

Educational Innovation Lab

EIL4MINT



MINT-Messe

Zeigen, was wir können

Autor:innen | Martin Krenn, Christina Morgenstern

Durchführende Institution | Verbundmodell Praxismittelschule [PMS] der Pädagogischen Hochschule Kärnten & BIKO mach MINT

Eckdaten | Seite 2–3

Ablauf | Seite 4

Lehr- und Lernmaterialien | Seite 5–14

Dieses Projekt wird aus Mitteln der FFG gefördert. www.ffg.at
Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 lizenziert.



Eckdaten

Themenbereich
MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik)

Fächer Lehrplanbezug
MINT

Zielgruppe Schulstufe
Sekundarstufe 1

Unterrichtsdauer (UE)
Ab 4 UE

Lehr- bzw. Lernziel
Erlernen des selbstständigen Forschens

Lehrkonzept Methoden
Forschendes Lernen

Kompetenzen

1. Die Schülerinnen und Schüler besitzen grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der wissenschaftlichen Forschung.
 - a. Die Schülerinnen und Schüler kennen die Schritte des wissenschaftlichen Arbeitens und setzen diese um.
2. Die Schülerinnen und Schüler können im Rahmen des MINT-Unterrichts ein Forschungsvorhaben selbstständig umsetzen.
 - b. Die Schülerinnen und Schüler können im Rahmen des MINT-Unterrichts ein Forschungsvorhaben selbstständig entwickeln.
 - c. Die Schülerinnen und Schüler können im Rahmen des MINT-Unterrichts ein Forschungsvorhaben selbstständig ausarbeiten.
 - d. Die Schülerinnen und Schüler können im Rahmen des MINT-Unterrichts ein Forschungsvorhaben selbstständig analysieren.
 - e. Die Schülerinnen und Schüler können im Rahmen des MINT-Unterrichts ein Forschungsvorhaben selbstständig evaluieren.
3. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren im Rahmen einer MINT-Messe ihre technischen und wissenschaftlichen Entdeckungen und Forschungen.
 - a. Die Schülerinnen und Schüler können im Rahmen des MINT-Unterrichts ihr Forschungsvorhaben mit einem Aufstellposter und einer kurzen verbalen Präsentation darstellen.

**Edu-
cational
Lab** im
Lakeside
Park

Art des Materials

Konzept zur Begleitung der Schüler:innen bei einem MINT-Projekt und zur Teilnahme an der jährlichen MINT-Messe

Zusätzliche Materialien

Experimentiermaterialien und Umgebung für den forschend-entdeckenden Unterricht

Rahmenbedingungen

Kleinere Gruppen

Organisationsform des Unterrichts

Experimentelles Arbeiten

Ablauf

Im Schuljahr 2022/23 wurde an ausgewählten Mittelschulen in Österreich der Schulversuch MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) gestartet. Schüler:innen der Sekundarstufe 1 werden demnach ab der 5. Schulstufe im Fach MINT unterrichtet. Der MINT-Unterricht soll dabei Aspekte des fächerübergreifenden und projektorientierten Lehrens und Lernens miteinbeziehen mit dem Ziel, das Interesse, die Problemlösefähigkeit und die Handlungskompetenzen bei den Schüler:innen zu steigern. Des Weiteren soll das kritische und verantwortungsvolle Handeln sowie das naturwissenschaftlich-technische Verständnis gefördert werden.

Das Kompetenzmodell W-E-S wird durch eine Vorbereitung eines eigenen Forschungsprojekts und der Teilnahme an der MINT-Messe besonders gefördert. Schüler:innen sollen sich selbst Wissen aneignen und dieses weiter kommunizieren können (Phase W). Durch die Durchführung von Experimenten sollen Daten gewonnen, analysiert und interpretiert werden (Phase E). In der letzten Phase (S) sollen Standpunkte begründet, Entscheidungen getroffen und reflektiert werden, um die Selbstwirksamkeit zu fördern.

Im Laufe eines Schuljahres werden die Schüler:innen von ihren Lehrer:innen in der Ausarbeitung eigener Forschungsprojekte unterstützt.

Der Ablauf des Projekts ist wie folgt:

1. Fortbildung für Lehrer:innen der MINT-Mittelschulen Kärntens zur Vorstellung des Konzepts.
2. Individuelle Projektbegleitung nach Bedarf.
3. Schüler:innen arbeiten an eigenen Forschungsprojekten.
4. Interne Auswahl der 3-4 besten Projekte pro Schule am Schulstandort.
5. MINT-Messe mit Präsentationen der besten Projekte und Prämierung.

**Edu-
cational
Lab** im
Lakeside
Park

Lehr- und Lernmaterialien

Aufgabe 1



M1 | Konzept zur Begleitung von Schüler:innen bei der Durchführung eines MINT-Projekts.

Das nachfolgende Konzept beinhaltet alle wesentlichen Schritte zur Begleitung von Schül:erinnen bei der Durchführung eines eigenen Forschungsprojekts und zur Teilnahme an der MINT-Messe.

MINT-Messe

Handbuch für Teilnehmer:innen



Du hast von einer Freundin gehört, dass Bakterien Strom produzieren. Das findest du spannend und überlegst dir, ob das stimmen kann.

Was möchtest **DU** erforschen? Das ist für dich die wichtigste Frage. Was wolltest du schon immer wissen? Überlege dir die Frage gut. Hast du alle notwendigen Materialien? Kannst du sie besorgen? Wer kann dich dabei unterstützen?

Hier die Schritte, wie du vorgehen kannst.

1. Stelle eine Frage

Wenn du eine Idee hast, was du erforschen möchtest, formuliere eine Frage.

Die könnte bei unserem Beispiel lauten:

Können Bakterien Strom erzeugen?

Vermeide dabei die Ich-Form.

2. Überlege dir eine Hypothese

Hier beschreibst du vorab den Ausgang des Experiments. Welches Ergebnis erwartest du? Beschreibe das zu erwartende Ergebnis. Recherchiere zu deinem Experiment. Gib die Quellen dazu an.

Du fragst deine Lehrerin und sie erzählt dir, dass es wirklich Bakterien gibt, die Strom erzeugen. So viel Strom, dass man damit sogar eine Uhr zum Laufen bringen kann. Daher kannst du z.B. folgende Hypothese aufstellen: *Bestimmte Bakterienarten erzeugen elektrischen Strom. Wenn man diese vermehrt, kann man damit ein Licht zum Leuchten bringen.*

Vorhersage: Wenn ich bestimmte Bakterien vermehre, kann ich messen, ob sie elektrischen Strom abgeben.

Eine Suche im Internet ergibt, dass es dazu schon Forschung und einen Bausatz dazu gibt (z.B. Mudwatts).

3. Kann ich es überprüfen?

Was sind die Variablen in meinem Experiment? *Wenn ich ausreichend Bakterien gezüchtet habe, müsste ich eine Spannung messen können.*

Kann ich diese auch messen oder überprüfen?

Ich brauche Bakterien, einen Behälter und ein Gerät zur Spannungsmessung.

4. Sammle Material

Was brauche ich für mein Experiment? Es wird erwartet, dass du die Materialien zu deinem Experiment selbst organisierst. Vielleicht musst du etwas dafür kaufen. Frage deine Eltern aber vorher. Deine Lehrerinnen und Lehrer werden dich sicher auch dabei unterstützen.

Sind gefährliche Materialien dabei? Führe keine Experimente durch, bei denen Menschen oder Tiere gefährdet sind!

5. Schreibe den Versuchsablauf auf

Notiere dir mit Skizzen, Zeichnungen, Bildern oder schriftlich, wie du den Versuch genau durchführen wirst.

Überlege:

- Was brauche ich?
- Wie viel Zeit brauche ich für den Versuch?
- Wo werde ich den Versuch durchführen?
- Wird der Versuch mehrmals durchgeführt, um bessere Daten zu bekommen?
- Brauchst du eine Kontrollgruppe?

Das spart dir später viel Zeit. So findest du auch schnell heraus, ob dir etwas fehlt.

6. Führe den Versuch durch

Du hast eine Hypothese, hast alle Materialien vorbereitet und kennst den Versuchsablauf. Nun führe den Versuch durch. Überlege dir aber vorher, wie viel Zeit du dafür brauchst. Pflanzen brauchen oft lange Zeit, bevor sie wachsen. Manche Versuche gehen sehr schnell, da musst du vielleicht den Versuch mit einer Kamera aufnehmen. Überlege: Musst du den Versuch mehrmals durchführen, damit du genügend Daten hast?

7. Sammle Daten

Während des Versuches oder spätestens gleich danach mache schriftliche Aufzeichnungen, Fotos, Handyvideos. Bereite Tabellen schon vorher vor. Nun schau dir die Ergebnisse an. Sind die Daten brauchbar? Manche Versuche musst du mehrmals durchführen. Bestätigen sie deine Hypothese?

8. Berichte deine Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Dein Versuch hat deine Vermutung bestätigt. Was kannst du daraus schließen? Was bedeuten deine Ergebnisse? Welche weiteren Versuche kannst du vorschlagen? Wenn deine Ergebnisse nicht bestätigt werden, ist das auch nicht schlimm. Schlimm wäre es, wenn du deine Daten so veränderst, dass das gewollte Ergebnis herauskommt. Berichte deine Ergebnisse, so wie du sie dokumentiert hast. Vielleicht musst du deinen Versuch oder deine Frage ändern und den Versuch neu durchführen? Übrigens, das passiert den meisten Forschern bei ihrer Arbeit.

9. Erstelle eine Schautafel

Ein einfacher Präsentationsposter besteht aus 3 Teilen. Wie man eine Schautafel erstellt, und welche Informationen enthalten sein müssen, findest du im nächsten Kapitel.

10. Plane deine Präsentation

Überlege, wie du deine Resultate präsentieren kannst.

- Welche Auswirkungen haben die Resultate?
- Welche weiteren Forschungen ergeben sich daraus?
- Was hast du daraus gelernt?
- Was möchtest du unbedingt den Besuchern erklären?
- Wirst du dir kleine Notizzettel schreiben?

11. Präsentiere dein Ergebnis deiner Klasse. Oder vielleicht bei der MINT-Messe.

Zeige deine Schautafel und eventuell noch Teile oder Ergebnisse deines Experiments. Denk daran, dass die Besucher deine Forschung noch nicht kennen. Wie kannst du es mit einfachen Worten und doch wissenschaftlich erklären?

Die besten Projekte jeder Schule nehmen bei der MINT-Messe im Lakeside Park in Klagenfurt teil. Dort werden die besten Projekte mit wertvollen Preisen ausgezeichnet.

Aber vor allem habe viel Spaß bei deiner Arbeit!

**Edu-
cational
Lab** im
Lakeside
Park

Schautafel

Dimension: 3 Teile, aufgeklappt ca. 85cm x 115cm



Die Schautafel ist der Höhepunkt deiner Arbeit! Hier zeigst du, was du erforscht hast.

- Die Schrift soll gut lesbar sein (mindestens 16 Punkte).
- Verwende eine einheitliche Schriftart.
- Bilder sagen mehr als tausend Worte!
- Diagramme und Tabellen können Daten gut darstellen.

Du kannst die einzelnen Abschnitte am Computer schreiben und ausdrucken. Lass es unbedingt von jemanden Korrektur lesen. Buntpapier kann als Akzent eingesetzt werden.

Jede Schautafel beinhaltet folgende Abschnitte (* Pflicht in der 5. Schulstufe):

Titel*

Der Titel soll schon aus größerer Entfernung lesbar sein. Er soll die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich ziehen, aber auch die Arbeit genau beschreiben.

Abstract – Zusammenfassung

Ein Abstract ist eine gekürzte Version deines Projektes. Es beschreibt die Problemstellung, das Verfahren, das Ergebnis und die Schlussfolgerung. Kurz und knackig!

Frage*

Bsp. Welches Material ist der beste Isolator? Wann ist die beste Pflanzzeit für Karotten? Überlege bei der Frage schon, wie du vorgehen wirst. Was ist meine Variable? Habe ich alle Materialien? Ist das Experiment sicher? Habe ich genug Zeit? Ist das Experiment gefährlich?

Hypothese*

Eine Hypothese ist eine vorläufige, überprüfbare Antwort auf eine wissenschaftliche Frage. Daher führt die Hypothese zu einer oder mehreren Voraussagen, die durch ein Experiment getestet werden können. Manche Hypothesen können in der *“Wenn, dann”* Aussage gestellt werden.

Frage: Lässt Dünger eine Pflanze größer werden?

Hypothese: Pflanzen brauchen viele Arten von Nährstoffen, um zu wachsen. Dünger fügt dem Boden diese Nährstoffe hinzu, wodurch die Pflanzen besser wachsen können.

Vorhersage: Wenn ich Dünger in die Erde einiger Tomatensetzlinge gebe, aber nicht in andere, dann werden die Setzlinge, die Dünger bekommen haben, größer und haben mehr Blätter als die nicht gedüngten.

Hintergrundrecherche

Suche in Zeitschriften, Büchern oder Lexika Informationen zu deiner Frage. Welche Informationen sind schon bekannt? Vielleicht musst du dann deine Frage ändern?

Materialliste*

Erstelle eine genaue Liste mit allen verwendeten Materialien.
z.B. 500 ml destilliertes Wasser statt Wasser.

Versuchsdurchführung*

Schreibe das experimentelle Verfahren wie ein Schritt-für-Schritt Rezept für dein Experiment. Es soll so vollständig sein, dass man das Experiment exakt nachmachen kann.

Analyse der Daten*

Fasse hier deine gesammelten Daten zusammen. Verwende Tabellen oder Diagramme.

Ergebnis, Schlussfolgerung*

Hier zeigst du deine Ergebnisse. Verwende Bilder oder zeige dein Experiment. Beschreibe hier, ob deine Hypothese richtig war, oder nicht. Vielleicht kannst du hier schon Vorschläge für neue Experimente machen?

Bibliografie

Liste hier alle deine verwendeten Quellen wie Bücher, Zeitschriften, Lexika etc. auf.

Danksagung

Wer hat mir geholfen, wer hat mich inspiriert?

Name*

Dein vollständiger Name und die Schule.

Siehe Abbildung 1 für ein Beispiel, wie die Bereiche am Aufstellposter

Beschreibung	Titel	Ablauf
Materialien	Frage	Ergebnis
Erfasste Daten	Hypothese	Zusammenfassung
	Quellen	Name, Schule

angeordnet werden können.

Abbildung 1. Exemplarische Skizze einer Schautafel mit den erforderlichen Abschnitten zur Dokumentation deines MINT-Projekts.

Ideensammlung

- **Physik**

- Wie rollt ein Rad?
- Wie kann man einen Ballon aufblasen?
- Ist ein Fußball gefüllt mit Helium besser?
- Welcher Papierflieger fliegt am weitesten, etc.?
- Aufwärmen in der Mikrowelle
- Akkus/ Batterien unter verschiedenen Temperaturen
- Luftwiderstand bei Fahrzeugen
- Was braucht weniger Energie? (Lesen bei Licht oder Tablet, Nassrasieren oder mit Strom)
- Wie lange kann ein Strohhalm sein?
- Energiesparen im Haus
- Wie kann ich Temperaturen ohne ein Thermometer messen?
- Wie halten unsere Jacken uns warm?

- **Chemie**

- Welches Getränk färbt Zähne am meisten?
- Einfluss von Vitamin C auf Lebensmittel
- Strom aus Lebensmittel
- Seifenblasen
- Biologische Batterie
- Wie schütze ich mich vor UV-Strahlen?
- Zerstört Cola Lebensmittel?
- Rost

- **Biologie**

- Was beeinflusst den Herzschlag?
- Baue ein Stethoskop
- Wie atmet ein Küken in der Schale?
- Wie schwimmen Fische?
- Wie funktioniert eine Lunge?
- Wie groß ist mein Lungenvolumen?
- Wo im Haus sind die meisten Bakterien?
- Wo ist die Lauge im Laugenstangerl?
- Welche Maske schützt?
- Wie reagieren Pflanzen auf (verschiedene Wassersorten, Lichtquellen, Dünger etc.)
- Kann eine Pflanze ohne Erde wachsen?
- Spurenlesen (Welches Tier hat welchen Abdruck?)
- Was ist der blinde Fleck?

- **Technik**

- Wie funktioniert ein Wigglebot?
- Wie funktioniert ein Kompass?
- Wie funktioniert eine Wetterstation?
- Wie funktioniert ein Katapult?
- Wie funktioniert ein Heißluftballon?
- Baue eine Kugelbahn
- Baue eine Waage
- Baue ein Musikinstrument

- Baue ein Fahrzeug mit Gummiantrieb
- Baue einen Papierfliegerstarter
- Thermometer

- **Mathematik**

- Regenbogenmathematik (Wie ist die Farbverteilung in Skittles etc.)
- Wie lange muss ich Karten mischen?
- Steine Schere Papier
- Übung macht den Meister
- Tic-Tac-Toe immer gewinnen
- Wie viele Zuckerwürfel sind in verschiedenen Getränken?

- **Informatik**

- Feinstaub
- CO₂ Messung
- Lego WeDo/Spike
- Welches Material kann ein WLAN Signal blockieren?
- Kryptographie

**Edu-
cational
Lab** im
Lakeside
Park

MINT-Messe Projektanmeldung

Name:

Schule:

Klasse:

Kategorie:

☐ Physik ☐ Chemie ☐ Biologie ☐ Technik ☐ Informatik ☐ Mathematik

Titel meines Projektes (Kurzer, aussagekräftiger Titel)

.....

Frage: (Was möchte ich lernen oder erforschen?)

.....

.....

Hypothese: (Was wird das erwartete Ergebnis sein?)

.....

Materialien: (Was wird benötigt?)

.....

.....

**Edu-
cational
Lab** im
Lakeside
Park

Durchführung: (Was wird getan?)

.....

.....

.....

.....

Quellen: (Woher stammt die Information?)

.....

Unterschrift: (Schüler:in)

Unterschrift: (Lehrer:in)

**Edu-
cational
Lab** im
Lakeside
Park

Anhang



Impressum

Verbundmodell Praxismittelschule [PMS] der Pädagogischen Hochschule Kärnten
&
BIKO mach MINT
Lakeside Science & Technology Park
9020 Klagenfurt am Wörthersee

E-Mailadresse: martin.krenn@pms-phk.at
Website: <https://www.lakeside-scitec.com/educational-lab/module/biko-mach-mint>

Autor:in
Martin Krenn, Christina Morgenstern

Rechtlicher Hinweis zur Verwendung der Unterlagen (Lizenz)
Alle Lern- und Lehrmaterialien sind als Open Educational Resources (OER) mit einer offenen Lizenz veröffentlicht.
CC BY-NC-SA 4.0 International: Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen
4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Dieses Projekt wird aus Mitteln der FFG gefördert und im Rahmen des Programms Innovationslabore für Bildung durchgeführt.

Fördergeber:
[Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft \(FFG\)](#), [Die Innovationsstiftung für Bildung](#)

Mitfinanzierende Organisationen:
[Lakeside Science & Technology Park GmbH](#), [Universität Klagenfurt](#), [Bildungsdirektion Kärnten](#), [Pädagogische Hochschule Kärnten](#), [Fachhochschule Kärnten](#)