

MINT-Kompetenzen für Alle!

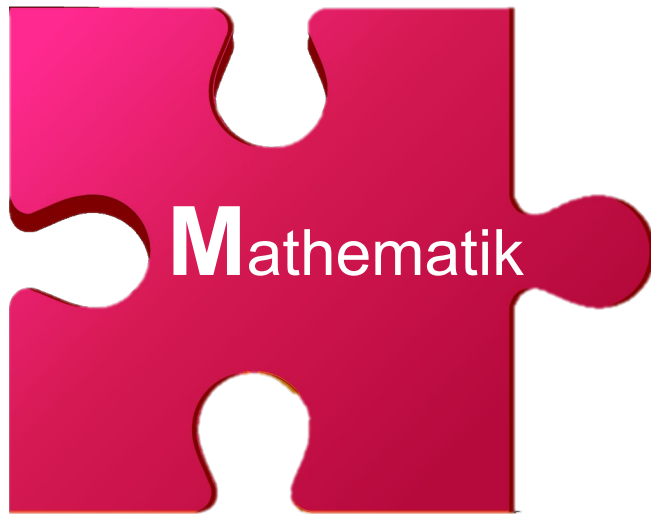
Susanne Metzger & Gabriela Graf-Kocsis



Kurze Vorstellungsrunde

- Mein Name
- Meine Arbeitsstelle
- Meine Erfahrung mit MINT
- Meine Motivation, mich für diesen Workshop anzumelden

MINT-Kompetenzen



MINT-Kompetenzen

«MINT ist ein fachübergreifender Bereich, bei dem die Inhalte, Erkenntnisse und Methoden der einzelnen Fachdisziplinen vernetzt und angewendet werden. Bei der Bearbeitung und Beurteilung einer Thematik werden die verschiedenen Blickwinkel eingenommen, mögliche Beziehungen betrachtet und Unterschiede festgehalten. Dabei sollen interdisziplinäre und vor allem lebensnahe Probleme mit Hilfe der Fachressourcen bearbeitet und gelöst werden»

(Lanz, 2019, S. 76)



MINT im Lehrplan 21




1. Zyklus KG / 1.-2. Klasse Primarschule	2. Zyklus 3.6. Klasse Primarschule	3. Zyklus 1.3. Klasse Sekundarstufe I
Deutsch		
Französisch 1. Fremdsprache		
Englisch 2. Fremdsprache		
Italienisch		
Latein		
Mathematik		
Natur, Mensch, Gesellschaft (1./2. Zyklus)		Natur und Technik (mit Physik, Chemie, Biologie) Wirtschaft, Arbeit, Haushalt (mit Hauswirtschaft) Räume, Zeiten, Gesellschaften (mit Geografie, Geschichte) Ethik, Religionen, Gemeinschaft (mit Lebenskunde)
Gestalten: Bildnerisches Gestalten / Textiles und		Technisches Gestalten
Musik		
Bewegung und Sport		
Medien und Informatik		
Berufliche Orientierung		
Bildung für Nachhaltige Entwicklung		
Überfachliche Kompetenzen Personale · Soziale · Methodische Kompetenzen		



Physik, Technik: Elektrische und elektronische Schaltungen

NT.5.3

Die Schülerinnen und Schüler ...

- a » können Schalter, Dioden und veränderbare Widerstände sachgemäss in einen Stromkreis einbauen und die prinzipielle Funktionsweise beschreiben (z.B. Bimetallstreifen, Reedkontakt, Relais, Leuchtdiode, Fotowiderstand, Heiss- oder Kaltleiterwiderstand).  Schaltplan, Vorwiderstand, Sperr- und Durchlassrichtung, Sensoren

TTG.2.B.1.5e

Elektrizität/Energie

TTG.2.B.1

Die Schülerinnen und Schüler ...

3

- 5e » kennen Eigenschaften von schwachstrombetriebenen Geräten und können diese anwenden (z.B. Steuerung, Robotik, Leuchte mit Leuchtdioden, Thermobiegegerät).

NT.5.2 a
NT.5.3 a
NT.5.3 b
NT.5.3 d

Informatiksysteme

MI.2.3

Die Schülerinnen und Schüler ...

3

- l » kennen die wesentlichen Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabeelemente von Informatiksystemen und können diese mit den entsprechenden Funktionen von Lebewesen vergleichen (Sensor, Prozessor, Aktor und Speicher).

M.3.C.1

Die Schülerinnen und Schüler ...

- j » können Beziehungen zwischen verschiedenen Grössen datengestützt herstellen (z.B. Zusammenhang zwischen Laufstrecke und Sieg im Fussball).
- » können soziale (z.B. Unfallprävention), wirtschaftliche (z.B. Zins, Rabatt, Leasing) und ökologische (z.B. Wasserverbrauch, Entsorgung) Fragestellungen bearbeiten und vergleichen Zahlenangaben absolut und relativ.

Programme zur Förderung der MINT-Bildung

- Entwicklung von Bildungsstandards in Mathematik und den Naturwissenschaften (HarmoS) sowie von Lehrplänen und Lehrmitteln
- SWiSE (Swiss Science Education) und SWiSE-Schulen: <https://www.swise.ch>

- Nationales Netzwerk
MINT-Bildung:
<https://mint-bildung.ch>



SystemINT



Regelkreise



Erklärfilme

- SBFI-Mandate zur Förderung von MINT-Kompetenzen an die Akademien der Wissenschaften Schweiz: <https://akademien-schweiz.ch/de/themen/mint-forderung>

Förderung MINT Schweiz

Projekte 2021–2024: einige Beispiele

CS Eduscape

Informatik enträtselt! Educational Escape Room Computer Science

Algorithmisches
Denken für
Kinder im
Primarschulalter



educamint.ch



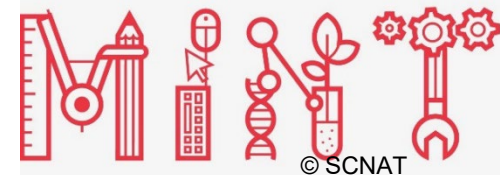
WuDü!
Wissenschaft und Du

**VIERTE
STOCK**



KIDSinfo
Kinder entdecken Technik

MINTizin
MINT-Lernangebote
aus der Medizin



Label für MINT-
aktive Gymnasien



MINT-Angebote in der Nordwestschweiz



<https://www.primeo-energie.ch/ueber-uns/kosmos.html>



<https://www.lernorte-nordwestschweiz.ch>



<https://www.mobilab-nw.ch>



<https://basel.lehre.roche.com/experio>

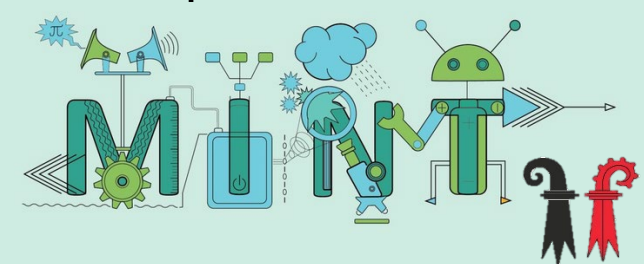


<https://www.novartis.com/ch-de/karriere/schoollab>

<https://tunBasel.ch>



Wahlpflichtfach MINT



Wahlpflichtfach MINT

- Bikantonal mit Basel-Stadt entwickelt (2014-2016)
- Für alle Leistungszüge A/E/P
- Seit Schuljahr 2016/17
- Wahlpflichtfach aufbauend über 2 Schuljahre
- 8 thematische Module, die Lehrpläne Biologie, Chemie und Physik (Natur und Technik), Mathematik, MI ergänzen
- [Unterrichtsmaterial](#) erarbeitet
- Dazugehöriger MINT-Lehrplan erarbeitet (BL)



8 MINT-Module

2. Sek

- Mikrokosmos
- Energie macht mobil
- Wasserrad
- Vom Binärsystem zum Papierflieger

3. Sek

- Rund um den Lärm
- Kreative Kaskade
- EinBlick in den Himmel
- Robotik

Vorbereitung auf MINT-Berufsfelder

Inhaltliche Vielfalt MINT-Module → Vielfalt **MINT-Berufsfelder**

- **Gesundheitswissenschaft** (Mikrokosmos)
- **Materialwissenschaft** und **Verfahrenstechnik** (Energie macht mobil, Wasserrad)
- **Informatik** (Robotik)
- **Informationswissenschaft** und **Kommunikationstechnik** (Vom Binärsystem zum Papierflieger, Einblick in den Himmel)
- **Geomatik** und **Bauwesen** (Rund um dem Lärm)
- **Umweltwissenschaft** und **Umwelttechnik** (Kreative Kaskade)
- **Maschinenbau** und **Elektrotechnik** (Energie macht mobil, Wasserrad)
- **Mathematik** als **Hilfswissenschaft**, **Statistik** (Vom Binärsystem zum Papierflieger)

MINT – eine Erfolgsgeschichte

- **200 MINT-Kurse** im Kanton BL im Schuljahr 23/24, 2'230 Schüler-Innen aus allen 3 Leistungszügen (A/E/P) = 37%
- **Fachaustausch MINT** für alle MINT-Lehrpersonen jährlich zu bedarfsorientiertem Schwerpunktthema
- **Digitale Austauschplattform MINT** für Lehrpersonen als niederschwelliger Erfahrungsaustausch
- **Umfrage** bei allen MINT-Lehrpersonen (Herbst 21)
- **Aktualisierung** / Weiterentwicklung bestehender MINT-Module in 2 Etappen: Schuljahr 22/23 resp. 23/24

Ergebnisse MINT-Umfrage

Wie gut kommen die MINT-Module bei den SuS an?

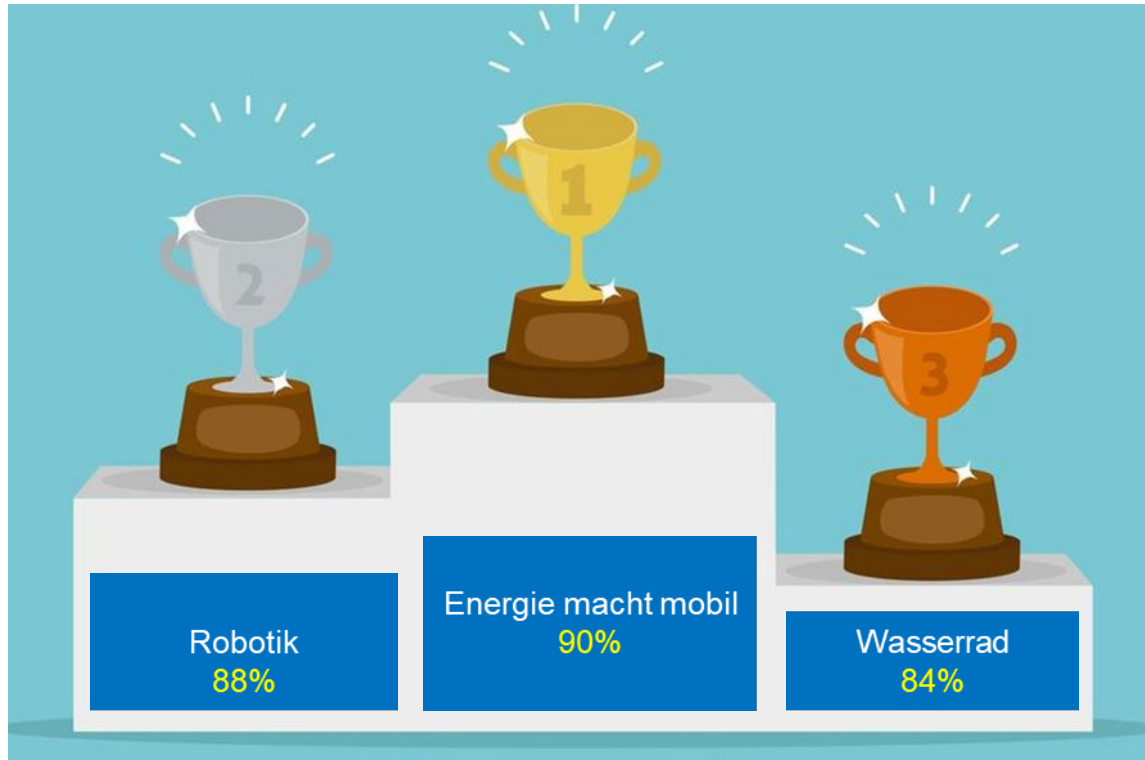


Beliebt resp. sehr beliebt

Energie macht mobil 87%
Mikrokosmos 83%
Rund um den Lärm 68%
Vom Binärsystem zum Papierflieger 68%
EinBlick in den Himmel 67%

Ergebnisse MINT-Umfrage

Wie gerne unterrichten Sie die MINT-Module?

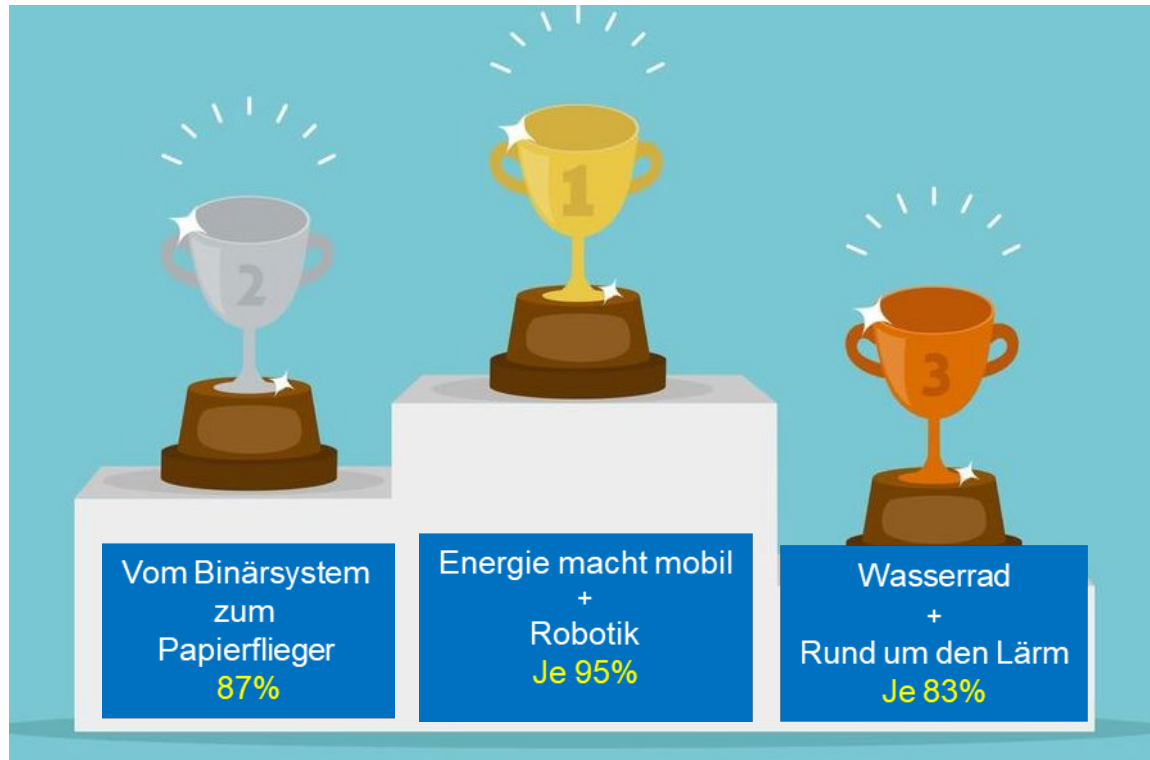


Beliebt resp. sehr beliebt

Kreative Kaskade 82%
Vom Binärsystem zum Papierflieger 81%
Mikrokosmos 75%
Rund um den Lärm 64%
EinBlick in den Himmel 57%

Ergebnisse MINT-Umfrage

Ist das Modul für das Fach bzw. MINT-Profil geeignet?



Kreative Kaskade 75%
Mikrokosmos 73%
EinBlick in den Himmel 35%

4K-Modell des Lernens

Kollaboration

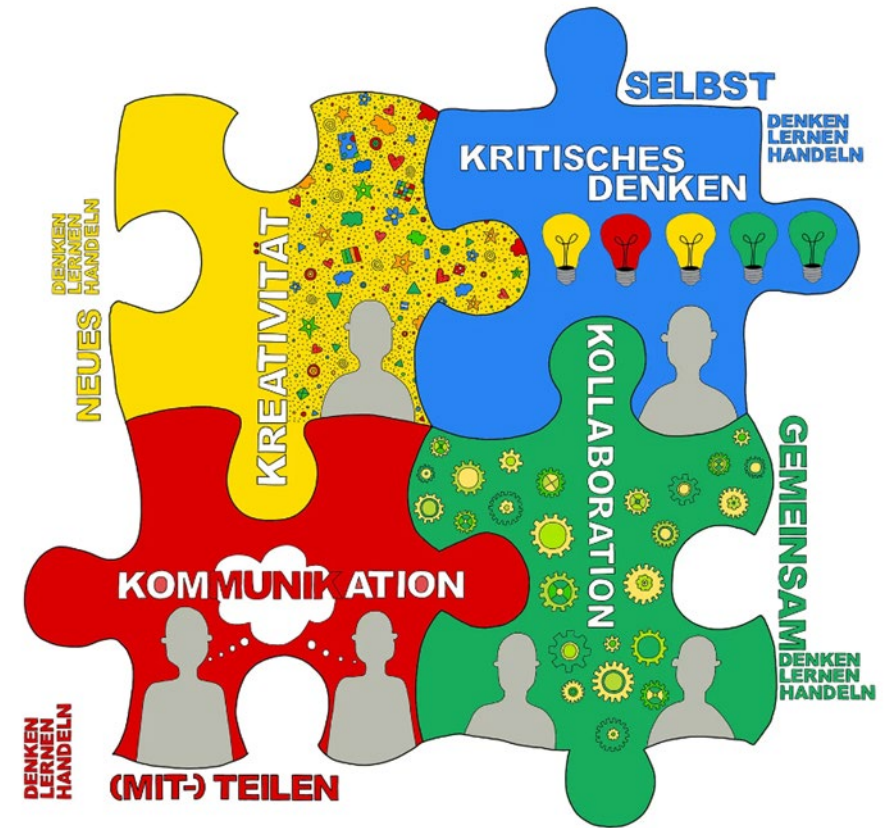
Kreativität

Kritisches Denken

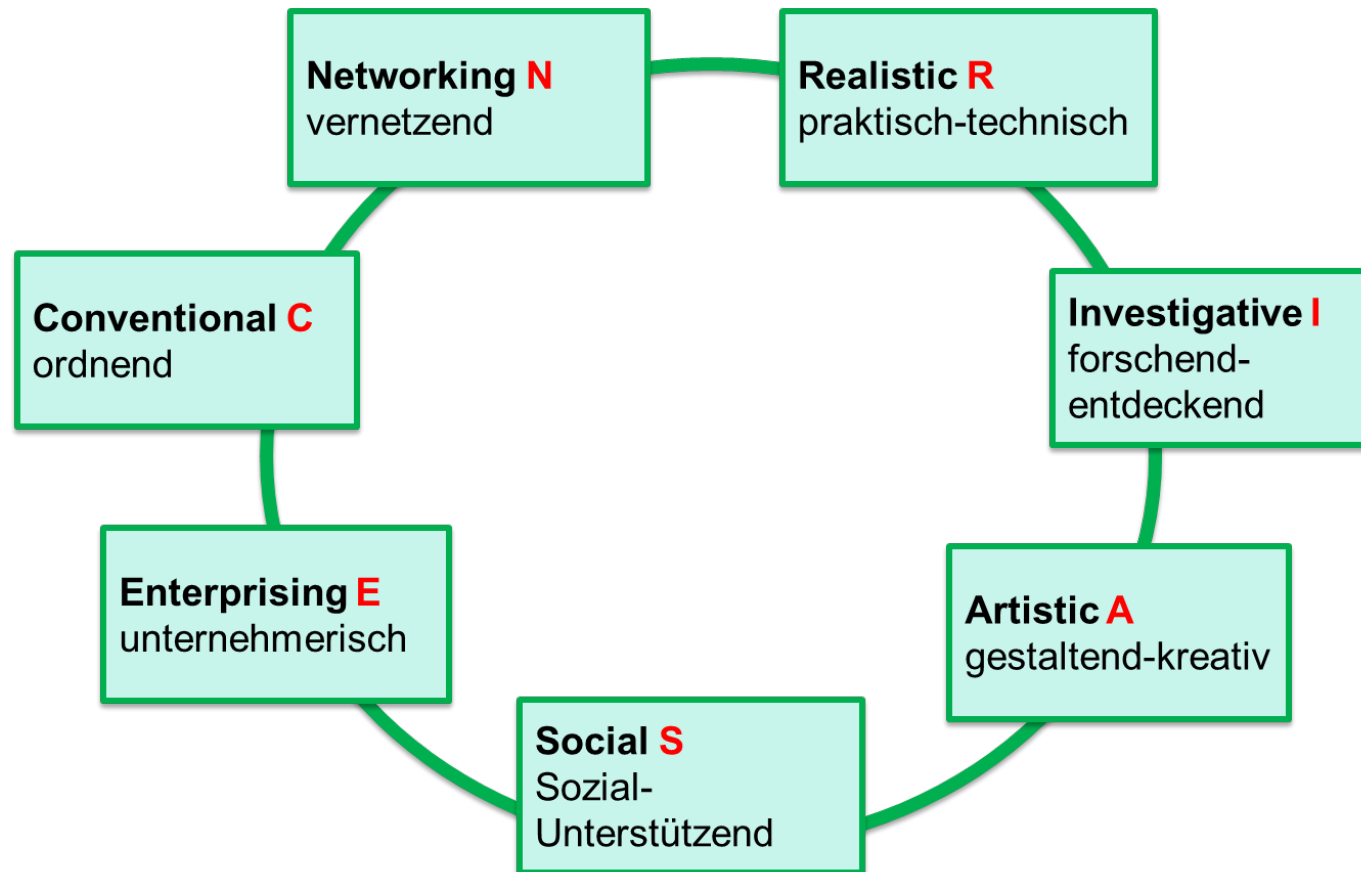
Kommunikation

4 Kernkompetenzen für das 21. Jahrhundert

- Bekanntes Modell in Wirtschaft und Bildungspolitik
- Antwort auf VUCA: **v**olatility Unbeständigkeit, **u**ncertainty Unsicherheit, **C**omplexitiy Komplexität, **a**mbiguity Mehrdeutigkeit



RIASEC+N–Modell im Vergleich mit MINT-Kompetenzen



MINT-Kompetenzen nach RIASEC+N-Modell

R	<ul style="list-style-type: none"> • Experiment nach Anleitung durchführen • handwerklich-praktische Arbeit • Datenerhebung und Datenmessung 	Praktisch-technische Arbeit mit Interesse für ingenieurmässige Fragestellungen und Herausforderungen mit zielorientierter Problemlösung .
I	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente planen und weiterentwickeln • Neue Forschungsansätze entwickeln • Zusammenhänge/Wechselwirkungen erkennen • Datenanalyse 	Forschend-entdeckendes Experimentieren: präzise Beobachtungen, analytisch-abstraktes Denken, logische Zusammenhänge, mathematisieren.
A	<ul style="list-style-type: none"> • kreative Lösungswege und Interpretationen • Skizzen anfertigen • Designprozesse gestalten • gestalterisch-kreatives Darstellen und Vermitteln von Prozessen und Ergebnissen 	Gestalterisch-kreativer Arbeitsprozess , dessen Ergebnisse und Produkte dank eines innovativen Designprozesses überzeugen.
S	<ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit, gegenseitiges Unterstützen • Soziale Aspekte von naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen thematisieren 	Teamfähigkeit in Kleingruppe, als Ausgangspunkt für ein Ergebnis, das durch Zusammenarbeit an Qualität gewinnt.
E	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgruppe leiten • Praktikumsprojekt managen und präsentieren • wirtschaftliche Aspekte von naturwissenschaftlich-technischen Erkenntnissen thematisieren 	Motivation für projektartiges Lernen auf Basis von lösungsorientierten Fragestellungen, naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und technischen Anwendungen. Kommunizieren und Präsentieren .
C	<ul style="list-style-type: none"> • systematisches Erfassen und Darstellen von Messdaten • Informationsrecherche 	Bewusster, sicherer Umgang mit Daten und Informationen. Freude an Auswertung, kritischer Beurteilung und Visualisierung .
N	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen und Erfahrungen austauschen • diskutieren und vergleichen 	Bereitschaft zum Vergleichen, Austauschen und Diskutieren von Informationen, Erfahrungen und Lösungen.

Kollaboration
Kreativität
Kommunikation
Kritisches Denken

Übersicht über MINT-Kompetenzen in 8 Modulen

	R	I	A	S	E	C	N
Vom Binärsystem zum Papierflieger							
Mikrokosmos							
Wasserrad							
Energie macht mobil							
Kreative Kaskade							
Rund um den Lärm							
Ein Blick in den Himmel							
Robotik							

Legende

Ausgeprägt vorhanden

vorhanden

Kaum vorhanden

Anknüpfung an Future Skills



Future Skills - MINT-Kompetenzen – 4K-Modell

➤ Überschneidungen **Future Skills** mit **4K-Modell**

Kollaboration, **K**reativität, **K**ritisches Denken, **K**ommunikation enthalten bei Future Skills

➤ **MINT** fehlt die Ausrichtung auf die Zukunftsgestaltung

- grosse Visionen resp. konkrete Utopien nicht thematisiert
- Unterrichtsrealität: Meist halboffene Aufträge (Kriterien der Beurteilung)
- Reichhaltige Fragestellungen müssten formuliert werden

➤ **Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE** deckt die Future Skills besser ab

- Systemwissen – Vernetztes Denken
- Antizipieren - Visionsarbeit
- Partizipation - Empowerment
- Verantwortung - Chancengerechtigkeit
- Wertereflexion – Kritisches Denken
- Handlungsorientierung

Diskussion

- Wie kann MINT-Bildung auf allen Schulstufen so verankert werden, dass wir bei der Vorbereitung auf die (technischen) Herausforderungen von morgen niemanden «verlieren»?
- Wie können MINT-Kompetenzen gefördert und das Interesse für MINT-Themen geweckt/gesteigert werden?
- Was braucht Schule 2050 und was braucht die LBB heute?
- Welche Rolle spielt die berufliche Orientierung im Rahmen der MINT-Bildung?
- Welche ausserschulischen MINT-Angebote können/sollen genutzt werden und wie können sie in die Schule integriert werden?

Erkenntnisse aus den Diskussionen (1)

- Nicht jede/r muss sich für MINT-Themen interessieren und eine Berufslehre oder ein Studium in diesem Bereich absolvieren. Aber alle sollten in der obligatorischen Schulzeit zumindest so viele MINT-Kompetenzen erwerben, wie nötig sind, um fit für die Zukunft zu sein. Und alle, die sich für MINT-Themen interessieren, sollten darin bestärkt werden, sich für eine Berufslehre oder ein Studium in diesem Bereich zu entscheiden (insbesondere Frauen).
- Es scheint sich positiv auf das Interesse und die Selbstwirksamkeit auszuwirken, wenn Kinder sich schon früh mit MINT-Themen beschäftigen, immer wieder Gelegenheit dazu haben (schulisch und außerschulisch) und positive Erlebnisse damit verbinden. Positive Vorbilder können zusätzlich helfen.
→ Es muss sichergestellt werden, dass MINT-Themen – wie im Lehrplan 21 vorgesehen – auch in Kindergarten und Primarschule ihren Platz haben. Dabei sollen insbesondere das positive Erleben von Phänomenen, Originalbegegnungen, Problemlöse- und überfachliche Kompetenzen im Zentrum stehen.

Erkenntnisse aus den Diskussionen (2)

- Um dem zuweilen negativen Image von MINT entgegenzuwirken, können die zu lösenden Herausforderungen unserer Zeit (z.B. Klima, Energie,...) als Ausgangspunkt gewählt und dann MINT-Kompetenzen als Grundlage für das Lösen dieser Herausforderungen genutzt werden.
- Mit dem fächerübergreifenden und problemzentrierten Ansatz der MINT-Module können viele Kompetenzen (insbesondere auch überfachliche) gefördert werden. Dies ist sehr wertvoll, insbesondere auch als Vorbereitung auf eine Berufslehre.
 - Eine engere Verknüpfung mit den Berufsfeldern sollte angestrebt werden. Generell sollte mehr darauf geachtet werden, dass es sowohl eine berufliche als auch eine gymnasiale Sek II gibt, auf die auf der Sek I vorbereitet werden soll.
- Lassen wir die «richtigen» Personen zum Studium als Lehrperson zu? Welche Voraussetzungen brauchen angehende Lehrpersonen (formale Voraussetzungen, Eigenschaften, Erfahrungen)?
 - Auch in Zeiten des Lehrpersonenmangels müssen gewisse Voraussetzungen gegeben sein.

Besten Dank für die Aufmerksamkeit und das Mitdiskutieren!

Für Fragen und Rückmeldungen:

Susanne.Metzger@fhnw.ch

Gabriela.Graf-Kocsis@bl.ch

