Kupferacetat)
 - stellen exemplarisch den Energieumsatz einer Stoffumwandlung dar (endotherme und exotherme Reaktionen: Wärmekissen, Reaktionswärme bei der Zugabe von Stoffen zu Wasser)
 - formulieren eine Stoffumwandlung in Form einer Wortgleichung

- 3.2
Stoffumwandlungen in
Natur und Technik

- beschreiben chemische und physikalische Voraussetzungen für Verbrennungsreaktionen [Brennstoff und Sauerstoff als Reaktionspartner] (Verbrennungsdreieck, Zündtemperatur/Flammpunkt, Brandbekämpfung durch Ausschliessen der Voraussetzungen)
- weisen die Hauptprodukte bei einer vollständigen Verbrennung von organischen Stoffen nach [Kohlenstoffdioxid und Wasser]
- führen Verbrennungsreaktionen durch und analysieren die Beobachtungen
- bestimmen einzelne Merkmale einer Stoffumwandlung exemplarisch an einer bedeutsamen chemischen Reaktion aus der Natur oder dem technischen Alltag (z. B. Korrosion von Metallen oder Gesteinen, Verderben von Lebensmitteln)

4. Elektrizität

Die Schülerinnen und Schüler

- 4.1
Elektrizität
- erklären und zeigen mit einfachen Experimenten, wie Körper elektrisch geladen werden können und dass es zwei verschiedene Arten elektrischer Ladung gibt
 - beschreiben qualitativ die Kräfte zwischen elektrisch geladenen Körpern
 - erklären und zeigen mit einfachen Experimenten, dass der elektrische Strom verschiedene Wirkungen hat [Licht, Wärme, magnetische und chemische Wirkung]
 - setzen die massgeblichen Grössen eines einfachen Stromkreises miteinander in Beziehung und leiten Gesetzmässigkeiten experimentell her [Stromstärke, Spannung, Widerstand]
 - stellen einfache qualitative Regeln für die Seriell- und Parallelschaltung auf [Schalter, Lämpchen]

5. Optik

Die Schülerinnen und Schüler

5.1 Lichtstrahlen

- beschreiben die Ausbreitung des Lichts mithilfe des Modells der Lichtstrahlen [selbstleuchtende und beleuchtete Gegenstände] (z. B. Schatten, Halbschatten)
- unterscheiden zwischen den verschiedenen Arten der Lichtreflexion [gerichtete Reflexion, diffuse Reflexion] und erklären das Zustandekommen von Spiegelbildern
- konstruieren die von Hohl- und Wölbspiegeln erzeugten reellen und virtuellen Abbildungen (optional)
- erklären qualitativ das Phänomen der Brechung
- *bestimmen experimentell den Grenzwinkel zur Totalreflexion (optional)*

5.2 Optische Geräte

- bestimmen experimentell die Eigenschaften von Konvex- und Konkavlinen
- stellen den Aufbau optischer Geräte dar (z. B. Lupe, Fotoapparat, Auge, Projektor, Mikroskop, Fernrohr) und benennen die wichtigsten Bestandteile
- *erklären die Entstehung von Abbildungen in optischen Geräten und stellen sie mit der Dreistrahlmethode dar (optional)*

6. Technik im Alltag

Die Schülerinnen und Schüler

6.1 Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse in der Technik

Es ist eine geeignete und dem schulischen Lehrplan angepasste Auswahl der nebenstehenden fachlichen Kompetenzen zu treffen.

- beschreiben die Funktionsweise einfacher mechanischer Haushaltsgeräte (z. B. Dosenöffner, Milchaufschäumer, Wäscheklammer, Passevite)
- erkennen und erklären das Hebelgesetz bei mechanischen Geräten (z. B. Zange, Nussknacker, Flaschenzug, Veloschaltung)
- erläutern die Prinzipien des Brückenbaus (z. B. Bogen-, Balken- Hänge- und Schrägseilbrücke, Leonardo-da-Vinci-Brücke)
- gewinnen einen Überblick über optische Instrumente (z. B. Linse, Kamera, Projektor, Fernrohr, Mikroskop) und deren Funktionsweise
- beschreiben Aufbau und Funktionsweise eines Elektromotors
- können mit elektrischen Schaltern und Lämpchen einfache logische Schaltungen realisieren
- experimentieren mit Sensoren und Robotern und erstellen einfache Programme (z. B. Mindstorms, Thymio)
- lernen Techniken zur Haltbarmachung von Lebensmitteln kennen und wenden diese beispielhaft an
- wenden technische Verfahren zum chemischen Nachweis von Nährstoffen als Nahrungsbestandteile an
- erforschen Dichteunterschiede verschiedener Stoffe als Ursache von Ausgleichsbewegungen in Luft und Wasser (z. B. Auftriebserzeugung, Archimedisches Prinzip, Galileo-Thermometer, Schwimmblase von Fischen)

Querverbindungen mit anderen Fächern:

Biologie/Sport: Bewegungsapparat – Kräfte und Hebel
bei Skelett, Muskeln, Sehnen und Knochen

Mathematik: Auflösen von Gleichungen

Informatik und ICT: Programmieren, Automatisierung (optional)

Technisches Gestalten: Elektrik und Mechanik (1. Klasse, optional)

Musik: Instrumentenkunde: Einblick in die Akustik

(Schall, Frequenz, Amplitude; Gehörschutz)

