



Gültig ab Schuljahr 2021/22

Lehrpläne MAR-Klassen Kantonsschule Sursee

Die Lehrpläne basieren auf dem Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen der EDK sowie dem Anhang zum Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen: Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit in Erstsprache und Mathematik vom 17. März 2016. [Link zum Anhang](#)

INTEGRATIONSFACH (ZUSATZFACH): LIFE SCIENCES

BEREICH: NATURWISSENSCHAFTEN

1. STUNDENDOTATION

	3. Klasse	4. Klasse	5. Klasse	6. Klasse
1. Semester	3	2	2	3
2. Semester	3	2	2	3

2. BILDUNGSZIELE

Der Unterricht in Life Sciences I ist vernetzt ausgestaltet. Neben der Förderung der Grundkompetenzen in Biologie, Chemie, Physik, Bewegungswissenschaften und Humanmedizin sowie der diesbezüglich verwandten Technologien, steht besonders die Untersuchung der interdisziplinären Aspekte der beobachteten naturwissenschaftlichen Phänomene im Zentrum.

Das Integrationsfach Life Sciences I liefert Grundlagen für das Verständnis von Lebens- und Naturwissenschaften.

Der Unterricht in Life Sciences I

- entwickelt die Fähigkeit, zu erkennen, dass vielfältige Phänomene aus Alltag, Technik und Wissenschaften einer natur- und lebenswissenschaftlichen Bearbeitung zugänglich sind. Dazu werden Modelle entworfen, experimentell geprüft, weiterentwickelt und bezüglich der abgebildeten Wirklichkeit beurteilt.
- befähigt, naturwissenschaftliche und technische Geräte und Apparaturen zu bedienen und beim Lösen von Problemen sinnvoll einzusetzen.
- fördert genaues analytisches Denken gepaart mit pragmatischem, zielgerichtetem Vorgehen sowie ausdauerndes, exaktes Arbeiten.
- hilft wesentlich mit, sich in unserer komplexen, hoch technisierten Welt zurechtzufinden.

In fächerübergreifenden Fragestellungen wird mit adäquaten Mitteln nach kreativen Lösungen geforscht. Das Wechselspiel zwischen empirischem und analytischem Vorgehen ist im Unterricht besonders stark ausgeprägt.

3. RICHTZIELE

GRUNDKENNTNISSE

Maturandinnen und Maturanden

- haben in ausgewählten Bereichen Einblicke in das Zusammenwirken moderner naturwissenschaftlicher Theorien und Arbeitsweisen.
- kennen statistische Methoden zur Bearbeitung und Auswertung von gesammelten Daten.
- sind fähig, die erlernten Techniken der Natur- und Lebenswissenschaften in offenen und interdisziplinären Problemstellungen anzuwenden.

GRUNDFERTIGKEITEN

Maturandinnen und Maturanden sind fähig

- zu unterscheiden zwischen Fakten und Hypothesen, zwischen Beobachtung und Interpretation und zwischen Voraussetzung und Folgerung.
- mit Experimentiermaterial, technischen Geräten und Instrumenten umzugehen.
- Sachverhalte durch selbstentwickelte Modelle zu beschreiben und die Resultate mit der Wirklichkeit zu vergleichen.
- naturwissenschaftliche und technische Phänomene zu erkennen, zu beschreiben, zu kommentieren, übersichtlich darzustellen und korrekt und ansprechend zu präsentieren.

GRUNDHALTUNGEN

Maturandinnen und Maturanden

- sind bereit, ihre lebenswissenschaftlichen und technischen Kenntnisse an ausgewählten Themen einzusetzen.
- sind fähig, sich mithilfe ihrer Kenntnisse und Fertigkeiten mit naturwissenschaftlichen und technischen Themen auseinanderzusetzen.
- sind bereit, sich in interdisziplinäre Teams einzufügen und darin effizient zu arbeiten.
- stellen sich den Schwierigkeiten und Anforderungen von Problemen aus Theorie und Praxis.

4. GROBZIELE

GROBZIELE 3. KLASSE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
MODUL 1: Achtung, fertig, Life Sciences!		
Mit dem Mikroskop arbeiten Einfache Versuche zum Stoffwechsel planen und durchführen Beobachtungen und Messresultate dokumentieren Mit Messdaten umgehen	Einführung in die Mikroskopie Mikroskopie von einzelligen und Pilzen Naturwissenschaftliches Zeichnen Wachstums-, Atmungs- und Gärungsversuche mit Pilzen Masseinheiten, wissenschaftliche Schreibweise Darstellung von Messdaten Einsatz des Computers	PS: Optik

<p>MODUL 2: Bausteine des Lebens (Zellehre)</p>		
<p>Bau und Funktion der Zellorganellen kennen</p> <p>Transportprozesse in Zellen kennen</p> <p>Ein Blutbild interpretieren können</p> <p>Die Organisationsstufen Zelle-Gewebe-Organ-Organismus kennen</p>	<p>Mikroskopie pflanzlicher und tierischer Zellen</p> <p>Praktische Versuche zu Plasmaströmung, Diffusion und Osmose</p> <p>Blutbild des Menschen</p> <p>Statistische Grössen (Mittelwert, Median, Boxplot, Streuung von Daten)</p> <p>Vier Grundgewebe</p> <p>Sektion eines Fisches</p>	<p>BI: Zellbiologie</p> <p>BI: Immunsystem</p>
<p>MODUL 3: Helfer und Killer – Bakterien</p>		
<p>Den Bau von Bakterienzellen kennen</p> <p>Wirkung und Bedeutung von Antibiotika kennen</p> <p>Einsatz von Bakterien im Dienste der Menschen kennen</p>	<p>Bakterien anfärben, mikroskopieren</p> <p>Hemmtests mit antibiotischen Substanzen</p> <p>Käse-, Yoghurtherstellung, Biotechnologie</p>	<p>Spitalbesuch: Spitalhygiene</p> <p>Laborbesuch: Lebensmitteltechnologie</p>
<p>MODUL 4: Wachstum</p>		
<p>Die Entwicklung von Bakterien- und anderen Populationen beschreiben</p> <p>Wachstum und Entwicklung als Kennzeichen des Lebens verstehen</p>	<p>Bakterien kultivieren</p> <p>Populationsentwicklung messen: Dichtebestimmung, Lebendkeimzahl, Mathematische Simulationen zum Verlauf von Epidemien (alles auf rekursiven Folgen basierend)</p> <p>Wachstumsmodelle untersuchen und Beispiele analysieren</p>	<p>CH: Konzentrationen, Zusammensetzung von Nährlösungen</p>
<p>MODUL 5: Goldener Schnitt und archimedische Körper</p>		
<p>Dem Goldenen Schnitt in Natur und Kunst begegnen</p> <p>Das Vorkommen des Goldenen Schnitts am Menschen erforschen</p>	<p>Untersuchung von Blüten und Früchten, Ausblick auf die Fibonacci-Folge</p> <p>Anfertigung von Modellen für platonische und archimedische Körper</p> <p>Vermessung von Körperproportionen</p>	

MODUL 6: Risiken und Chancen		
Statistiken lesen Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit berechnen Risiken und Chancen abschätzen	Auswertung von Sportergebnissen, Vergleich von Jahresweltbestleistungen Beispiel Spiele Gewinnchancen, Verletzungsrisiken	FR: Evtl. Besuch des Olympischen Museums in Lausanne
MODUL 7: My Life Sciences		
Aktuelle Life Sciences-Themen bearbeiten können Eine naturwissenschaftliche Arbeit planen, durchführen, auswerten und schreiben können	Informationssuche und -verarbeitung, Kontakt zu ExpertInnen, selbständige Analyse und Interpretation von Daten Einführung in die naturwissenschaftliche Arbeitsweise (Fragestellung, Hypothese, Methoden, Gewinnen von Daten, Diskussion) Struktur naturwissenschaftlicher Texte	
MODUL 8: Aktuelles Thema		
Ausgesuchte Life Sciences-Themen umfassend diskutieren können Fallstudien bearbeiten können	Beispiele: Umgang mit einer Seuche, Zukunft von Infektionskrankheiten, Entwicklung der Weltbevölkerung etc.	Zusammenarbeit mit externen Instituten
MODUL 9: Wir verleihen dir Flügel		
Anwenden der Erkenntnisse aus verschiedenen Modulen im Bereich Naturwissenschaftliches Arbeiten	Energy-Getränke... teurer Humbug oder leistungssteigernde Wundermittel? Versuche zur Zusammensetzung der Getränke, Datenerhebung und Analyse des Einflusses auf sportliche Leistungsparameter	NL: Verdauung

GROBZIELE 4. KLASSE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
MODUL 1: Auf die Plätze, fertig los!		
Grundlagen einfacher und komplexer Bewegungsabläufe im Sport beschreiben, messen und berechnen lernen.	Konstante und beschleunigte Bewegung von Körpern, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessungen, Kräfte und Einfluss von Reibung auf die Bewegung, Reibungsarten Bremsbewegung, freier Fall, Würfe	SP: Skifahren, Eislaufen, Radsport, Laufen MA: Quadratische Gleichungen PS: Mikroskopische Modelle für Reibung SP: Weitsprung, Hochsprung
MODUL 2: Kein Sport ohne Kraft		
Am Beispiel von Sprüngen und Ballsportarten die Bedeutung von Impuls und Kräften erfahren	Physikalische Definition von Impuls, Kraft und Kraftstoss, Sprungkraft und Belastung auf die Fussgelenke beim Springen, Impuls und Impulsübertrag beim Tennis, Kugelstossen und Fussball	NL: Aufbau Gelenk, Muskeln
MODUL 3: Mensch und Maschine - ein Leistungsvergleich		
Hub-, Beschleunigungsarbeit und Spannarbeit kennen lernen Bewegungsenergie, potentielle Energie und Energieumwandlung anwenden Leistung im Sport messen und berechnen	Definition der Arbeit und Energie, Joule und kWh Zusammenhang zwischen Kraft, Weg, Beschleunigung, Arbeit und Energie Die Leistung von Mensch und Maschine vergleichen, Einheit Watt, Joule/s	CH: Verbrennungsreaktionen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen NL: Energiebereitstellung im Muskel
MODUL 4: Kollisionen und Crashes		
Die Bedeutung von Energie- und Impulserhaltung erfassen Erhaltungssätze begreifen und anwenden Phänomene im Sport mit Hilfe von Erhaltungssätzen erklären, Elastischer und unelastischer Stoss, Billard, Autocrash		

MODUL 5: Alles dreht sich		
Die Kreisbewegung beschreiben und den Drehimpuls definieren Drehimpulserhaltung kennlernen und anwenden Das Drehmoment im Sport kennlernen	Grundlagen der Kreisbewegung, Zentripetalkraft, Zentripetalbeschleunigung, Zentrifugalkraft und Zentrifugalbeschleunigung, Bsp. Pirouette	SP: Eiskunstlauf
MODUL 6: Unter Druck		
Definition des Drucks sowie Anwendungen in Sport, Biologie und Medizin kennen lernen	Die Bedeutung des Auftriebs im Sport; Druck als Kraft pro Fläche erfahren und Anwendung beim Tauchen, Bergsteigen, in Medizin und Biologie Archimedisches Prinzip	MA: Exponentialfunktion BI: Blutdruck CH: Teilchenmodell und Druck, Gasgesetz
MODUL 7: Meine Sportart		
	Sportartenanalyse unter Einbezug aller bisherigen Module des 4. Jahres	

GROBZIELE 5. KLASSE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
MODUL 1: Gesund durch Vitamine?		
Die Rolle von Nahrungsmittelzusätzen diskutieren	Die Dosis macht das Gift (Paracelsus) Einfluss von Nahrungsmittelzusätzen (Bsp. Vitamin C) auf Stoffwechsel und Leistungsfähigkeit Nachweis und Isolation von Vitaminen und Zusatzstoffen (z.B. Vitamin C) in Lebensmitteln	SP: Ev. Selbstversuch mit Nahrungsergänzung BI: Ökologie CH: Redoxreaktionen NL / HW: Ernährung CH: Titration, Versuchsplanung, Protokollieren
MODUL 2: Drogen und Gifte		
Was ist ein Dopingmittel, eine Droge, ein Gift? Wichtige Grundeigenschaften eines Wirkstoffs kennen	Weshalb stand Koffein auf der Dopingliste der WADA und wurde wieder gestrichen? Wirkung von Drogen auf den Menschen Bedeutung von LD ₅₀ -Werten in der Toxikologie Sucht, Doping (z.B. Nikotin) Nachweis und Gewinnung eines Wirkstoffs (z.B. Sublimation und Chromatographie von Koffein) Pharmakokinetik: Aufnahme und Abbau des Wirkstoffes (z.B. Koffein)	BI: Nervensystem CH: funktionelle Gruppen und Stoffklassen, Trennmethode CH: zwischenmolekulare Kräfte, Extraktion
MODUL 3: Macht Fett krank?		
Sich mit der Wirksamkeit von verschiedenen Diäten auseinandersetzen Den Aufbau der Fette kennen	Informationen zu Low-Fat- und Low-Carb-Diäten sammeln und sich mit der Frage auseinandersetzen, wie wirksam bzw. sinnvoll diese sind BMI, Energiebedarf des Menschen, Wirkung von Diäten, Essstörungen Struktur und chemische Eigenschaften der Fette	NL: Ernährung PS: Energie CH: funktionelle Gruppen und Stoffklassen, zwischenmolekulare Kräfte

MODUL 4: Rothaut oder Bleichgesicht?		
Die Wirkung von Sonnenlicht auf die Haut kennen	Aufbau und Funktion der Haut, Reaktion auf UV-Strahlung, UV-Strahlung und Vitamin D	NL: Physiologie des Menschen
Die Wirkung von Sonnenschutzcremen und Sonnenbrillen ausmessen	Experimente zur mutagenen Wirkung von UV-Strahlen und Sonnenschutzmitteln auf Mikroorganismen UV-Vis-Spektrometrie	CH: Energie, Elektronenpaarbindung BI: Mikrobiologie CH: Licht, cis/trans-Isomerie, Spektrometrie
MODUL 5: aktuelles Thema		
Fakultativ, evtl. in ein anderes Modul eingebettet	Auseinandersetzung mit einem aktuellen Thema aus dem Bereich Biochemie (Bsp. hormonaktive Substanzen im Abwasser)	BI CH PS MA
MODUL 6: Life Sciences aktuell und aktiv		
Einblick in die Arbeitswelt im Bereich Life Sciences gewinnen	Exkursion zu Forschungsinstituten oder Forschungsfirmen, Projektarbeit	externe Begleitung
Allgemeine Lernziele praktisches Arbeiten		
Sauber und exakt arbeiten Mit Geräten und Chemikalien sorgfältig umgehen Genau beobachten, präzise und sprachlich korrekt protokollieren Einfache Versuche planen, korrekt durchführen und auswerten	CP-Inhalte, siehe oben Rohdatenerfassung x/y-Diagramm: Erstellen einer Eichgerade	IN: Messen und Auswerten mit Computerhilfe

GROBZIELE 6. KLASSE	LERNINHALTE	QUERVERWEISE
<p>Nicht nur Tod und Verderben - Radioaktive Strahlung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität ergründen ● Quantitative und qualitative Radioaktivitätsmessungen durchführen ○ Gefahren im Umgang mit radioaktivem Material beurteilen, Strahlenschutzregeln handhaben 	<p>Aufbau und Eigenschaften von Atomkernen</p> <p>Zerfalls- und Umwandlungsprozesse (Alpha-, Beta- und Gammastrahlung)</p> <p>mathematische Behandlung radioaktiver Zerfälle (Zerfallsgesetz, Zerfallsstatistik), C14-Methode</p> <p>Wechselwirkung der Kernstrahlung mit Materie, Dosimetrie, Strahlentherapie</p> <p>Detektion ionisierender Strahlung, Strahlenschutz</p> <p>Experimente: Radioaktivität in Lebensmitteln und Alltagsgegenständen, Radonbelastung, Kalibration von Messgeräten</p> <p>Atomkraftwerke: Radioaktive Abfälle (NAGRA), Katastrophen (Tschernobyl, Fukushima), gesetzliche Grenzwerte</p>	<p>PS: Aufbau der Materie, Elektrizitätslehre, Kernphysik</p> <p>CH: Atombau</p> <p>MA: Exponentialfunktionen, Statistik, Modellierung</p> <p>BI: Zellbiologie</p> <p>MEDIZIN: Radioonkologie, Strahlenkrankheit</p> <p>NT: Exkursion PSI Villigen</p> <p>WR: Gesetzgebung zum Strahlenschutz</p> <p>TECHNIK: Funktionsweise und Bedienung von Messgeräten</p> <p>GG: Geologie</p> <p>SOZIOLOGIE: Gesellschaftliche Verantwortung</p>
<p>Der Traum vom Gehen - Neurowissenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Eigenes Forschungsprojekt im Bereich der Neurowissenschaften planen und durchführen ● Ergebnisse interpretieren, dokumentieren, präsentieren 	<p>Grundlagen der Neurobiologie (Repetition)</p> <p>Experimente (Auswahl): Elektromyostimulation (EMS), Elektromyographie (EMG), Elektrokardiogramm (EKG), Elektroenzephalografie (EEG), Elektrostimulation von Pflanzen und Insekten, Verarbeitung myoelektrischer Signale zur Steuerung einfacher Prothesen</p>	<p>BI: Neurobiologie</p> <p>PS: Elektrizitätslehre</p> <p>IN: Programmieren (optional)</p> <p>TECHNIK: Anwendung von spezifischer Messtechnik</p>
<p>Keine Angst vor schlaunen Maschinen - Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen künstlicher neuronaler Netze erarbeiten, Anwendungsgebiete maschinellen Lernens kennenlernen 	<p>Aufbau künstlicher neuronaler Netzwerke, Feed-Forward-Netz, Back-Propagation-Algorithmus</p> <p>Anwendungsgebiete: Bilderkennung, Chatbots, künstliche Intelligenz,</p>	<p>BI: Neurobiologie</p> <p>MA: Fehlerrechnung</p> <p>IN: Algorithmen</p> <p>PH: Ethik</p>

<p>○ Mögliche Folgen für Technik und Gesellschaft abschätzen</p>	<p>selbstfahrende Fahrzeuge, Robotik</p>	
<p>Der vermessene Mensch? – Sensoren und Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Open-Source-Messtechnik kennen und nutzen lernen, einfache Programme für Mikrocontroller schreiben ● Sensormodule ansteuern und Messwerte auslesen ● Grundzüge der Funktionsweise von Temperatur- und Alkoholsensoren erklären 	<p>Programmieroberfläche Arduino IDE, EVA-Prinzip, grundlegende Programmierstrukturen</p> <p>Steuerung von Sensor- und Aktor-Elementen über das Arduino-Board, Kalibration</p> <p>Funktionsprinzip des Temperatursensors und Alkoholsensors</p>	<p>IN: Programmierung</p> <p>PS: Elektrische Stromkreise</p> <p>TECHNIK: Interpretieren von technischen Datenblättern</p> <p>CH: Löslichkeit von Gasen</p> <p>BI: Verdauung, Blutkreislauf</p>
<p>In den Diensten der Gesundheit - Technik in der medizinischen Diagnostik</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Funktionsweise und Einsatzgebiet bildgebender Verfahren in der Medizin überblicken ● Grundprinzipien nicht-invasiver Untersuchungen begreifen <p>○ Geeignete Methode bestimmen und Bilder auswerten</p>	<p>Ultraschall, Röntgen, Computer Tomographie (CT), Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT), Positron-Emissions-Tomographie (PET)</p> <p>Wechselwirkungen von Photonen mit Materie (Beer-Lambert-Gesetz), Elektronenspin (magnetische Resonanz), Materie-Antimaterie (Elektron-Positron-Vernichtung)</p> <p>Bilder aus Rohdaten erstellen, Auswertung von Bildern</p> <p>klinische Anwendungen, Gegenüberstellung einzelnen Verfahren (Vor- und Nachteile)</p> <p>Untersuchungsabläufe</p>	<p>BI: menschliche Anatomie, Pathologie</p> <p>CH: Strukturaufklärung</p> <p>PS: Materie, Energie, Strahlung</p> <p>IN: Bildrekonstruktion, Signalverarbeitung</p> <p>MA: Lineare Gleichungssysteme</p>
<p>Die neutrale Zeugin - Exakte Wissenschaft in der Forensik</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mathematisch Modellieren in der Naturwissenschaft ○ Wichtige Gebiete der Kriminalistik und Forensik überblicken 	<p>Modellierung von Schrittlängen, Brems- und Blutspuren sowie Abkühlung von Leichen, Daktyloskopie, Kryptologie, ...</p> <p>Spurensicherung</p> <p>Verhältnis von Theorie und empirischer Datenbasis</p>	<p>BI: Anatomie, Verwesungsprozesse, Mikroskopie</p> <p>MA: Modellierung, Kombinatorik</p> <p>PS: Mechanik, Wärmelehre, Ballistik</p>

<p>Blick hinter die Sterne - Kulinarische Physik und Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Zusammenhänge zwischen Kochkunst und Naturwissenschaften erkennen <p>○ In der Küche naturwissenschaftlich arbeiten</p>	<p>Molekularer Aufbau von Nahrungsmitteln (Eier, Milch, Fleisch, Brot, Fette und Öle)</p> <p>Wärmeübertragungsarten, verschiedene Garmethoden</p> <p>Denaturieren von Proteinen, Maillard-Reaktion</p> <p>Techniken der Molekularküche: Emulgierung, Verdickung, Spherifikation, etc.</p> <p>Kochprojekt in der Schulküche</p>	<p>BI: Aufbau von Zellen</p> <p>PS: Wärmelehre</p> <p>CH: Organische Chemie, Aggregatzustände, Emulsion, Diffusion, Osmose</p> <p>HW: Zubereitung von Speisen, Küchentechniken</p>
<p>Simply Nano – Nanotechnologie</p> <p>○ Innovative Nanomaterialien kennenlernen</p>	<p>Salvinia-, Gecko-, Flip-Flop-, Tyndall-, Flammschutz-Effekt</p> <p>Nitinol, Aerogel, Superabsorber</p> <p>Antimikrobielle Silber-Nanopartikel</p>	<p>BI: Bionik, Mikrobiologie</p> <p>CH: Zwischenmolekulare Kräfte, Phasenübergänge</p> <p>PS: Optik, Wärmeleitung</p>
<p>Life Sciences aktuell – Überfachliche, naturwissenschaftliche Projekte aus den Lebenswissenschaften</p> <p>○ Weiterführende wichtige und aktuelle Themen bearbeiten können</p>	<p>Medizinertest (EMS), Vorbereitung und Strategien</p> <p>3D-Druck, CAD</p> <p>Umgang mit Daten: Beurteilende Statistik (Normalverteilung, t-Test, χ^2-Test)</p> <p>Aktuelle Themen (Vorträge, Workshops, Exkursionen)</p>	<p>BG: Plastisches Gestalten</p> <p>MA: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</p>

- obligatorisch
- fakultativ