

Anpassung der Lehrpläne in den Fächern Chemie, Physik und ICT in Zusammenhang mit dem Massnahmenkonzept zur Stärkung von Naturwissenschaft und Technik

1. Ausgangslage

Am 16. Juni 2014 hat der Bildungsrat dem Antrag auf Änderung der Stundentafel der Kantonsschule Büelrain zugestimmt. Damit wird ab Schuljahr 2015/16 neu

- a. im 1. Schuljahr (Klassen 1W) im Rahmen des Fachs Chemie ein interdisziplinäres Fach „Natech1“ unterrichtet. Für dieses Fach legen wir den neuen Lehrplan vor.
- b. der Physik-Unterricht um ein Jahr nach oben in die Klassen 2W, 3W und 4W verschoben und dauert damit bis zu den Maturitätsprüfungen. Den inhaltlich angepassten Lehrplan für das Fach Physik legen wir vor.
- c. Das Fach ICT inhaltlich an die neuen Gegebenheiten und an aktuelle Bedürfnisse angepasst. Diesen Lehrplan legen wir ebenfalls vor.

Keine Lehrplananpassungen werden in Zusammenhang mit „NaTech1“ in den Fächern Deutsch, Mathematik, Wirtschaft und Recht vorgenommen:

- d. Das Fach Deutsch verliert im letzten Semester des 4. Schuljahres eine Semesterlektion. Da dieses Semester durch die Vorverschiebung der Maturitätsprüfungen stark verkürzt ist, fällt diese Reduktion kaum ins Gewicht. Im Verhältnis zu den 30 Semesterlektionen, die im Laufe der vier Jahre unterrichtet werden, ist die Einbusse an Unterrichtszeit gering, eine inhaltliche Anpassung des Lehrplans ist daher nicht notwendig.
- e. Auch das Fach Mathematik verliert im letzten Semester des 4. Schuljahres eine Semesterlektion. Hier gilt es ebenfalls zu bedenken, dass das letzte Semester stark verkürzt ist und daher die Einbusse an Lektionen relativ klein ist. Ausserdem profitieren die Schüler und Schülerinnen von der Verschiebung des Physikunterrichts in die oberen Klassen: mathematische Methoden können vermehrt auch im Physikunterricht angewendet und eingeübt werden.
- f. Das Schwerpunktfach Wirtschaft und Recht wird im Herbstsemester des 4. Schuljahres um eine Lektion gekürzt. Diese Kürzung fällt zwar etwas stärker ins Gewicht als bei den Fächern Deutsch und Mathematik, sie kann aber in speziellen Zeitgefässen (Wirtschaftswoche, Praxistage während der Modulwoche in der Klasse 3W u.a.m.) kompensiert werden, so dass keine inhaltlichen Anpassungen des Lehrplans notwendig werden.

2. Lehrplan Chemie (im ersten Jahr erweitert um das Gefäss NaTech1)

a. Kommentar

Die Schülerinnen und Schüler kommen mit unterschiedlichen fachlichen Vorbildungen (2. SEK, 3. SEK, Untergymnasium) an unsere Schule. Mit diesem Unterrichtsgefäss werden eine individuelle Förderung und ein Ausgleich des Vorwissens ermöglicht. Auf bereits vorhandenen Kenntnissen wird aufgebaut, Wissen kann ausgetauscht und vertieft werden.

Die fachübergreifenden Themen zeigen das Zusammenspiel aller Naturwissenschaften auf. Das NaTech-Gefäss erlaubt es, interdisziplinäre Themen vertieft zu betrachten, welche sonst in den einzelnen Fächern getrennt oder nur am Rande behandelt werden können. Durch die Themenwahl und die Arbeitsweise soll sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen Interesse geweckt werden.

Das praktische, experimentelle Arbeiten verknüpft theoretische Grundlagen mit Beobachtungen. So wird der Lernerfolg nachhaltig gefördert. Der praktische Zugang senkt zudem allfällig bestehende Hemmschwellen gegenüber den Naturwissenschaften.

Einzelne Themen beziehen zudem ausserschulische Lernorte ein (z.B. Forschungsinstitut, Spital, Kernkraftwerk, Deponie, Kläranlage, Lebensräume von Organismen), wo die Inhalte des NaTech-Unterrichts angewendet werden.

Die Auswertung der Projekte benötigt die im Fach ICT erworbenen Kenntnisse, festigt und vertieft sie, v.a. im Bereich Tabellenkalkulation/Excel. Zusätzliche Tools zur Datenerfassung bzw. Datenauswertung sowie eine Online-Lernplattform werden je nach Projekt eingesetzt.

b. Lehrplan

	Neu (markiert = neuer Lehrplanteil NaTech1 als Teil des Lehrplans Chemie)
	<p>Erste Klasse: NaTech1</p> <p>A Allgemeine Bildungsziele</p> <p>Der Fokus des NaTech-Unterrichts liegt im praktischen Zugang naturwissenschaftlicher Fragestellungen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln in fachübergreifenden Projekten Interesse für die Naturwissenschaften. Die Projekte schaffen eine Verbindung von Theorie und Anwendungen in unserer Lebenswelt. So werden sie motiviert, sich in den folgenden Jahren mit den teilweise abstrakten Theorien und Konzepten der Naturwissenschaften auseinander zu setzen.</p> <p>B Richtziele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien naturwissenschaftlicher Vorgehensweise verstehen und anwenden • Die gemeinsame Basis der Naturwissenschaften kennen lernen

Chemie

A Allgemeine Bildungsziele

Der Chemieunterricht weckt die Neugierde nach dem Wie und Warum alltäglicher Erscheinungen. Er vermittelt mit Hilfe von Experimenten und geeigneten Modellen die grundlegenden Kenntnisse über den Aufbau, die Eigenschaften und die Umwandlungen der Stoffe der belebten und unbelebten Natur. Dabei wird Gewicht gelegt auf die Deutung dieser Erscheinungen mit Vorstellungen auf der atomaren Teilchenebene.

Der Chemieunterricht führt zur Einsicht in die wesentliche Bedeutung chemischer Eigenschaften und chemischer Verfahren für die menschliche Existenz.

Der Chemieunterricht zeigt auf, in welcher Weise menschliche Tätigkeit in stoffliche Kreis-

- Bedeutsamkeit der Naturwissenschaften erkennen, um ökologische und technische Fragestellungen unserer Lebenswelt verstehen und lösen zu können
- Lösungsansätze für Problemstellungen mit technischen Hilfsmitteln testen und evaluieren
- Die Aussagekraft von Daten und Resultaten kritisch beurteilen

C Grobziele/Lerninhalte

Im NaTech-Unterricht werden alltagsbezogene Fragestellungen experimentell untersucht. Daten und Resultate werden protokolliert und mit Hilfsmitteln der Informatik dargestellt und analysiert.

- Umgang mit problematischen Substanzen (z.B. Radioaktivität, Gifte, Mikroorganismen)
- Teilchenmodell – Aggregatzustände – Energie – Wärme – Temperatur (z.B. Sonnenkollektoren, alternative Energien, Wärmepumpe, Kühlschrank)
- Gemisch – reiner Stoff – Trennmethoden (z.B. Abfall, Inhaltsstoffe in Lebensmitteln, Kläranlage)
- Atomaufbau – Elementarteilchen (z.B. radioaktive Zerfälle, Kernenergie, Einsatz in der Medizin)
- Organismen in ihrer physikalisch-chemischen Umwelt (z.B. Überdüngung von Gewässern)

Chemie

A Allgemeine Bildungsziele

Der Chemieunterricht weckt die Neugierde nach dem Wie und Warum alltäglicher Erscheinungen.

Der Chemieunterricht vermittelt mit Hilfe von Experimenten und geeigneten Modellen die grundlegenden Kenntnisse über den Aufbau, die Eigenschaften und die Umwandlungen der Stoffe der belebten und unbelebten Natur. Dabei wird Gewicht gelegt auf die Deutung dieser Erscheinungen mit Vorstellungen auf der atomaren Teilchenebene.

Der Chemieunterricht führt zur Einsicht in die wesentliche Bedeutung chemischer Eigenschaften und chemischer Verfahren für die menschliche Existenz.

Der Chemieunterricht zeigt auf, in welcher Weise menschliche Tätigkeit in stoffliche Kreis-

läufe und Gleichgewichte der Natur eingebunden ist und in sie eingreift. Er macht deutlich, was die Folgen von Produktion und Verbrauch von Gütern bezüglich Umweltbelastung sind und zeigt die Notwendigkeit, den Einfluss des Menschen auf die Umwelt einzuschränken.

Der Chemieunterricht leistet damit einen Beitrag zur Einsicht, dass interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Lösung der globalen Probleme notwendig ist, wobei auch die historischen, ethischen und kulturellen Aspekte der Chemie berücksichtigt werden müssen.

B Richtziele

Grundkenntnisse

- Eigenschaften und chemisches Verhalten ausgewählter Stoffe kennen
- Anwendungsmöglichkeiten chemischer Modelle sowie deren Entstehung und Grenzen kennen
- Erkennen, dass der Weg naturwissenschaftlicher Erkenntnis über selbständige Fragestellungen, Hypothesen und reproduzierbare Experimente führt
- Chemische Zusammenhänge in der Fachsprache und mit Hilfe von chemischen Formeln ausdrücken

Grundfertigkeiten

- Mit Chemikalien und einfacher Laborausrüstung verantwortungsvoll umgehen und die Laborarbeit aufgrund einer Vorschrift selbständig ausführen
- Stoffliche Phänomene genau beobachten und mit Hilfe von Modellen und Vorstellungen über Reaktionen und Gleichgewichten deuten und in grössere Zusammenhänge einordnen
- Alltagserfahrungen und experimentelle Ergebnisse mit theoretischem Wissen verknüpfen
- Selbständige Verwendung von einfacher Fachliteratur
- Im Team sowie selbständig exemplarisch planen und erforschen

Grundhaltungen

- Neugierde, Freude, Interesse und Verständnis für naturwissenschaftliche Fragen und Zusammenhänge aufbringen
- Aussagen in den Massenmedien über Umwelt, Rohstoffe, Energie, Ernährung usw. verstehen, kritisch hinterfragen und sich eine eigene Meinung bilden
- Erkennen, dass menschliche Tätigkeiten im Einklang mit den stofflichen Kreisläufen und

läufe und Gleichgewichte der Natur eingebunden ist und in sie eingreift. Er macht deutlich, was die Folgen von Produktion und Verbrauch von Gütern bezüglich Umweltbelastung sind, und zeigt die Notwendigkeit, den Einfluss des Menschen auf die Umwelt einzuschränken.

Der Chemieunterricht leistet damit einen Beitrag zur Einsicht, dass interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Lösung der globalen Probleme notwendig ist, wobei auch die historischen, ethischen und kulturellen Aspekte der Chemie berücksichtigt werden müssen.

B Richtziele

Grundkenntnisse

- Eigenschaften und chemisches Verhalten ausgewählter Stoffe kennen
- Anwendungsmöglichkeiten chemischer Modelle sowie deren Entstehung und Grenzen kennen
- Erkennen, dass der Weg naturwissenschaftlicher Erkenntnis über selbständige Fragestellungen, Hypothesen und reproduzierbare Experimente führt
- Chemische Zusammenhänge in der Fachsprache und mit Hilfe von chemischen Formeln ausdrücken

Grundfertigkeiten

- Mit Chemikalien und einfacher Laborausrüstung verantwortungsvoll umgehen und die Laborarbeit aufgrund einer Vorschrift selbständig ausführen
- Stoffliche Phänomene genau beobachten und mit Hilfe von Modellen und Vorstellungen über Reaktionen und Gleichgewichten deuten und in grössere Zusammenhänge einordnen
- Alltagserfahrungen und experimentelle Ergebnisse mit theoretischem Wissen verknüpfen
- Selbständige Verwendung von einfacher Fachliteratur
- Im Team sowie selbständig exemplarisch planen und erforschen

Grundhaltungen

- Neugierde, Freude, Interesse und Verständnis für naturwissenschaftliche Fragen und Zusammenhänge aufbringen
- Aussagen in den Massenmedien über Umwelt, Rohstoffe, Energie, Ernährung usw. verstehen, kritisch hinterfragen und sich eine eigene Meinung bilden

Gleichgewichten der Natur sein müssen

C Grobziele/Lerninhalte

Zweite Klasse

Grundbegriffe der Stofflehre, Atombau und Verbindungen, Bindungslehre

In der zweiten Klasse befasst sich der Chemieunterricht mit dem Erarbeiten der Grundbegriffe der Stoff- und Bindungslehre. Die Schülerinnen und Schüler lernen die drei Hauptebenen der Chemie kennen: die beobachtbaren stofflichen Phänomene, die Deutung dieser Erscheinungen mit den Vorstellungen auf der atomaren Ebene sowie die dazu verwendete Formelsprache. Im parallel verlaufenden Praktikum werden selbständiges experimentelles Arbeiten gelernt sowie die theoretischen Kenntnisse vertieft.

- Gemisch – reiner Stoff – Verbindung – Element – Trennmethoden – Aggregatzustände – Teilchenbegriff – Atomhypothese und Modellbegriff – die fünf Stoffklassen
- Atombau: Kern-Hülle-Modell – Energiestufenmodell der Elektronen – geeignetes Modell der Atomhülle – Bau des Periodensystems
- Elektronenpaarbindung und Moleküle: Molekülmodelle – Lewisformeln Ionenbindung und Salze: Struktur und Formeln
- Elektronenpaarbindung und Moleküle: Räumliche Struktur der Moleküle – Polarität/Elektronegativität – zwischenmolekulare Kräfte – Mischbarkeit von Molekülverbindungen
- Ionenbindung und Salze: Struktur und Eigenschaften von Salzen – Komplexe – Lösungsvorgang
- Metallbindung und Metalle: Metallbindungsmodelle und Legierungen
- Mineralische Stoffe (diamantartige Stoffe)

Dritte Klasse

Reaktionslehre – Organische Chemie

Im Vordergrund stehen nun das chemische Verhalten ausgewählter Stoffe, dynamische Prozesse und Gleichgewichte. Zudem werden die stofflichen Phänomene mit Alltagserfahrungen verknüpft und in grössere Zusammenhänge eingeordnet. Im parallel verlaufenden Praktikum werden selbständiges experimentelles Arbeiten gelernt sowie die theoretischen Kenntnisse vertieft.

Reaktionslehre

- Quantitative Beziehungen: Reaktionsgleichungen – einfache stöchiometrische Berech-

- Erkennen, dass menschliche Tätigkeiten im Einklang mit den stofflichen Kreisläufen und Gleichgewichten der Natur sein müssen

C Grobziele/Lerninhalte

Zweite Klasse

Grundbegriffe der Stofflehre, Atombau und Verbindungen, Bindungslehre

In der zweiten Klasse befasst sich der Chemieunterricht mit dem Erarbeiten der Grundbegriffe der Stoff- und Bindungslehre. Die Schülerinnen und Schüler lernen die drei Hauptebenen der Chemie kennen: die beobachtbaren stofflichen Phänomene, die Deutung dieser Erscheinungen mit den Vorstellungen auf der atomaren Ebene sowie die dazu verwendete Formelsprache. Im parallel verlaufenden Praktikum werden selbständiges experimentelles Arbeiten gelernt sowie die theoretischen Kenntnisse vertieft.

- Gemisch – reiner Stoff – Verbindung – Element – Trennmethoden – Aggregatzustände – Teilchenbegriff – Atomhypothese und Modellbegriff – die fünf Stoffklassen
- Atombau: Kern-Hülle-Modell – Energiestufenmodell der Elektronen – geeignetes Modell der Atomhülle – Bau des Periodensystems
- Elektronenpaarbindung und Moleküle: Molekülmodelle – Lewisformeln Ionenbindung und Salze: Struktur und Formeln
- Elektronenpaarbindung und Moleküle: Räumliche Struktur der Moleküle – Polarität/Elektronegativität – zwischenmolekulare Kräfte – Mischbarkeit von Molekülverbindungen
- Ionenbindung und Salze: Struktur und Eigenschaften von Salzen – Komplexe – Lösungsvorgang
- Metallbindung und Metalle: Metallbindungsmodelle und Legierungen
- Mineralische Stoffe (diamantartige Stoffe)

Dritte Klasse

Reaktionslehre – Organische Chemie

Im Vordergrund stehen nun das chemische Verhalten ausgewählter Stoffe, dynamische Prozesse und Gleichgewichte. Zudem werden die stofflichen Phänomene mit Alltagserfahrungen verknüpft und in grössere Zusammenhänge eingeordnet. Im parallel verlaufenden Praktikum werden selbständiges experimentelles Arbeiten gelernt sowie die theoretischen Kenntnisse vertieft.

Reaktionslehre

<p>nungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Energieumsätze: Reaktionsenthalpie – Reaktionsgeschwindigkeit: Aktivierungsenthalpie – Katalyse – Dynamischer Gleichgewichtszustand: Massenwirkungsgesetz – Störungen des Gleichgewichtszustandes – Säure-Base-Reaktionen: Definition als Protonenspender/-fänger – pH-Wert – Neutralisationsvorgang – Lösungs-Fällungs-Reaktionen: Löslichkeit von Salzen – Redoxreaktionen: Definition als Elektronenspender/-fänger – elektrochemische Stromerzeugung – Elektrolyse <p>Organische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bau, Eigenschaften, Gewinnung, Verwendung und Bedeutung einiger ausgewählter Stoffklassen (Kohlenwasserstoffe, Carbonsäuren, Ester, Alkohole, hochmolekulare Stoffe) – Merkmale einiger organischer Reaktionstypen <p>D Praktikum (je eine Lektion jede zweite Woche in der zweiten und jede Woche in der dritten Klasse)</p> <p>Grobziele</p> <ul style="list-style-type: none"> – Genaues Beobachten, Protokollieren, Interpretieren und Formulieren der Ergebnisse – Führen eines Laborjournals und Verfassen von Berichten – Mit gefährlichen und giftigen Stoffen umgehen können – Durch experimentelles Arbeiten zu neuen Erkenntnissen gelangen – Vertiefung und Anwendung der theoretischen Kenntnisse <p>Lerninhalte</p> <p>Trennung von Gemischen – Einteilung der Stoffe aufgrund ihres strukturellen Aufbaus – Untersuchung von Mischbarkeiten verschiedener Stoffe – Hochmolekulare Stoffe – diamantartige Stoffe – einfache qualitative Analysen – einfache quantitative Methoden – Reaktionsgeschwindigkeiten – Gleichgewichtszustand und Massenwirkungsgesetz – Säure-Base-Gleichgewichte – Lösungs-Fällungs-Reaktionen – Redoxreaktionen – Organische Chemie</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Quantitative Beziehungen: Reaktionsgleichungen – einfache stöchiometrische Berechnungen – Energieumsätze: Reaktionsenthalpie – Reaktionsgeschwindigkeit: Aktivierungsenthalpie – Katalyse – Dynamischer Gleichgewichtszustand: Massenwirkungsgesetz – Störungen des Gleichgewichtszustandes – Säure-Base-Reaktionen: Definition als Protonenspender/-fänger – pH-Wert – Neutralisationsvorgang – Lösungs-Fällungs-Reaktionen: Löslichkeit von Salzen – Redoxreaktionen: Definition als Elektronenspender/-fänger – elektrochemische Stromerzeugung – Elektrolyse <p>Organische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bau, Eigenschaften, Gewinnung, Verwendung und Bedeutung einiger ausgewählter Stoffklassen (Kohlenwasserstoffe, Carbonsäuren, Ester, Alkohole, hochmolekulare Stoffe) – Merkmale einiger organischer Reaktionstypen <p>D Praktikum (je eine Lektion jede zweite Woche in der zweiten und jede Woche in der dritten Klasse)</p> <p>Grobziele</p> <ul style="list-style-type: none"> – Genaues Beobachten, Protokollieren, Interpretieren und Formulieren der Ergebnisse – Führen eines Laborjournals und Verfassen von Berichten – Mit gefährlichen und giftigen Stoffen umgehen können – Durch experimentelles Arbeiten zu neuen Erkenntnissen gelangen – Vertiefung und Anwendung der theoretischen Kenntnisse <p>Lerninhalte</p> <p>Trennung von Gemischen – Einteilung der Stoffe aufgrund ihres strukturellen Aufbaus – Untersuchung von Mischbarkeiten verschiedener Stoffe – Hochmolekulare Stoffe – diamantartige Stoffe – einfache qualitative Analysen – einfache quantitative Methoden – Reaktionsgeschwindigkeiten – Gleichgewichtszustand und Massenwirkungsgesetz – Säure-Base-Gleichgewichte – Lösungs-Fällungs-Reaktionen – Redoxreaktionen – Organische Chemie</p>
--	---

3. Lehrplan Physik

a. Kommentar

Das Verschieben des Physikunterrichts in das zweite bis vierte Jahr führt zwar zu einer kleinen Stundenreduktion wegen des verkürzt geführten vierten Jahres, aber die Physik profitiert ungemein von der NaTech- und Mathematik-Vorarbeit im ersten Jahr.

Dank des NaTech-Fachs müssen die Lernenden nicht mehr in die naturwissenschaftliche Vorgehensweise und Protokolliertechnik eingeführt werden.

Dadurch können im zweiten Jahr anspruchsvollere und noch spannendere Praktikumsinhalte geschaffen werden, in welchem das Beobachten, Untersuchen und Analysieren von Phänomenen der Natur und Technik stärker in den Fokus rücken können.

Fachübergreifende Grundlagen der Naturwissenschaften (wie Teilchen- und Atommodell) können nun dank NaTech vorausgesetzt werden. Mathematische Werkzeuge müssen den Lernenden nicht mehr in der Physik mitgegeben werden, anspruchsvollere mathematische Konzepte können im Unterricht eingebaut werden (Differential und Integral). Dies schafft zusätzlich die Gelegenheit, bestimmte Stoffinhalte fachübergreifend in der Physik und Mathematik zu untersuchen.

Dadurch entstehen in der Physik zeitliche wie auch fachliche Freiräume, was ein tieferes Verständnis, als auch eine Erweiterung des Stoffinhaltes in der Physik zulässt.

b. Lehrplan

Alt (markiert: Inhalte, welche von Na Tech abgedeckt werden)	Neu (markiert: Neue, vorgezogene und erweiterte Inhalte)
<p>A Allgemeine Bildungsziele</p> <p>Physik erforscht mit experimentellen und theoretischen Methoden die messend erfassbaren und mathematisch beschreibbaren Erscheinungen und Vorgänge in der Natur. Der gymnasiale Physikunterricht macht diese Art der Auseinandersetzung des menschlichen Denkens mit der Natur sichtbar und fördert zusammen mit den anderen Naturwissenschaften das Verständnis für die Natur, den Respekt vor ihr und die Freude an ihr.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen grundlegende physikalische Gebiete und Phänomene in angemessener Breite kennen und werden befähigt, Zustände und Prozesse in Natur und Technik zu erfassen und sprachlich klar und folgerichtig in eigenen Worten zu beschreiben. Sie erkennen physikalische Zusammenhänge auch im Alltag und sind sich der wechselseitigen Beziehungen von naturwissenschaftlich-technischer Entwicklung, Gesellschaft und Umwelt bewusst.</p>	<p>A Allgemeine Bildungsziele</p> <p>Physik erforscht mit experimentellen und theoretischen Methoden die messend erfassbaren und mathematisch beschreibbaren Erscheinungen und Vorgänge in der Natur. Der gymnasiale Physikunterricht macht diese Art der Auseinandersetzung des menschlichen Denkens mit der Natur sichtbar und fördert zusammen mit den anderen Naturwissenschaften das Verständnis für die Natur, den Respekt vor ihr und die Freude an ihr.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen grundlegende physikalische Gebiete und Phänomene in angemessener Breite und auch Tiefe kennen und werden befähigt, Zustände und Prozesse in Natur und Technik zu erfassen und sprachlich klar und folgerichtig in eigenen Worten zu beschreiben. Sie erkennen physikalische Zusammenhänge auch im Alltag und sind sich der wechselseitigen Beziehungen von naturwissenschaftlich-technischer Entwicklung, Gesellschaft und Umwelt bewusst.</p>

Der Physikunterricht vermittelt exemplarisch Einblick in frühere und moderne Denkmetho- den und deren Grenzen. Er zeigt, dass Physik nur einen Teil der Wirklichkeit beschreibt und einer Einbettung in die anderen dem Menschen zugänglichen Betrachtungsweisen bedarf, weist aber gleichzeitig physikalisches Denken als wesentlichen Bestandteil unserer Kultur aus.

Der Physikunterricht zeigt, dass sich physikalisches Verstehen dauern entwickelt und wandelt, und hilft mit beim Aufbau eines vielseitigen Weltbildes. Durch Einsicht in die Mög- lichkeiten und Grenzen, aber auch den Sinn des Machbaren, können Wissenschaftsgläu- bigkeit oder Wissenschaftsfeindlichkeit verringert werden.

B Richtziele

Grundkenntnisse

- Physikalische Grunderscheinungen kennen, ihre Zusammenhänge verstehen so- wie über die zu ihrer Beschreibung notwendigen Begriffe verfügen
- Physikalische Arbeitsweisen kennen (Beobachtung, Beschreibung, Experiment, Simulation, Hypothese, Modell, Gesetz, Theorie)
- Einfache technische Anwendungen verstehen
- Wissen, welche Phänomene einer physikalischen Betrachtungsweise zugänglich sind
- Wissen, dass Physik sich wandelt und wie sie vergangene und gegenwärtige Weltbilder mitprägte

Grundfertigkeiten

- Naturabläufe und technische Vorgänge beobachten und mit eigenen Worten be- schreiben
- Physikalische Zusammenhänge mathematisch, aber auch umgangssprachlich formulieren
- Zwischen Fakten und Hypothesen, Beobachtung und Schlussfolgern, Vorausset- zung und Folgerung unterscheiden; Widersprüche und Lücken, Zusammenhänge und Entsprechungen erkennen sowie Bekanntes im Neuen wiederentdecken
- Einen Sachverhalt auf die wesentlichen Größen reduzieren
- Modelle gewinnen und auf konkrete Situationen anwenden
- Probleme erfassen, formulieren, analysieren und lösen

Der Physikunterricht vermittelt exemplarisch Einblick in frühere und moderne Denkmetho- den und deren Grenzen. Er zeigt, dass Physik nur einen Teil der Wirklichkeit beschreibt und einer Einbettung in die anderen dem Menschen zugänglichen Betrachtungsweisen bedarf, weist aber gleichzeitig physikalisches Denken als wesentlichen Bestandteil unserer Kultur aus.

Der Physikunterricht zeigt, dass sich physikalisches Verstehen dauern entwickelt und wandelt, und hilft mit beim Aufbau eines vielseitigen Weltbildes. Durch Einsicht in die Mög- lichkeiten und Grenzen, aber auch den Sinn des Machbaren, können Wissenschaftsgläu- bigkeit oder Wissenschaftsfeindlichkeit verringert werden.

B Richtziele

Grundkenntnisse

- Physikalische Grunderscheinungen kennen, ihre Zusammenhänge verstehen sowie über die zu ihrer Beschreibung notwendigen Begriffe verfügen
- Physikalische Arbeitsweisen vertiefen (Beobachtung, Beschreibung, Experiment, Simulation, Hypothese, Modell, Gesetz, Theorie)
- Einfache technische Anwendungen verstehen
- Wissen, welche Phänomene einer physikalischen Betrachtungsweise zugänglich sind
- Wissen, dass Physik sich wandelt und wie sie vergangene und gegenwärtige Weltbilder mitprägte

Grundfertigkeiten

- Naturabläufe und technische Vorgänge beobachten und mit eigenen Worten beschreiben
- Physikalische Zusammenhänge mathematisch, aber auch umgangssprachlich formulieren
- Zwischen Fakten und Hypothesen, Beobachtung und Schlussfolgern, Voraussetzung und Folgerung unterscheiden; Widersprüche und Lücken, Zusammenhänge und Entsprechungen erkennen sowie Bekanntes im Neuen wiederentdecken
- Einen Sachverhalt auf die wesentlichen Größen reduzieren

- Einfache Experimente planen, aufbauen, durchführen, auswerten und interpretieren
- Mit Informationsmaterial umgehen
- Selbständig und im Team arbeiten
- Eigenständig durchgeführte Experimente dokumentieren (Berichte schreiben)

Grundhaltungen

- Neugierde, Interesse und Verständnis für Natur und Technik aufbringen
- Verbindungen zu anderen Fächern erkennen und entsprechende Kenntnisse einbringen
- Verantwortlich handeln und sich das nötige Wissen aneignen
- Die Folgen der Anwendungen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf Natur, Wirtschaft und Gesellschaft in Betracht ziehen
- Die Physik nicht als Gebiet der Mathematik erfahren sondern die Mathematik als eine mögliche Sprache der Physik
- An physikalischen Problemstellungen genau und systematisch arbeiten
- Wissenschaftliche und politische Artikel und Aussagen in Zeitungen kritisch betrachten

C Grobziele/Lerninhalte

Die Unterteilung des Lehrstoffes in drei Blöcke (Jahre) richtet sich nach der Nähe zur sinnlichen Wahrnehmung, den mathematischen Anforderungen und dem Abstraktionsgrad der Stoffgebiete.

- Modelle gewinnen und auf konkrete Situationen anwenden
- Probleme erfassen, formulieren, analysieren und lösen
- Anspruchsvollere Experimente planen, aufbauen, durchführen, auswerten und interpretieren
- Grosse Datenmengen mit Informatikmitteln analysieren und auswerten können
- Mit Informationsmaterial umgehen
- Selbständig und im Team arbeiten
- Vertiefung: Eigenständig durchgeführte Experimente dokumentieren (Berichte schreiben)

Grundhaltungen

- Neugierde, Interesse und Verständnis für Natur und Technik aufbringen
- Verbindungen zu anderen Fächern erkennen und entsprechende Kenntnisse einbringen
- Verantwortlich handeln und sich das nötige Wissen aneignen
- Die Folgen der Anwendungen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf Natur, Wirtschaft und Gesellschaft in Betracht ziehen
- Die Physik nicht als Gebiet der Mathematik erfahren sondern die Mathematik als eine mögliche Sprache der Physik
- An physikalischen Problemstellungen genau und systematisch arbeiten
- Wissenschaftliche und politische Artikel und Aussagen in Zeitungen kritisch betrachten

C Grobziele/Lerninhalte

Die Unterteilung des Lehrstoffes in drei Blöcke (Jahre) richtet sich nach der Nähe zur sinnlichen Wahrnehmung, den mathematischen Anforderungen und dem Abstraktionsgrad der Stoffgebiete.

Erste Klasse, Semester 1 & 2

Physikalisches Denken – qualitative und quantitative Modelle

In den ersten zwei Semestern des Physikunterrichts lernen die Schülerinnen und Schüler im Praktikum und Unterricht, welche Phänomene einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zugänglich sind (und welche nicht), wie man sie beschreibt und was das immer Gleichbleibende an der physikalischen Methode ist. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Zusammenhänge zwischen physikalischen Grössen graphisch und mathematisch zu interpretieren.

Während im ersten Semester vermehrt mit einem qualitativen Modell gearbeitet wird, kommt im zweiten Semester die Mathematisierung dazu. Dabei werden den Schülerinnen und Schülern die Stärken, Schwächen und vor allem die Grenzen dieser Vereinfachung der Natur vor Augen geführt.

- Lichtstrahlenmodell – geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion – Spiegel und dünne Linsen – Farben (Spektralzerlegung des Lichtes)
- Mechanik: Kinematik geradliniger Bewegung, graphische und mathematische Darstellung einfacher Bewegungen.
- Einfache elektrische Stromkreise: Spannung, Strom und Widerstandsmessung im Praktikum.
- Projektarbeit im Praktikum: Bearbeiten einer vorgegebenen Fragestellung in einer selbständig geplanten und durchgeführten Semesterarbeit

Zweite Klasse, Semester 3 & 4

Physik in Technik und Umwelt – Kraft und Energie als grundlegende physikalische Grössen

Das zweite Jahr konzentriert sich auf die Newtonschen Sätze, den Energiebegriff und die Bedeutung der Energie als Erhaltungsgrösse. Zuerst in der Mechanik und dann in der Wärmelehre werden energetische Zusammenhänge in der Natur und Technik und natürlich die derzeitigen Energieprobleme diskutiert und analysiert.

Zweite Klasse, Semester 3 & 4

Physikalisches Denken – qualitative und quantitative Modelle, Analysieren und Interpretieren von Messdaten

In den ersten zwei Semestern des Physikunterrichts lernen die Schülerinnen und Schüler im Praktikum und Unterricht, welche Phänomene einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zugänglich sind (und welche nicht), wie man sie beschreibt und was das immer Gleichbleibende an der physikalischen Methode ist. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Zusammenhänge zwischen physikalischen Grössen graphisch und mathematisch zu interpretieren. Im Zentrum stehen das physikalische Experiment, die Messdatenerfassung und deren Auswertung auch mit Computereinsatz.

Während im ersten Semester vermehrt mit einem qualitativen Modell gearbeitet wird, kommt im zweiten Semester die Mathematisierung dazu. Dabei werden den Schülerinnen und Schülern die Stärken, Schwächen und vor allem die Grenzen dieser Vereinfachungen der Natur vor Augen geführt.

- Lichtstrahlenmodell – geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Brechungsgesetz, Totalreflexion, dünne Linsen, Abbildungsgesetz, Funktionsweise des Auges, Farben (Spektralzerlegung des Lichtes), Licht und Schatten, Zusammenspiel Sonne & Mond.
- Physikalische Grundlagen: SI-System, Einheiten umwandeln, Messgenauigkeit
- Mechanik: Kinematik geradliniger Bewegung, überlagerte Bewegung, horizontaler und schiefer Wurf, graphische und mathematische Analyse und Darstellung von Bewegungen.

Dritte Klasse, Semester 5 & 6

Physik in Technik und Umwelt – Kraft und Energie als grundlegende physikalische Grössen

Das zweite Jahr konzentriert sich auf die Newtonschen Sätze, den Energiebegriff und die Bedeutung der Energie als Erhaltungsgrösse. Zuerst in der Mechanik und dann in der Wärmelehre werden energetische Zusammenhänge in der Natur und Technik und natürlich die derzeitigen Energieprobleme analysiert und diskutiert. Erste Ausblicke in die moderne Physik werden dabei getätigt.

Erste Ausblicke in die moderne Physik werden dabei getätigt.

- Mechanik I: Masse und Dichte, Newtonsche Gesetze – spezielle Kräfte: Gewichtskraft, Federkraft, Reibungskräfte, Luftwiderstand – Kräfte am Hebel – Arbeit, Leistung – Energieformen und Energieerhaltung – Energie und Umwelt: Druck, Schweredruck in Flüssigkeiten, Luftdruck als Schweredruck (nur qualitativ), Auftriebskraft – Temperatur, Wärmeausdehnung, Wärmekapazität – Erster Hauptsatz der Wärmelehre – Zweiter Hauptsatz (nur qualitativ: Wertigkeit der Energie) – Thermische Zustandsgleichung für ideale Gase – Aggregatzustände, latente Wärmen, Wärmetransport
- Materie: Qualitative atomistische Interpretation der inneren Energie und des Gasdrucks – Qualitative Atomvorstellungen
- Moderne Physik: Masse als Energieform, die vier elementaren Kräfte

Dritte Klasse, Semester 5 & 6

Nachdenken über Physik

Standen in den ersten vier Semestern schwerpunktmässig die Phänomene im Vordergrund, so geht es in den letzten zwei Semestern eher um deren Deutung. Schülerinnen und Schüler lernen, dass sich Deutungen ändern können und dass es oft mehrere, sogar widersprüchliche Modelle braucht, um die (physikalische) Realität zu beschreiben. Im Ausblick in einige Gebiete der modernen Physik lernen Schülerinnen und Schüler schliesslich, wo und wie es dazu kommt, dass die Prinzipien der klassischen Physik (Kausalität, Determinismus und Objektivierbarkeit) relativiert werden müssen.

- Mechanik II: Kinematik krummliniger Bewegungen: Würfe, gleichförmige Kreisbewegung – Gravitationskraft – Keplersche Gesetze – Astronomie
- Schwingungen und Wellen: Harmonische Schwingung: Federpendel – Grundbegriffe der Wellenlehre: Wellenlänge, Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Amplitude, longitudinale und transversale, Licht- und Schallgeschwindigkeit – Interferenz und Beugung (nur qualitativ)
- Elektrizität: Ladung, Coulombgesetz – Elektrisches Feld, Spannung (ohne Potential) – Plattenkondensator (ohne Dielektrikum), Kapazität – Strom, Widerstand, Leistung, Wechselstrom (nur qualitativ) – einfache Stromkreise, Serie- und Parallelschaltung, Knoten- und Maschenregel – Magnetfelder: Stabmagnet und Zylinderspule – Lorentzkraft, Induktion (nur qualitativ)
- Ausblicke in einige Gebiete der modernen Physik

- Mechanik: Masse und Dichte, Newtonsche Gesetze, Kraftbeispiele (Gewichtskraft, Reibungskräfte, Luftwiderstand), Hooksches Gesetz, Arbeit, Goldene Regel der Mechanik, Leistung, Energieformen und Energieerhaltung, Energie und Umwelt.
- Grundlagen der Hydrostatik: Druck, Schweredruck in Flüssigkeiten, Luftdruck, Auftriebskraft.
- Wärmelehre: Temperatur, Wärmeausdehnung, Wärmekapazität, Erster Hauptsatz der Wärmelehre, Gasprozesse, Zustandsgleichung für ideale Gase, Aggregatzustände, spezifische und latente Wärmen, Wärmearbeitsmaschine, Wärmepumpe, Kältemaschine.
- Moderne Physik: Masse als Energieform, die vier fundamentalen Kräfte

Vierte Klasse, Semester 7 & 8

Erweiterung physikalischer Modelle und Mathematische Konzepte in der Physik

Im letzten Jahr Physik beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit konzeptionell und z.T. mathematisch anspruchsvolleren Themen als in den beiden Jahren zuvor. Als zentrales physikalisches Konzept wird der Feldbegriff vertieft und dessen Deutung mathematisch wie auch konzeptionell studiert. Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass sich die Deutungen von Phänomenen ändern können und von der Wahl des Betrachters und auch des gewählten Modells abhängen können. Im SOL (selbst organisiertes Lernen) Projekt werden die Schülerinnen die Grundlagen einfacher Stromkreise erlernen und eine einfache technische Anwendung „erfinden“.

- Mechanik: Kreisbewegung – Gravitationsgesetz – Keplersche Gesetze – Astronomie, Bezugssysteme und Trägheitskräfte.
- Elektrizität: Ladungsmodell, Coulombsches Gesetz. Feldbegriff und Potential, Magnetfelder: Stabmagnet und Zylinderspule, Lorentzkraft, Induktion (auch quantitativ), Elektromotor, Generator, Transformator.
- SOL Elektronik: Strom, Widerstand, Leistung, Wechselstrom (nur qualitativ) – einfache Stromkreise, Serie- und Parallelschaltung, Knoten- und Maschenregel.

4. Lehrplan ICT

a. Kommentar

Der Auftrag des Fachs ICT ist ein zweifacher: Zum einen soll – im Sinne einer Dienstleistung für alle Fächer – sichergestellt werden, dass Anwenderkenntnisse in jenen Programmen vorhanden sind, die in einer Mehrzahl anderer Fächer zum Einsatz kommen; damit kann auf diese Fertigkeiten gebaut werden. Zum andern wird, v.a. im zweiten Semester, eine Einführung in die Programmierung („Informatik“) vermittelt. Diese Unterrichtseinheiten sollen auch eine Basis legen für die Anwendung in anderen Fächern und das Interesse schaffen für die Wahl von Freifächern und ggf. auch des Ergänzungsfaches Informatik.

b. Lehrplan

bisher	neu
<p>A Allgemeine Bildungsziele</p> <p>Der spezifische, obligatorische Informatikunterricht vermittelt grundlegende Fertigkeiten für die Arbeit am Computer und allgemeine Wissensinhalte, die in den übrigen Fächern entweder nicht zur Sprache kommen oder vorausgesetzt werden (Computer-Science). So hat der Unterricht dienende Funktion den andern Fächern gegenüber. Diese gehen dann ihrerseits auf jene speziellen Computer-Anwendungen ein, die für sie hilfreich sind. Nur unter dieser Voraussetzung können die Ziele des Informatikunterrichts erreicht werden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sollen erfahren, wie die informationstechnischen Hilfsmittel in fächerübergreifenden Projekten verbindend wirken können (Interdisziplinarität).</p> <p>Hier soll auch eine grundsätzlichere Diskussion über den Sinn der neuen Technologien stattfinden. Die Schule will eine kritische, objektive Haltung fördern, die das Ganze im Auge behält und sich nicht in technischen Spielereien verliert. Dazu ist es oft notwendig, dass Schülerinnen und Schüler ihre persönliche Arbeitstechnik am Computer überdenken.</p> <p>B Richtziele</p> <p>Grundkenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsicht in die grundlegenden Prinzipien von Computern und Programmen gewinnen • Menschliches Denken mit Denkmodellen in künstlichen Systemen vergleichen 	<p>A Allgemeine Bildungsziele</p> <p>In einer von der Digitalisierung durchdrungenen Gesellschaft vermittelt der ICT Einblicke in Wesen und Stellenwert der digitalen Datenverarbeitung sowie in Konzepte und Einsatzmöglichkeiten digitaler Geräte.</p> <p>Es werden einerseits Anwenderkenntnisse in jenen Softwarepaketen vermittelt, die auch in einer Mehrzahl anderer Fächer des Lehrplans zum Einsatz gelangen. Damit erbringt das Fach eine interne Dienstleistung. Längere Unterrichtssequenzen finden hier im Sinne des selbstorganisierten Lernens statt.</p> <p>Darüber hinaus werden die Lernenden durch eine Einführung in die Programmierung befähigt, Rechner mittels Algorithmen zu steuern und Aufgaben zu lösen. Überfachliche Kompetenzen wie Analysieren, Strukturieren und kreativ-konstruktives Finden von Lösungen sollen gefördert werden. Die Aufgaben können Verbindungen zu anderen Fächern (Interdisziplinarität) und zu Alltagsfragen herstellen.</p> <p>B Richtziele</p> <p>Grundkenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Prinzipien von Computern und Programmen verstehen.

- Unterschiede und Beziehungen zwischen der Wirklichkeit und ihren Modellen begreifen (z.B. durch Simulation von Vorgängen)
- Informatikkenntnisse praktisch in einem Projekt anwenden können
- Auswirkungen der Informatik und Veränderungen thematisieren, die sich im Alltag (in Familie, Schule, Arbeitswelt und Freizeit) bemerkbar machen

Grundfertigkeiten

- Den Computer als Hilfsmittel in verschiedenen Bereichen einsetzen (z.B. Textverarbeitung, Grafikprogramme, Tabellenkalkulation, einfache Datenbanken, Telekommunikation, Benutzung von Unterrichtssoftware)
- Im eigenen Arbeits- und Verantwortungsbereich entscheiden, wann es möglich, vernünftig und zweckmässig ist, die verfügbaren Informatikmittel für die Datenverarbeitung und die Kommunikation einzusetzen.
- Den Sinn für die Problemanalyse, für logische Abläufe sowie für Beziehungen und Strukturen entwickeln (z.B. einfache Algorithmen interpretieren bzw. entwerfen, Programme lesen und erklären oder Abläufe bei der Benutzung von Anwenderprogrammen erfassen)

Grundhaltungen

- Chancen und Risiken der Informatik abwägen
- Mit den neuen Informationstechniken verantwortungsvoll umgehen
- Eine Einstellung zu den Problemen der Informatik aus der Sicht ethischer Grundnormen entwickeln

C Grobziele/Lerninhalte

Am Anfang steht das Vertrautwerden mit dem neuen Arbeitsinstrument im Vordergrund. Schülerinnen und Schüler, die noch keine oder wenig Erfahrung im Umgang mit dem Computer haben, müssen dabei besonders betreut werden. Vom komplexen Netzwerk der Schule wird nur so viel erklärt, wie für die praktische Arbeit notwendig ist.

Später wird näher auf die technischen Belange der Informatik eingegangen, und zwar sowohl bei der Software (Algorithmen) als auch der Hardware (Aufbau und Funktionsweise). Nach der Beschäftigung mit den neuen Technologien sollten die Schülerinnen und Schüler fundiert über gesellschaftliche und ethische Fragen disku-

- Auswirkungen der Informatik und deren Entwicklungen thematisieren (z.B. Sicherheit, Datenschutz).
- Grundlegende Strukturen einer Programmiersprache kennen und in eigenen Beispielen anwenden können.
- Grundbegriffe und Grundkonzepte zur Problemanalyse und Problemmodellierung von Informatiklösungen verstehen.

Grundfertigkeiten

- Leitideen und Grundkonzepte von Anwenderprogrammen erfassen, verstehen und anwenden.
- Standardprogramm in der Praxis einsetzen können.
- Fertigkeiten in den gängigen Standardprogrammen erwerben und die Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Fachbereichen erkennen.
- Den Sinn für die Problemanalyse, für logische Abläufe sowie für Beziehungen und Strukturen entwickeln.
- Einfache Algorithmen interpretieren und entwerfen. Programme lesen und erklären.

Grundhaltungen

- Bedeutung und Gefahren der zunehmenden informationstechnischen Vernetzung erkennen.
- Mit den Informationstechnologien verantwortungsvoll umgehen.
- Die Bedeutung der überfachlichen Kompetenzen im Bereich ICT erkennen.
- Die Notwendigkeit der logischen Sorgfalt und Präzision beim Erstellen von Programmen erkennen.
- Grenzen der Berechenbarkeit erfahren.

C Grobziele/Lerninhalte

Das Fach ICT vermittelt grundlegende Fertigkeiten bei der Anwendung aktueller Standardprogramme, welche in einer Mehrzahl anderer Fächer des Lehrplans zum Einsatz gelangen. Aufgrund der informationstechnischen Durchdringung der meisten Fach- und Lebensbereiche wird dadurch im Fach ICT eine wichtige Grundlage gelegt.

- Textverarbeitung
- Tabellenkalkulation
- Weitere Standardprogramme nach Bedarf

tieren können. Das Ziel besteht darin, Abstand zu gewinnen und sich nicht in einer bedingungslosen Technikgläubigkeit zu verlieren.

Verpflichtend sind: Excel und Algorithmik

Weitere mögliche Themenbereiche:

- Allgemeine Einführung: Vorstellen der an der Schule verfügbaren Hardware – Einüben einfacher Bedienungsschritte – das Betriebssystem
- Einführung in Standardsoftware (Textverarbeitung, Grafik, Tabellenkalkulation, relationale Datenbank, Telekommunikation)
- Persönliche Arbeitstechnik am Computer: Balance zwischen Hartnäckigkeit und Gelassenheit finden
- Algorithmen und deren strukturierte Umsetzung in eine höhere Programmiersprache (Daten- und Programmstrukturen, modulare Problemlösung, Simulation, ev. Objektorientierung)
- Aufbau und Funktionsweise des Computers
- Vertiefung: Automation (Robotik, Software Engineering) – Künstliche Intelligenz (Expertensysteme, Neuronale Netze, Fuzzy Logic)
- Geschichte und gesellschaftliche Auswirkungen der Informatik: Gefahren und Chancen – Datenschutz und -sicherheit – ethische Fragen (Arbeitsmarkt, Ökologie, Dritte Welt, Wertewandel) – Zukunftsperspektiven

Das Fach ICT vermittelt zusätzlich die Grundlagen einer Programmiersprache und damit den Zugang zu strukturierten Aufgaben- und Problemlösungen mittels Algorithmen.

- Syntax einer Programmiersprache
- Grundstrukturen von Programmen
- Variablen und Datentypen
- Programme lesen und schreiben
- Algorithmen (z.B. für das Sortieren von Daten) analysieren und exemplarisch implementieren

Genehmigt vom Gesamtkonvent am 27. Januar 2015
Genehmigt von der Schulkommission am 20. Januar 2015

Schulleitung, Schulkommission und Gesamtkonvent beantragen dem Bildungsrat, die vorliegenden Lehrpläne zu genehmigen.

Für die Schulleitung



Cornel Jacquemart
Rektor

Für die Schulkommission



Verena Gick
Präsidentin