KANTON
LUZERN



MINT

mit Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik

3. Zyklus

Einleitende Kapitel

Lehrplan 21

Impressum

Herausgeber:	Kanton Luzern, Dienststelle Volksschulbildung Kellerstrasse 10, 6002 Luzern www.volksschulbildung.lu.ch
Verfasser:	Dorothee Brovelli, Markus Wilhelm Institut für Fachdidaktik Natur, Mensch, Gesellschaft, PH Luzern
Titelbild:	Photo by Shahadat Rahman on Unsplash
Copyright:	Alle Rechte liegen beim Bildungsdepartement des Kantons Luzern.
Redaktion:	Andrea Renggli, Tina Ammer

Inhalt

Bedeutung und Zielsetzungen 2
Didaktische Hinweise 3
Hinweise zur Beurteilung 5

Bedeutung und Zielsetzungen

Situierung von MINT	Das Wahlpflichtfach MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) ist ein Integrationsfach, welches mehrere Disziplinen vereint. In Anlehnung an von Arx und Hollenstein (2017) sowie die Ansprüche an das Wahlpflichtfach MINT für die Volksschule des Kantons Luzern können folgende Eckpunkte der Situierung definiert werden: • Ergänzung, Weiterentwicklung und Vertiefung der Kompetenzen des Lehrplans 21. • Trans- und interdisziplinäre Berücksichtigung von Inhalten aus allen relevanten Disziplinen (Mathematik, Biologie, Chemie, Physik, Informatik, Technik). • Problemlösefähigkeit im Zusammenhang von naturwissenschaftlichen, informatischen und/oder technischen Bereichen fördern. • Vorbereitung der Jugendlichen auf weiterführende Schulen bzw. auf eine Berufslehre im naturwissenschaftlich-informatisch-technischen Bereich • Interessensförderung an naturwissenschaftlichen, informatischen und technischen Themen. Siehe auch Dokument: bit.ly/UnterrichtMINT
Bezug zum Lehrplan 21	Der Lehrplan des Wahlpflichtfachs MINT erweitert Kompetenzen des Lehrplans 21. Insbesondere werden zahlreiche der in den MINT-Fächern erlernten Denk-, Arbeits- und Handlungsaspekte des Grundanspruchs vertieft. Thematisch öffnet der Lehrplan MINT bewusst neue Themenfelder. Die im Lehrplan MINT erwähnten Querverweise sind nicht vollständig, da je nach inhaltlicher Ausrichtung unterschiedliche Bezüge hergestellt werden können.

Didaktische Hinweise

Kompetenzbereiche

Es werden sechs MINT-Kompetenzbereiche unterschieden:

1. Gesundheitswissenschaften und Medizinaltechnik
2. Materialwissenschaften und Verfahrenstechnik
3. Informationswissenschaften und Kommunikationstechnik
4. Geomatik und Bauwesen
5. Umweltwissenschaften und Umwelttechnik
6. Maschinenbau und Elektrotechnik

Die Auswahl der Themenfelder erfolgte im Hinblick auf eine grosse Breite an MINT-Disziplinen, wie sie in den Berufsbranchen und Studiengängen im MINT-Bereich vertreten ist. Damit soll ein Bezug zur Berufswelt erleichtert und eine Abgrenzung von den bestehenden MINT-Schulfächern ermöglicht werden. Wo möglich wurden eine wissenschaftliche und eine technische Disziplin genannt.

Denk-, Arbeits- und Handlungsaspekte

Zentrale Denk-, Arbeits- und Handlungsaspekte in MINT sind: Naturwissenschaftliche Erkenntnis in der Technik nutzen, kreatives Entwickeln von Vorgehensweisen bzw. Lösungsansätzen, technische Lösungen zum naturwissenschaftlichen Verstehen nutzen, transdisziplinäres Arbeiten (inkl. Citizen Science), interdisziplinäres Arbeiten (Fach- und Funktionsgruppen), mathematisieren naturwissenschaftlich-technischer Erkenntnisse.
Der Lehrplan MINT stützt sich auf das RIASEC-N Modell (Wentorf, Höfler und Parchmann 2015).

	Handlungsaspekte **u.a. in Anlehnung an Holland (1985), Wentorf, Höffler und Parchmann (2015)**	**Beispiele spezifischer MINT-Tätigkeiten**
R (realistic) praktisch-technisch	• Messungen durchführen, etwas herstellen, Apparaturen aufbauen	naturwissenschaftliche Erkenntnisse in der Technik nutzen
I (investigative) untersuchend-forschend	• kognitive, intellektuelle und analytische Tätigkeitsmuster • Ergebnisse aus Experimenten auswerten, experimentelle Daten verstehen • komplizierte Rechnungen lösen • Ursachen untersuchen • Maschinen verbessern, optimieren, konstruieren	technische Lösungen zum naturwissenschaftlichen Verstehen nutzen Mathematisieren naturwissenschaftlich-technischer Erkenntnisse
A (artistic) gestaltend-kreativ	• kreative Ansätze, Lösungswege und Interpretationen • neue Instrumente entwickeln, Forschungsansätze entwickeln, nach ästhetischen Kriterien designen, Strukturen zeichnerisch darstellen	kreatives Entwickeln von Vorgehensweisen bzw. Lösungsansätzen
S/N (social/networking) gemeinschaftlich-unterstützend	• gesellschaftliche, soziale Implikationen mit Wissenschaft in Betracht ziehen • betreuen, lehren • Austausch mit anderen Wissenschaftler*n/innen, Gedanken mit anderen vergleichen	transdisziplinäres Arbeiten (inkl. Citizen Science)
E (enterprising) führend-unternehmerisch	• neues Wissen aushandeln, neue Erkenntnisse in Wirtschaftsprozesse transferieren • Arbeitsgruppe leiten, Gelder einwerben, Zeitschriftenartikel verfassen, Projekte managen und präsentieren	interdisziplinäres Arbeiten (Fach- und Funktionsgruppen)
C (conventional) ordnend-verwaltend	• Verwaltungsaufgaben erledigen, Abrechnungen erstellen • Material ordnen und verwalten, Informationen suchen und strukturieren, Messdaten aufschreiben	interdisziplinäres Arbeiten (Fach- und Funktionsgruppen)

Abb. 1: MINT-Handlungsaspekte in Anlehnung an das RIASEC-Modell

	R	I	A	S/N	E	C
	Realistic realisieren	**Investigative** untersuchen	**Artistic** entwickeln	**Social/Networking** austauschen	**Enterprising** managen	**Conventional** strukturieren
Gesundheitswissenschaften & Medizinaltechnik		■	■			■
Materialwissenschaft & Verfahrenstechnik			■	■	■	
Informationswissenschaften & Kommunikationstechnik		■		■		■
Geomatik & Bauwesen	■	■	■			
Umweltwissenschaft & Umwelttechnik	■			■		■
Maschinenbau & Elektrotechnik	■	■			■	

Abb. 2 MINT-Kompetenzmodell mit Schwerpunkten im Rahmen des vorliegenden Lehrplans

Methodische Umsetzung

In der Umsetzung des Lehrplans MINT geht es auch darum, verschiedene Einblicke in mathematisch-informatische bzw. naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder zu gewinnen und die dort zur Anwendung kommenden Methoden kennen zu lernen. Aus diesem Grund sollten im Unterricht Berufsleute aus dem MINT Bereich porträtiert werden.

Hinweise zur Beurteilung

Beurteilen	Das Beurteilen von Lernprozessen und Lernergebnissen bezieht sich auf die im Lehrplan festgehaltenen Kompetenzen. Grundlage für Beurteilung sind die Kompetenzerwartungen. Diese Kompetenzerwartungen müssen zu Beginn der Lerneinheit genau definiert werden, damit klar ist, was die Schülerinnen und Schüler am Ende mindestens können und wissen müssen. Die Kompetenzerwartungen lassen sich aus den hier vorliegenden Kompetenzen bzw. Kompetenzstufen ableiten. Weil aber die Lernenden selbst verstehen müssen, worum es geht, kann es sinnvoll sein, Kompetenzerwartungen aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler zu formulieren (ich kann...) und sie zu Beginn der Lerneinheit miteinander zu klären.
Beurteilungsgegenstände	Für das Wahlpflichtfach MINT wird vorgeschlagen, die Beurteilung in ergebnisorientiert und prozessorientiert zu unterteilen. Unter ergebnisorientierte Beurteilungen fallen die beiden Typen Produkte und Lernkontrollen, unter prozessorientierte Beurteilungen die beiden Formen Arbeitsprozesse und Lernprozesse. Diese Struktur hilft, ein ausgewogenes Beurteilungsmosaik zu erstellen, das die Vielfalt des Fachs sichtbar macht und der Entwicklung von Wissen und Können gerecht wird. Ergebnisorientierte Beurteilung (Produkte und Lernkontrollen) Zum Beispiel: • Dokumentationen • mündliche und/oder schriftliche Präsentationen • Erstellen von Protokollen zu Beobachtungen und Experimenten sowie von Modellen oder anderen Objekten • schriftliche Texte • schriftliche Tests • mündliche Prüfungen Prozessorientierte Beurteilung (Lern- und Arbeitsprozesse) Zum Beispiel: • Beobachtungen im Unterricht • Lernportfolio/Lernjournal • Lerngespräch • Reflexion • Teilprodukt • Durchführung eines Experiments bzw. einer Erkundung • Realisierung einer Recherche