



Schullehrplan

Berufsmaturität

TALS

Schwerpunktfach

Naturwissenschaften:

Chemie, Physik

1. Allgemeine Bildungsziele

Der naturwissenschaftliche Unterricht beinhaltet Chemie und Physik und hat zum Ziel, die Neugier für alltägliche Phänomene zu wecken. Er schärft das Beobachten, Analysieren, Abstrahieren, Interpretieren und das logische Denken und befähigt die Lernenden zu deduktiven Gedankengängen.

Der Unterricht orientiert sich an den drei Hauptbereichen Natur, Wissenschaft und Mensch:

- *Natur*: Die Lernenden werden mit den natürlichen Prozessen vertraut. Sie verfeinern ihre ganzheitliche Sicht dieser Prozesse und werden zu einem umweltbewussten Verhalten ermutigt.
- *Wissenschaft*: Die Lernenden werden an die stringente und exakte Denkweise der Wissenschaft sowie an die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens herangeführt, wobei Experiment, Modellierung und Anwendung miteinander verbunden werden. Sie eignen sich das nötige Grundwissen an, um eigene Überlegungen zum Thema Technologie und Umwelt anzustellen, mit Sicht auf eine nachhaltige Entwicklung.
- *Mensch*: Die Lernenden erkennen sich im Umgang mit den Naturwissenschaften selbst und erhalten Anhaltspunkte für die Gesunderhaltung des Menschen und seiner Umwelt.

Der **Chemieunterricht** vermittelt grundlegende Einsichten in den Aufbau, die Eigenschaften und die Umwandlung von Stoffen und erweitert so die naturwissenschaftlichen Kenntnisse und das Weltbild der Lernenden. Besonders in der Beschäftigung mit dem Atom und Molekülmodell lassen sich alltägliche Erscheinungen auf exemplarische Weise verstehen, darstellen und erklären.

Der **Physikunterricht** verhilft dazu, natürliche Erscheinungen zu verstehen und in einem grösseren Denkzusammenhang zu betrachten. An Experimenten erfassen die Lernenden physikalische Gesetze und wenden sie mathematisch an.

Gesamthaft vermittelt der Unterricht in diesen Fächern den Lernenden die Grundlagen der Wissenschaftskultur und lässt das Verständnis für die Wichtigkeit und für die Bedeutung der Naturwissenschaften in ihren Beziehungen zu Gesellschaft, Technik, Umwelt, Wirtschaft und Politik reifen. Die Lernenden erwerben die notwendigen konzeptionellen Werkzeuge, um sich mit Ihresgleichen über Themen mit Wissenschaftsbezug auszutauschen und werden dadurch in gesellschaftlich bedeutsame Debatten eingeführt.

Generell stehen die Naturwissenschaften im Zentrum technologischer Entwicklungen und ihrer Realisierung (Produktion, Nutzung, Entsorgung). Sie bieten eine vorzügliche Gelegenheit, auf interdisziplinäre Weise an Fragen der nachhaltigen Entwicklung heranzutreten.

2. Überfachliche Kompetenzen

Die Lernenden werden in den folgenden überfachlichen Kompetenzen besonders gefördert:

- *Reflexive Fähigkeiten*: Phänomene untersuchen, verknüpfen und ganzheitlich betrachten; sich eine Meinung zu einem aktuellen Thema bilden; ethische Fragen zum Verhältnis von Experimentalwissenschaften, Mensch und Umwelt diskutieren; kritische Auseinandersetzung mit den in den Medien verbreiteten Informationen
- *Sozialkompetenz*: Aufgaben im Team erarbeiten
- *Sprachkompetenz*: Naturwissenschaftliche Fachbegriffe klar verstehen und präzise verwenden; einfache wissenschaftliche Texte verstehen und zusammenfassen; sich in verschiedenen Fachsprachen ausdrücken und diskutieren

- *Interessen*: Interesse und Neugier gegenüber wissenschaftlichen Fragen entwickeln; für Fragen zur Umwelt, Technologie, nachhaltigen Entwicklung und Gesundheit zugänglich sein
- *Umgang mit Informations und Kommunikationstechnologien (IKTKompetenzen)*: Informationen zu wissenschaftlichen und insbesondere naturwissenschaftlichen Themen gezielt recherchieren

3. Lerngebiete und fachliche Kompetenzen

Die fachlichen Grundkompetenzen entsprechen den minimalen Anforderungen an die Lernenden am Ende ihres Lehrganges zur Berufsmaturität. Im Fach Naturwissenschaften werden folgende fachlichen Grundkompetenzen entwickelt:

- das internationale Einheitssystem (SI) in physikalischen Berechnungen anwenden und die erforderlichen Umwandlungen von Einheiten durchführen.
- die Grössenordnung von Ergebnissen voraussehen und deren Relevanz abschätzen
- natürliche Phänomene mit Hilfe wissenschaftlicher Konzepte beschreiben.
- die in grafischen Darstellungen enthaltenen Informationen qualitativ interpretieren, insbesondere die Begriffe «Steigung» und «Integral».
- wissenschaftliche Modelle innerhalb ihres Anwendungsbereichs anwenden.
- eine naturwissenschaftliche Beobachtung selbstständig beschreiben
- Experimente selbstständig durchführen, auswerten und in einem Bericht darstellen
- technische Geräte mit Bezug zu den Unterrichtsfächern benutzen

Die Abfolge der Lerngebiete richtet sich nach den verwendeten Lehrbüchern und Skripten.

4. Hinweise zum interdisziplinären Arbeiten

Die Angaben zum interdisziplinären Arbeiten (IDAF, IDPA) und konkrete Umsetzungsanregungen IDAF/IDPA werden in separaten Dokumenten präzisiert.

5. Zeitvorgaben

Von der Zahl in der untenstehenden Tabelle aufgeführten SFBI-Lektionen (BBT-Lektionen) können nur 80% für die Wissensvermittlung eingesetzt werden (Netto-Lektionen). 20% entfallen durch die Anzahl der Schulwochen im Kanton Bern (38 statt 40) und durch Feiertage, Ausfälle und Zeitreserven für die Leistungsbeurteilungen.

Ein Teil der Netto-Lektionen stehen den Schulen für Schwerpunktbildungen und/oder für IDAF zur Verfügung.

Die Nettolektionen widerspiegeln die Gewichtung der Lerngebiete innerhalb des jeweiligen Fachs und dienen als Richtwerte für die Gestaltung des Unterrichts.

6. Chemie

6.1. Zeitvorgaben Chemie

Lerngebiet	SFBI Lektionen	Nettolektionen	Lektionen für obligatorische Kompetenzen	Lektionen zur Verfügung der Schulen
1. Aufbau von Stoffen	35	28	22	6
2. Chemische Reaktionen	40	32	26	6
3. Organische Chemie	5	4	3	1
Total Chemie	80	64	51	13

6.2. Hinweise zur Abfolge der Lerngebiete Chemie

Bei der Abfolge der einzelnen Lerngebiete liegt in der Verantwortung der Schule und richtet sich nach dem verwendeten Lehrmittel.

6.3. Überblick über den Unterricht Chemie

Unterrichtsblock 1	28	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
1. Aufbau von Stoffen	22	Lekt	6	Lekt
1.1. Atombau und Periodensystem der Elemente	7	Lekt		Lekt
1.2. Chemische Bindungen	10	Lekt		Lekt
1.3. Gemische und Trennungsvorfahren	5	Lekt		Lekt

Unterrichtsblock 2	32	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
2. Chemische Reaktionen	26	Lekt	6	Lekt
2.1. Grundlagen	10	Lekt		Lekt
2.2. Säure-Base-Reaktionen	7	Lekt		Lekt
2.3. Redoxreaktionen	9	Lekt		Lekt

Unterrichtsblock 3	4	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
3. Organische Chemie	3	Lekt	1	Lekt
3.1. Grundlagen	3	Lekt	1	Lekt

6.4. Lehrplan Chemie

• Terme/Formeln aus praxisnahen Sachverhalten	→ Freiheit der Schulen
---	------------------------

Unterrichtblock 1	28	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
1. Aufbau von Stoffen	22	Lekt	6	Lekt
1.1. Atombau und Periodensystem der Elemente	7	Lekt		Lekt
1.2. Chemische Bindungen	10	Lekt		Lekt
1.3. Gemische und Trennungsvverfahren	5	Lekt		Lekt

1.1. Atombau und Periodensystem der Elemente	Lektionen	7	Kernbereich	Freibereich
---	-----------	----------	-------------	-------------

Fachliche Kompetenzen
Die Lernenden können:
<ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau von Atomen (Elementarteilchen, Isotope, Ionen) und ihre physikalischen Eigenschaften (Grösse, Masse) beschreiben • einfache Berechnungen zum Aufbau von Atomen (Anzahl Elementarteilchen, elektrische Ladung, Atommasse) anstellen • mithilfe des Bohr'schen Atommodells die Elektronenstruktur der Atome darstellen • das Kugelwolkenmodell als vereinfachtes Orbitalmodell kennen und verstehen • den Aufbau des Periodensystems der Elemente und die darin enthaltenden Informationen nutzen • das Prinzip von Kernreaktionen (Fusion, Kernspaltung) beschreiben und die frei werdende Energie (Massenverlust) berechnen • die Grundlagen der Radioaktivität verstehen • Alpha-, Beta- und Gammastrahlung unterscheiden, ihre Wirkung auf Zellen und die Abschirmungsmöglichkeiten kennen • die Halbwertszeit verstehen und die C-14 Methode kennen

1.2. Chemische Bindungen	Lektionen	10	Kernbereich	Freibereich
---------------------------------	-----------	-----------	-------------	-------------

Fachliche Kompetenzen
Die Lernenden können:
<ul style="list-style-type: none"> • die drei chemischen Bindungsarten (metallisch, ionisch, kovalent) beschreiben und dazu einfache chemische Verbindungen darstellen (Summenformel, Lewis-Formel) • einige Eigenschaften der Stoffe aus ihren chemischen Formeln bestimmen (Leitfähigkeit, intermolekulare Kräfte, Löslichkeit) • Experimente durchführen und auswerten (z.B. Salze, Moleküle, Metalle)

1.3. Gemische und Trennungsvorfahren	Lektionen	5	Kernbereich	Freibereich
Fachliche Kompetenzen				
Die Lernenden können:				
<ul style="list-style-type: none"> • das Konzept der Reinstoffe erklären und damit die Grundtypen von Gemischen beschreiben • mindestens ein Trennverfahren beschreiben • bedeutende Trenn- und Analysenverfahren wie Filtration, Extraktion, Destillation, Chromatografie und Elektrophorese kennen • einfache Konzentrationsberechnungen (Mol und Massenkonzentration) durchführen • Experimente durchführen und auswerten (z.B. Trennverfahren, Analyseverfahren, Löslichkeit, Stoffeigenschaften) 				

Unterrichtblock 2	32	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
2. Chemische Reaktionen	26	Lekt	6	Lekt
2.1. Grundlagen	10	Lekt		Lekt
2.2. Säure-Base-Reaktionen	7	Lekt		Lekt
2.3. Redoxreaktionen	9	Lekt		Lekt

2.1. Grundlagen	Lektionen	10	Kernbereich	Freibereich
Fachliche Kompetenzen				
Die Lernenden können:				
<ul style="list-style-type: none"> • das allgemeine Prinzip chemischer Reaktionen beschreiben • einfache chemische Gleichungen aufstellen und interpretieren • einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen • die Grundlagen der Thermodynamik kennen • das chemische Gleichgewicht und das MWG verstehen • Experimente durchführen und auswerten (z.B. Beeinflussung der Gleichgewichtslage) 				

2.2. Säure-Base-Reaktionen	Lektionen	7	Kernbereich	Freibereich
Fachliche Kompetenzen				
Die Lernenden können:				
<ul style="list-style-type: none"> • die Gleichung der elektrolytischen Dissoziation von Säuren und Basen in wässriger Lösung aufstellen • das allgemeine Prinzip der Neutralisationsreaktion erklären und die entsprechende chemische Gleichung aufstellen • die pH-Wert-Skala erklären • die wichtigsten Säuren und Basen aufzählen • die unterschiedliche Säure- und Basenstärke verstehen • Experimente durchführen und auswerten (z.B. pH, Wirkung von Säuren und Basen, Neutralisation) 				

2.3. Redoxreaktionen	Lektionen	9	Kernbereich	Freibereich
Fachliche Kompetenzen				
Die Lernenden können:				
<ul style="list-style-type: none"> das allgemeine Prinzip der Redoxreaktion erklären Redoxreaktionen (Strombilanz, Spontaneität, Potentialdifferenz) analysieren und die entsprechende chemische Gleichung aufstellen das Prinzip der Korrosion und die Wirkungsweisen von Batterien und Akkumulatoren erklären Experimente durchführen und Auswerten (z.B Batterien, Verbrennungen und Explosionen) 				

Unterrichtblock 3	4	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
3. Organische Chemie	3	Lekt	1	Lekt
3.1. Grundlagen	3	Lekt	1	Lekt

3.1. Grundlagen	Lektionen	3	Kernbereich	1	Freibereich
Fachliche Kompetenzen					
Die Lernenden können:					
<ul style="list-style-type: none"> die Stoffgruppen der organischen Chemie beschreiben und die dazugehörigen funktionellen Gruppen zeichnen die Konstitutionsformel von einfachen organischen Verbindungen interpretieren und die dazugehörige Valenzstrichformel zeichnen die Verbrennungsgleichung von Kohlenwasserstoffen und Alkoholen aufstellen 					

6.5. Abschlussprüfung Chemie

Die Abschlussprüfungen richten sich nach den Vorgaben im Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität vom 18. Dezember 2012 und der zuständigen kantonalen Stellen.

7. Physik

7.1. Zeitvorgaben Physik

Lerngebiet	SFBI Lektionen	Nettolektionen	Lektionen für obligatorische Kompetenzen	Lektionen zur Verfügung der Schulen
1. Mechanik	100	80	80	0
2. Thermodynamik	30	24	22	2
3. Einführung in andere Bereiche der Physik	30	24	24	0
Total Physik	160	128	126	2

7.2. Hinweise zur Abfolge der Lerngebiete Physik

Die Reihenfolge der unten aufgeführten Inhalte entspricht nicht der Reihenfolge im Unterricht. Für Klassen mit zwei Jahren Physik werden die Gebiete wie folgt gegliedert:

Erstes Jahr: Hydrostatik, Kinematik, Thermodynamik

Zweites Jahr: Dynamik, Statik, Energie, Elektrizität und Wellen

7.3. Überblick über den Unterricht Physik

Unterrichtblock 1	80	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
1. Mechanik	80	Lekt	0	Lekt
1.1. Kinematik des Schwerpunktes	20	Lekt		
1.2. Dynamik	20	Lekt		
1.3. Energie	15	Lekt		
1.4. Statik von Festkörper	15	Lekt		
1.5. Hydrostatik	10	Lekt		

Unterrichtblock 2	24	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
2. Thermodynamik	22	Lekt	2	Lekt
2.1. Temperatur	2	Lekt		
2.2. Wärme	14	Lekt		
2.3 Wärmeausdehnung	6	Lekt		

Unterrichtblock 3	24	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
3. Einführung in andere Bereiche der Physik	24	Lekt	0	Lekt
3.1 Wellen	10	Lekt		
3.2 Elektrizität	14	Lekt		

7.4. Lehrplan Physik

Unterrichtsblock 1	80	Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
1. Mechanik	80	Lekt	0	Lekt
1.1. Kinematik des Schwerpunktes	20	Lekt		
1.2. Dynamik	20	Lekt		
1.3. Energie	15	Lekt		
1.4. Statik von Festkörper	15	Lekt		
1.5. Hydrostatik	10	Lekt		

1.1. Kinematik des Schwerpunktes	Lektionen	20	Kernbereich
Fachliche Kompetenzen			
Die Lernenden können:			
– die Begriffe «Schwerpunkt», «Bahnkurve», «Geschwindigkeit» und «Beschleunigung» definieren			
– Die Geschwindigkeit in Vektor-Form darstellen und damit Relativbewegungen und absolute Bewegungen berechnen			
– Aufgabenstellungen zu folgenden Bewegungsarten lösen: Geradlinig gleichförmige Bewegung, gleichmässig beschleunigte Bewegung, freier Fall, parabolische Bewegung			
– die gleichförmige Kreisbewegung mit den dazugehörigen Grössen (Rotationsfrequenz, Winkelgeschwindigkeit, Zentripetalbeschleunigung) bestimmen und damit einfache Berechnungen durchführen			

1.2. Dynamik	Lektionen	20	Kernbereich
Fachliche Kompetenzen			
Die Lernenden können:			
– den Zusammenhang zwischen Kraft, Masse und Beschleunigung beschreiben			
– das zweite Newton'sche Gesetz in einfachen Fällen (gleichförmige geradlinige Bewegung und gleichförmige Kreisbewegung) anwenden			

1.3. Energie	Lektionen	15	Kernbereich
Fachliche Kompetenzen			
Die Lernenden können:			
– den Begriff «Energie» definieren und die wesentlichen Energieformen aufzählen			
– den Begriff «Arbeit» definieren und bei einfachen Objekt-Bewegungen anwenden			
– die mechanische Energie (kinetische Energie und potentielle Energie) definieren und das Prinzip ihrer Erhaltung in einfachen Berechnungen nutzen			
– das Prinzip der Energieerhaltung formulieren (inkl. Motor und Reibung) und in einfachen Berechnungen anwenden			
– das Prinzip der Energieerhaltung formulieren (inkl. Motor und Reibung) und in einfachen Berechnungen anwenden			

- das Potential der erneuerbaren Energien beschreiben und sie mit anderen Energie erzeugenden Systemen vergleichen (Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, Wärmepumpe, etc.)

1.4. Statik von Festkörper	Lektionen 15 Kernbereich
Fachliche Kompetenzen	
Die Lernenden können:	
– den Begriff «Kraft» definieren und als Vektor darstellen	
– das Drehmoment einer Kraft definieren und Anwendungsgebiete nennen	
– die wesentlichen Kräfte, die auf einen Festkörper im Gleichgewicht wirken, aufzählen und charakterisieren (Schwerkraft, Auflagerkraft, Reibung)	
– die Gesamtheit der auf einen Körper wirkenden Kräfte darstellen und daraus die resultierende Kraft bestimmen	
– die Gesamtheit der auf einen Körper wirkenden Kräfte darstellen und daraus die resultierende Kraft bestimmen	

1.5. Hydrostatik	Lektionen 10 Kernbereich
Fachliche Kompetenzen	
Die Lernenden können:	
– den Grundbegriff «Druck» definieren und die wichtigsten Einheiten angeben	
– den Druck berechnen	
– den Druck in einer Flüssigkeit berechnen (hydrostatische Grundgleichung) und mit dem Luftdruck in Verbindung bringen	
– das Pascal'sche Gesetz anhand einfacher Aufgaben anwenden	
– das archimedische Prinzip definieren und in einfachen Aufgaben anwenden	

Unterrichtblock 2	24 Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
2. Thermodynamik		22 Lekt	2 Lekt
2.1. Temperatur		2 Lekt	
2.2. Wärme		14 Lekt	
2.3. Wärmeausdehnung		6 Lekt	

2.1. Temperatur	Lektionen 2 Kernbereich
Fachliche Kompetenzen	
Die Lernenden können:	
– die Temperatur, mit Bezug auf die Teilchenbewegung, definieren und einen Zusammenhang mit den Aggregatzuständen herstellen	
– den Ursprung und die Anwendungen der Celsius und der Kelvin-Temperaturskala erklären	

- Grad Celsius in Grad Kelvin umrechnen und umgekehrt

2.2. Wärme	Lektionen 14 Kernbereich
Fachliche Kompetenzen	
Die Lernenden können:	
– den Begriff «Wärme» bezüglich übertragener Teilchenbewegungen definieren und die Beziehung zwischen Wärme und Temperatur erklären	
– die Wärmebilanz und das thermische Gleichgewicht berechnen (mit und ohne Zustandsänderung) unter Gebrauch der Begriffe «spezifische Wärmekapazität», «Wirkungsgrad», «latente Wärme»	
– den entsprechenden Temperaturverlauf grafisch darstellen	
– die Energieerzeugung mit Hilfe des Brennwertes, unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades, berechnen	
– <i>Im Rahmen der IDAF können zusätzliche Themen bearbeitet werden. Das Potenzial der erneuerbaren Energien: Siehe 1.3 Energie</i>	

2.3 Wärmeausdehnung	Lektionen 6 Kernbereich
Fachliche Kompetenzen	
Die Lernenden können:	
– den Effekt der Wärmeausdehnung (linear und volumenbezogen) in Abhängigkeit von der Temperatur quantifizieren	
– das Modell der idealen Gase anwenden, um Druck, Temperatur und Volumenänderungen von Gasen zu berechnen, bei gleichbleibender Teilchenmenge	

Unterrichtblock 3	24 Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
3. Einführung in andere Bereiche der Physik		24 Lekt	0 Lekt
3.1 Wellen		10 Lekt	
3.2 Elektrizität		14 Lekt	

3.1 Wellen	Lektionen 10 Kernbereich
Fachliche Kompetenzen	
Die Lernenden können:	
– die Arten der Wellenerzeugung allgemein beschreiben und sie grafisch sowie algebraisch charakterisieren (Frequenz, Periode, Wellenlänge, Phasengeschwindigkeit)	
– die wichtigsten Wellentypen (mechanische Wellen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen) aufzeigen und unterscheiden	
– die Wellenerzeugung am Beispiel der mechanischen Wellen aufzeigen	
– die Besonderheiten elektromagnetischer Wellen (Beschaffenheit, Spektrum, Geschwindigkeit) und ihre Erzeugung (atomare Emission, Laser) beschreiben	

3.2 Elektrizität	Lektionen 14 Kernbereich
Fachliche Kompetenzen	
Die Lernenden können:	
– die Beschaffenheit von elektrischen Ladungen beschreiben (Ursprung, Einheit, Elementarladung)	
– die wichtigsten physikalischen Grössen definieren und charakterisieren (Ladung, Spannung, Stromstärke, Energie, Leistung)	
– den Widerstand eines Leiters berechnen	
– Berechnungen in einfachen seriellen oder parallelen Schaltkreisen von Widerständen durchführen	
– die wesentlichen Gefahren der Elektrizität, inklusive entsprechender Schutzmassnahmen, aufzeigen	

7.5. Abschlussprüfung Physik

Die Abschlussprüfungen richten sich nach den Vorgaben im Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität vom 18. Dezember 2012 und der zuständigen kantonalen Stellen.