



# Mach MI(N)T

Ein neuer Unterrichtsgegenstand erreicht die Schulen



HS-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Kathrin Holten (PH-Kärnten)

Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Lana Ivanjek (School of Education, Universität Linz)

Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Suzanne Kapellari (Universität Innsbruck)

HS-Prof. Dr. Bernhard Schmölzer (PH-Kärnten)

# Was ist MINT? Wir fragen die KI...



Prompt: Zeige das Bild, das ein Wissenschaftler im Kopf hat, wenn er an die Disziplin MINT denkt.



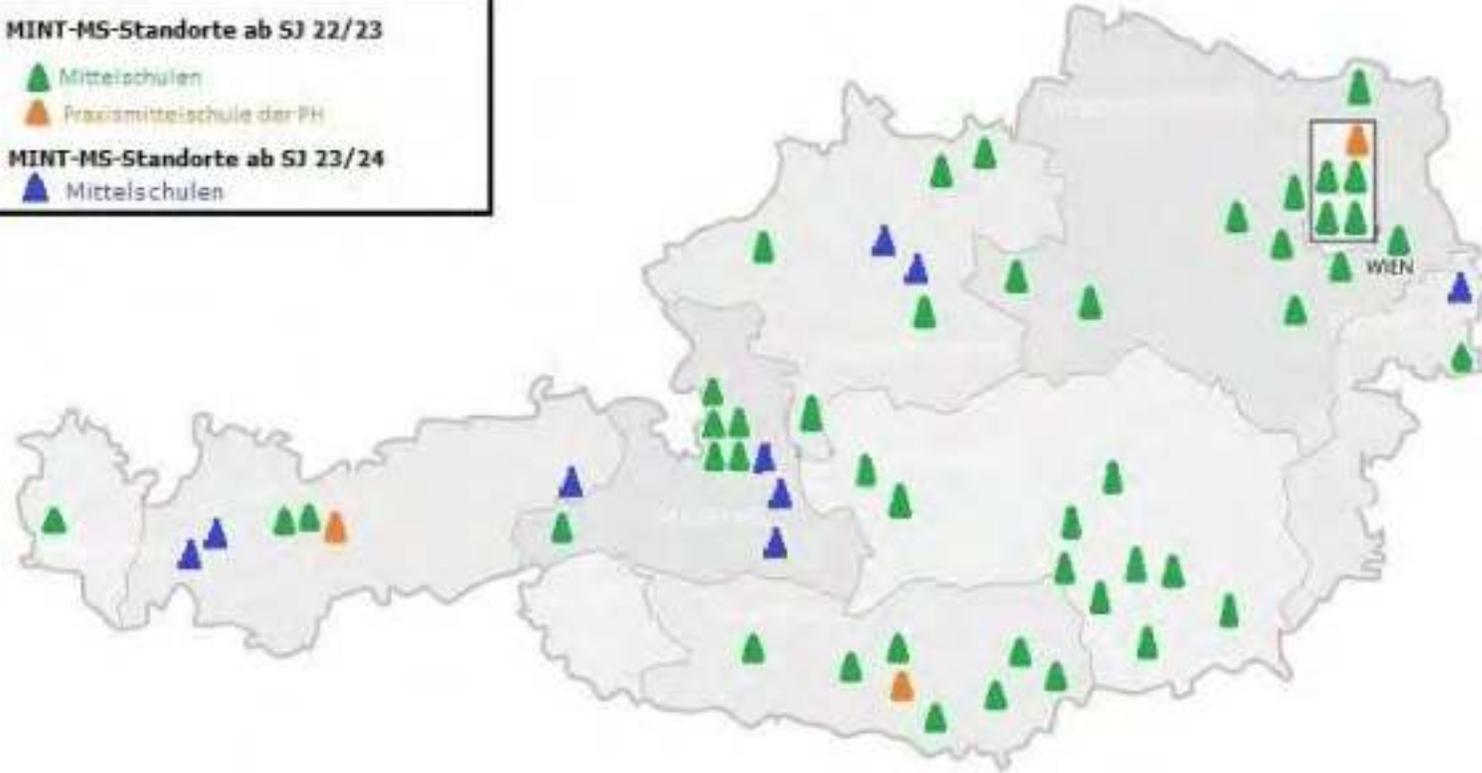
Prompt: Zeige das Bild, das ein Lehrer im Kopf hat, wenn er an die Disziplin MINT denkt.

Erstellt mit Adobe Firefly 3 unter [firefly.adobe.com](https://firefly.adobe.com)

# Ausgangslage



- MINT-MS-Standorte ab SJ 22/23**
- ▲ Mittelschulen
  - ▲ Praxismittelschule der PH
- MINT-MS-Standorte ab SJ 23/24**
- ▲ Mittelschulen



# Ziele



- Schwerpunktbildung im Bereich der Mittelschule fördern und ausweiten
- Etablierung einer weiteren Sonderform gemäß §21fSchOG „MINT-Mittelschule“ (neben Sport und Musik)
- Sichtung von Talenten für MINT-Berufe (Berufsorientierung)
- Anzahl der MINT-Absolvent\*innen an tertiären Bildungseinrichtungen steigern
- Gender-Gap bei MINT-Berufen reduzieren
- Fachkräftemangel bei MINT-Fachkräften reduzieren

# Unterstützung des Schulversuchs durch IMST



Die Unterstützungsarbeit erfolgt in 3 Arbeitspaketen:

Arbeitspaket 1: *Begleitung und Vernetzung*

Arbeitspaket 2: *Materialentwicklung und Didaktik*

Arbeitspaket 3: *Evaluation und Begleitforschung*

# Organigramm Arbeitspaket 2



IMST 2024-2027		
Leitung: Konrad Krainer, Bernhard Schmölzer, Heimo Senger, Georg Sitter		
Arbeitspaket 1	Arbeitspaket 2	Arbeitspaket 3
Vernetzung	Materialentwicklung Leitung: David Kollosche und Bernhard Schmölzer	Begleitforschung
Arbeitsgruppe 1	Arbeitsgruppe 2	Arbeitsgruppe 3
Suzanne Kapelari (L) Brigitte Koliander (L) Nikolaus Albrecht Jennifer Dachauer Nicole Hecher Rita Krebs Carina Mur-Spiegl (Dissertantin) Susanne Rafolt Michael Schwarzer Johanna Taglieber Otto Tschauko Robert Weinhandl	Lana Ivanjek (L) Wolfgang Aschauer (L) Pia Jaritz Waltraud Knechtl Franz Picher Elisabeth Rogl (Dissertantin) Marion Starzacher	David Kollosche (L) Kathrin Holten (L) Andreas Bollin Roman Brabec Anna Feichter Elisa Grasser Verena Kaar (Dissertantin) Jürgen Oberhauser Stefan Pasterk Marina Perterer Bernhard Schmölzer

Querschienen
Querschiene "Digitale Kompetenz" Barbara Zuliani (L), Peter Brozek, Stefan Hameter, Natalie Spiessberger, Claudia Stöckelmaier
Querschiene "Gender-Diversität" Heidi Amon, Valerie Gelbmann, Bernhard Müllner, Ilse Wenzl
Querschiene "Sprachbewusster Unterricht" Barbara Bernhardt, Maria Jose Fernaud Espinosa
Querschiene "Technik & Design" Marion Starzacher (L), Gernot Glas, Marina Perterer und Andreas Prodingner

„Lebensräume und Kreisläufe (ZFK 1)“ und Thema „Technik und Design“

## DIE UNTERRICHTSMATERIALIEN AUS ARBEITSGRUPPE 1



8

## Mitglieder Arbeitsgruppe 1:

Klaus ALBRECHT (PHT) beratend  
Jennifer DACHAUER (UniVie)  
Sebastian GORETH (PHT)  
Peter HAUSEGGER (PHT) scheidet nun aus  
Suzanne KAPELARI (UIBK)  
Brigitte KOLIANDER (PHN) arbeitet nun in beratender Funktion  
Rita KREBS (PHNÖ)  
Carina MUR-SPIEGL (UIBK)  
Claus OBERHAUSER (PHT) (Institutsleiter)  
Michael SCHWARZER (PHT)  
Otto TSCHAUKO (PHT)

Nicole HECHER (PHT) wird uns in Zukunft unterstützen



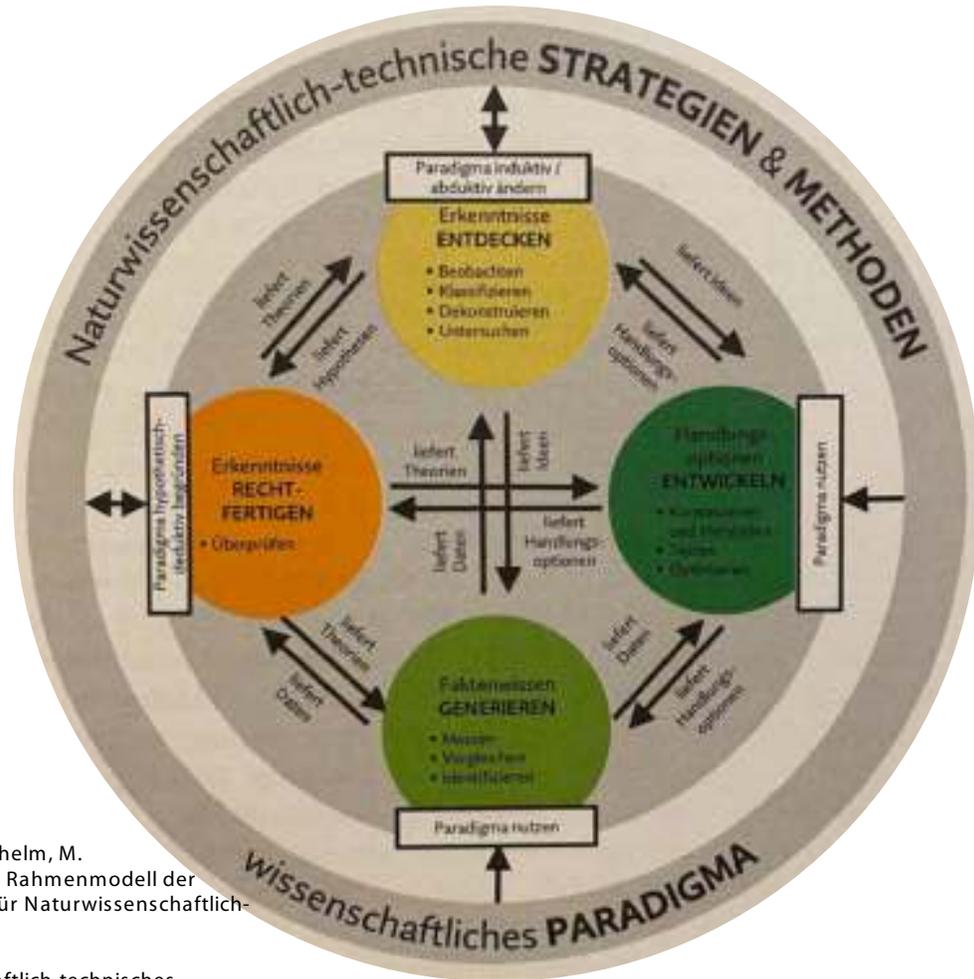
# Rahmenmodell Naturwissenschaftlich-Technisches-Handeln (NHT)

- Naturwissenschaftlich-Technisches Reflektieren und Handeln
- Schlägt Prinzipien für die Strukturierung von Lernaufgaben

Gut, C. & Tardent, J. (2023). Naturwissenschaftlich-Technisches Handeln. Kompetenzmodell und praktische Lernaufgaben für die Sek I. (1.Aufl.). hepVerlag AG, Bern.



# Rahmenmodell Naturwissenschaftlich-Technisches-Handeln (NHT)



Lernergebnis für Schülerinnen und Schüler

- Verstehen wie Wissen auf Basis von naturwissenschaftlichen Untersuchungen entsteht und...
- wie mit technischen *Problemlöseverfahren* Prozesse in der **Welt beeinflusst** werden und...
- wie vor dem Hintergrund aller gewählten Verfahren, Instrumente und Rahmenbedingungen die **Plausibilität** der gewonnenen Erkenntnisse eingeschätzt werden kann

Naturwissenschaftlich-Technisches Handeln

**Naturwissenschaften** untersuchen Phänomene der ‚natürlichen‘ Welt um diese zu beschreiben und zu erklären

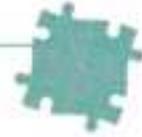
**Technikwissenschaften** beschäftigen sich mit vom Menschen gemachten Sachsystemen und deren Entwicklung und Nutzung vor dem Hintergrund soziokultureller Einflüsse.

Tardent, J. Gut, C., & Wilhelm, M. (2023). Fachdidaktisches Rahmenmodell der Erkenntnisgewinnung für Naturwissenschaftlich-technisches Handeln. In J. Tardent und C. Gut (Hrsg.) Naturwissenschaftlich-technisches Handeln. Kompetenzmodell und praktische Lernaufgaben für die Sekundarstufe I. hep verlag, Bern.

## Erkenntnisse ENTDECKEN

- Beobachten
- Klassifizieren
- Dekonstruieren
- Untersuchen

Paradigma induktiv /  
abduktiv ändern



# Mikroplastik in Wasserproben

## Mikroplastik in Wasser

Beim Waschen von Kleidung gelangen viele kleine Partikel ins Wasser. Bei Polyesterkleidung sind dies Mikroplastikpartikel. Durch das folgende Experiment versuchen wir genau dies mit einem simulierten Waschgang nachzuweisen.

Für das Experiment benötigst du folgendes:

- (neue) Mikrofasertücher
- Salatschleuder
- Wasser
- 2x durchsichtiges Gefäß
- (weiße) Tee- oder Kaffeefilter
- Trichter
- Lupe und/oder Mikroskop



So funktioniert es:



1. Nimm dir die Salatschleuder und fülle sie zur Hälfte mit Wasser.



2. Gib nun die (neuen) Mikrofasertücher in die Salatschleuder. Schleudere nun die Mikrofasertücher für 5 Minuten in der Salatschleuder. Damit ähnest du ganz gut den Waschgang einer Waschmaschine nach – Waschmaschinen waschen aber länger und schleudern mit einer höheren Drehzahl.

## Handlungs- optionen

### ENTWICKELN

- Konstruieren und Herstellen
- Testen
- Optimieren

Paradigma nutzen

### INFO: Thermoplaste – Duroplaste - Elastomere

Alle Stoffe, die du sehen, riechen, schmecken oder anderwärtig wahrnehmen kannst, sind aus sehr vielen, kleineren Teilchen aufgebaut. Diese Teilchen kannst du nicht mehr sehen. Auch Kunststoffe sind aus Teilchen aufgebaut. Die Art und die Verknüpfung dieser Teilchen in einem Kunststoff erklären seine jeweiligen Eigenschaften.

#### INFO-BOX:

Die meisten Kunststoffe sind aus kettenförmigen Teilchen aufgebaut. Diese kettenförmigen Teilchen bestehen wiederum aus kleineren Teilchen, die immer wieder aneinandergereiht und miteinander verknüpft sind und so eine Kette bilden.

Hier siehst du ein eine modelhafte Veranschaulichung:

Einzelne, kleinere Teilchen werden zu größeren, kettenförmigen Teilchen verknüpft.



#### Thermoplaste:

Du hast bereits einige Kunststoffe kennengelernt, die sich leicht verformen lassen. Wenn du diese Kunststoffe erhitzt, sind sie ebenfalls leicht verformbar. Kühlen sie wieder ab, bleibt die Form erhalten. Kunststoffe, die bei Hitze einwirkung leicht verformbar sind und sich dabei nicht zersetzen, nennen wir **Thermoplaste** (Singular: Thermoplast). Thermoplaste sind aus sehr vielen kettenförmigen Teilchen aufgebaut. Diese Teilchen sind aber untereinander nicht miteinander verknüpft.

**Stell dir in Gedanken** eine Portion Spaghetti vor. Deine Portion Spaghetti besteht aus vielen einzelnen Nudeln. Jede einzelne Nudel steht für ein kettenförmiges Teilchen, das nicht mit anderen verknüpft ist.

Schreibe hier einige Beispiele für Thermoplasten auf, die du aus deinem Alltag kennst:

### Modul 01: Erzeugung von Kunststoffen

#### Jetzt bist du an der Reihe!

Beurteile nun in deiner Kleingruppe drei Teilchenmodelle: Ein Modell eines Thermoplasts, ein Modell eines Duroplasts und ein Modell eines Elastomers. Mithilfe dieser Teilchenmodelle sollst du den Aufbau und die Eigenschaften dieser Kunststoffe beschreiben und erklären.

#### Plane die Konstruktion deiner Modelle!

Teilchenmodell Thermoplast	Teilchenmodell Duroplast	Teilchenmodell Elastomer
Materialien:	Materialien:	Materialien:
Skizze:	Skizze:	Skizze:
Beschreibung und Erklärung:	Beschreibung und Erklärung:	Beschreibung und Erklärung:



**Faktenwissen  
GENERIEREN**

- Messen
- Vergleichen
- Identifizieren

**Paradigma nutzen**



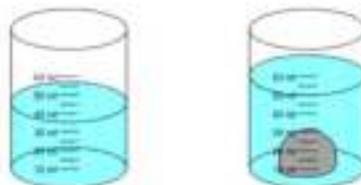
### Es wird komplexer: Dichtebestimmung bei Knetgummi

Nicht jedes Volumen lässt sich durch Abmessen und anschließendem Berechnen ermitteln. Bei kompliziert geformten Körpern kommt daher eine andere Methode zum Einsatz. Dazu wird der Körper vollständig in eine Flüssigkeit getaucht. Dabei verdrängt er genau die Menge an Flüssigkeit, die seinem Volumen entspricht. Aus dem Anstieg des Flüssigkeitsspiegels wird diese Flüssigkeitsmenge und sein Volumen ermittelt.

#### Material

Messbecher mit Milliliter-Anzeige, Digitalwaage, Knetgummi

#### Aufbau



#### Durchführung

Das Volumen des Knetgummi lässt sich nicht mehr durch Abmessen und anschließendes Berechnen ermitteln, weil der Knetgummi keine „einfache“ Form hat. Wir können das Volumen des Knetgummi indirekt bestimmen, indem wir ihn vollständig in Wasser eintauchen und danach die Menge des verdrängten Wassers berechnen.

- Dazu notiere zuerst die Füllmenge  $V_1$  der Flüssigkeit vor dem Eintauchen des Knetgummi durch Ablesen der Messstriche.
- Danach tauche den Knetgummi vollständig in die Flüssigkeit und bestimme die veränderte Füllmenge  $V_2$  wieder durch Ablesen der Messstriche.
- Die Differenz aus diesen Volumen  $V_2$  und  $V_1$  ergibt das gesuchte Volumen  $V$  des Knetgummi.
- Die Masse  $m$  des Knetgummi bestimmst du wieder mit der Digitalwaage.

Die Dichte  $\rho$  des Stoffes, aus dem der Knetgummi besteht, lässt sich nun wieder mit der Dichteformel berechnen:

$$\text{Dichte } \rho = \frac{\text{Masse } m}{\text{Volumen } V}$$

#### Messdaten

Füllmenge vor dem Eintauchen:  $V_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$

Füllmenge bei vollständig eingetauchtem Körper:  $V_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$



### Vernetzung

Verwende nun die eben gesammelten Begriffe und Fakten und versuche sie miteinander zu verknüpfen. Folgende Fragen können dir bei der Erstellung der Vernetzungskarte helfen:

- Welche Begriffe gehören zusammen?
- Gibt es Begriffe, die besonders wichtig sind? Gerne kannst du diese markieren, farbig kennzeichnen oder größer schreiben.
- Wie entsteht Kunststoff und wohin gelangt er?
- Was können wir als einzelne Personen und als Gemeinschaft tun?



### Sei Teil der Mission!

Jedes Stück Kunststoff, das nicht produziert oder nicht falsch entsorgt wird, schützt unsere Erde und somit unsere Lebenswelt. Erstelle ein Informationsplakat das deinen Mitschüler\*innen, Familienmitgliedern und vielen anderen zeigt, wie man Kunststoffe richtig trennt und warum ein Vermeiden von Kunststoff in vielen Bereichen richtig und wichtig ist.



Folgende Punkte sollte dein Plakat unbedingt enthalten:

- Welche Kunststofftypen gibt es und wie kann man sie (richtig) entsorgen?
- Warum sollte man Kunststoffe richtig entsorgen?
- Was kann jeder für uns tun?

Verwende gerne deine Vernetzungskarte von vorher, um dich für die wichtigsten Inhalte für dein Plakat zu entscheiden.

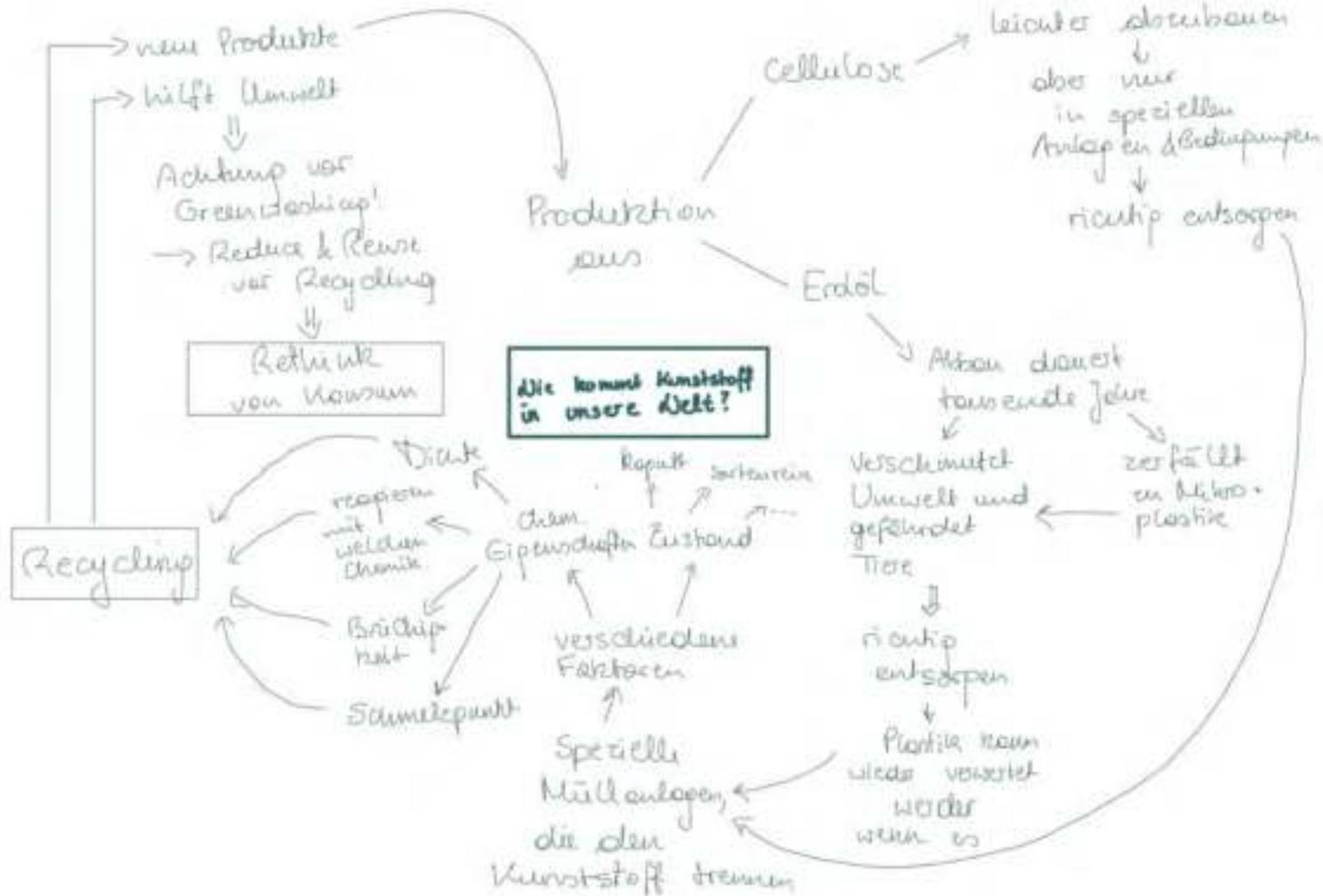
Es können auch andere Formate wie bspw. ein Video, ein Blog, eine Informationsbroschüre, ein Rap, ein Poetry Slam etc. erstellt werden.



**Paradigma  
hypothetisch-deduktiv  
begründen**

**Erkenntnisse**  
RECHTFERTIGEN  
• Überprüfen

**Paradigma  
hypothetisch-deduktiv  
begründen**



# Wie kommt Kunststoff in die Welt?



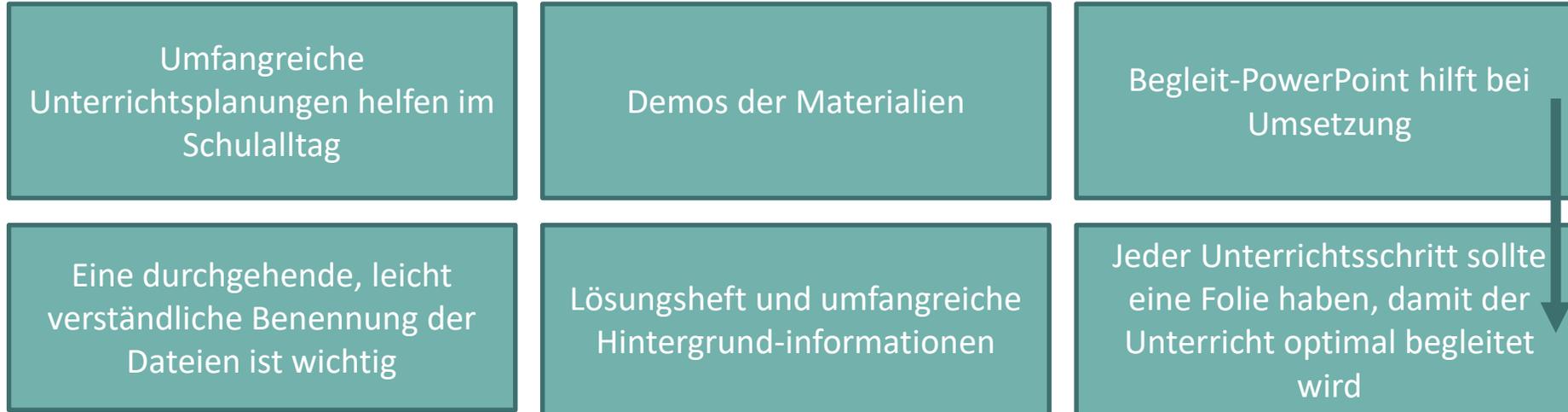
Module	
<b>Modul A: Einstieg</b>	
	Unterrichtseinheit A1: Kunststoffe gut „versteckt“
	Unterrichtseinheit A2: Modellierungsaufgabe – „Wie viel Kunststoffmüll produzierst du in einer Woche?“
	Unterrichtseinheit A3: Herstellung von Kunststoffen
<b>Modul B: Eigenschaften und Einteilung von Kunststoffen</b>	
	Unterrichtseinheit B1: Dichtebestimmung
	Unterrichtseinheit B2: Stationenbetrieb – Eigenschaften von Kunststoffen
	Unterrichtseinheit B3: Einteilung von Kunststoffen
<b>Modul C: Analyse von Proben</b>	
	Unterrichtseinheit C1: Entnahme und Analyse von Bodenproben
	Unterrichtseinheit C2: Mikroplastik in Wasserproben
<b>Modul D: Greenwashing</b>	
<b>Modul E: Recycling von Kunststoffen in der Praxis</b>	
<b>Modul F: Rethink, Reduce, Reuse &amp; Recycle</b>	

# Wie kommt Kunststoff in die Welt?



Module		Erprobung
<b>Modul A: Einstieg</b>		
	Unterrichtseinheit A1: Kunststoffe gut versteckt	<b>wenigstens einmal erfolgreich erprobt</b>
	Unterrichtseinheit A2: Modellierungsaufgabe	
	Unterrichtseinheit A3: Herstellung von Kunststoffen	
<b>Modul B: Eigenschaften und Einteilung von Kunststoffen</b>		
	Unterrichtseinheit B1: Dichtebestimmung	nicht erprobt
	Unterrichtseinheit B2: Stationenbetrieb – Eigenschaften von Kunststoffen	<b>wenigstens einmal erfolgreich erprobt</b>
	Unterrichtseinheit B3: Einteilung von Kunststoffen	
<b>Modul C: Analyse von Proben</b>		
	Unterrichtseinheit C1: Entnahme und Analyse von Bodenproben	nicht erprobt
	Unterrichtseinheit C2: Mikroplastik in Wasserproben	
<b>Modul D: Greenwashing</b>		<b>wenigstens einmal erfolgreich erprobt</b>
<b>Modul E: Recycling von Kunststoffen in der Praxis</b>		nicht erprobt
<b>Modul F: Rethink, Reduce, Reuse &amp; Recycle</b>		<b>in Teilen erfolgreich erprobt</b>

# Feedback der Lehrpersonen



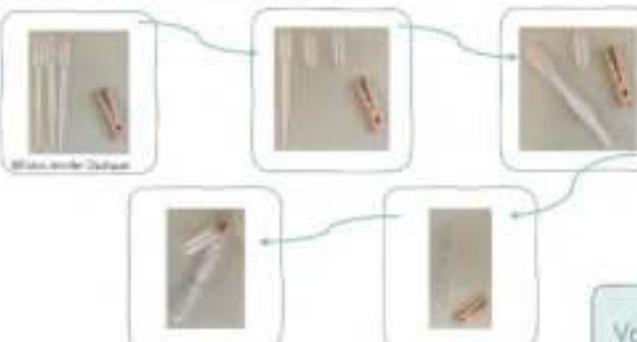
# Anpassungen der Unterrichtsmaterialien nach Feedback der Lehrpersonen



Einfügen von PowerPoint-Folien mit Zusatzinformationen

## Wie werden Kunststoffe hergestellt?

Führe selbst eine Destillation durch,



Komplette Begleitung der Arbeitsprozesse mit PowerPoint

## Was ist Mikroplastik?

**Mesoplastik** (5mm-25mm)

**Mikroplastik** (kleiner als 5mm)

**Makroplastik** (größer als 25mm)



## Vorsicht Greenwashing!



QR-Codes in PowerPoint sowie klickbare Links im Arbeitsheft

[https://www.lebensmittelklarheit.at/typo3/ext/vorsicht\\_greenwashing/als\\_urs\\_guere\\_marketnginfo\\_manipulieren](https://www.lebensmittelklarheit.at/typo3/ext/vorsicht_greenwashing/als_urs_guere_marketnginfo_manipulieren)

Prozesse im menschlichen Körper verstehen

## DIE UNTERRICHTSMATERIALIEN AUS ARBEITSGRUPPE 2



21

## Arbeitsgruppe 2



- Wolfgang Aschauer (PHOÖ)
- Lana Ivanjek (JKU Linz)
- Josefine Jaritz (PHSt)
- Waltraud Knechtl (BRG Kepler)
- Franz Picher (Bischöfliches Gymnasium Augustinum)
- Elisabeth Rogl (JKU Linz)
- Marion Starzacher (PHSt)

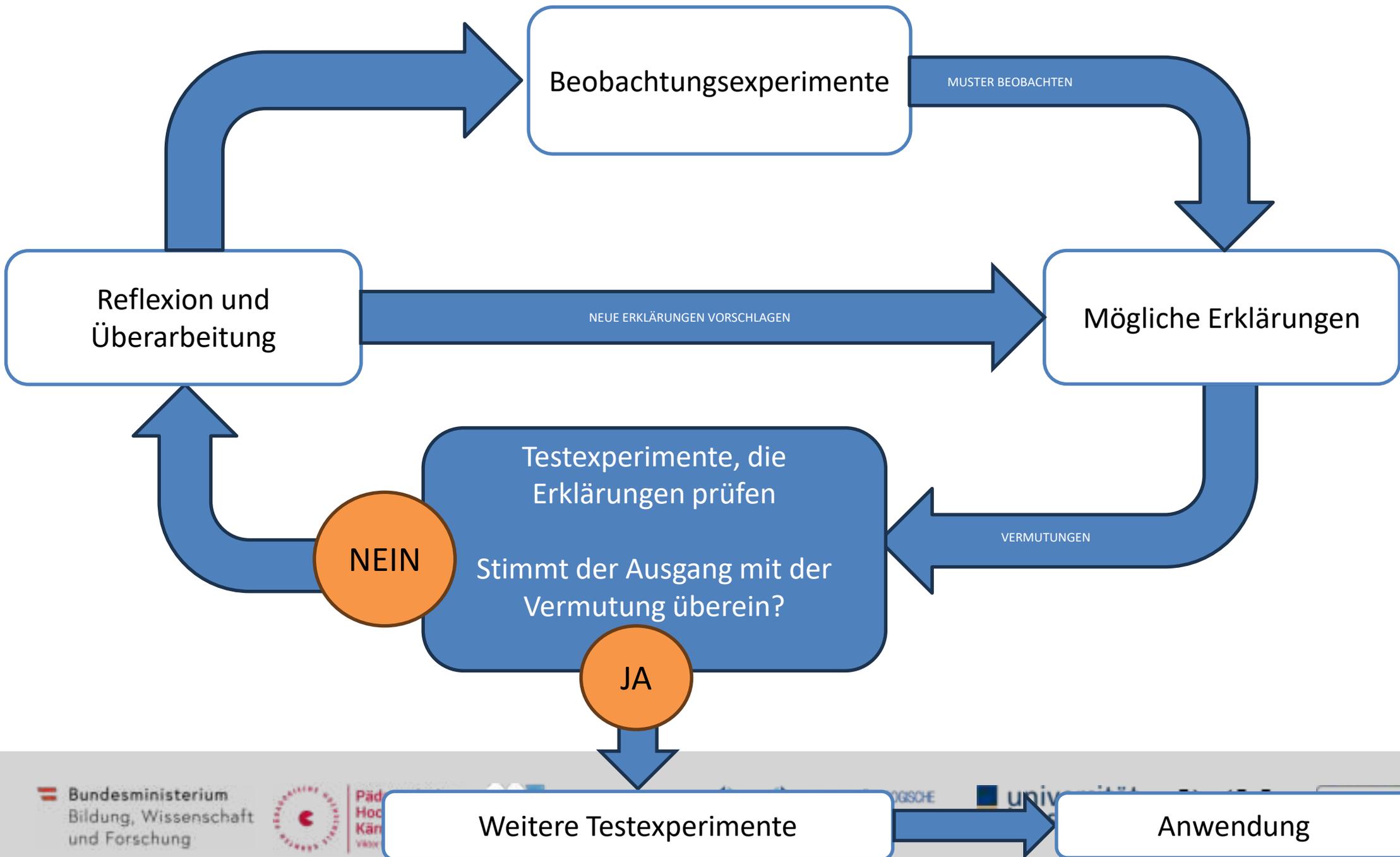
Bei diesem Ansatz arbeiten die Schüler:innen in Gruppen und entwickeln ihre eigenen Ideen, indem sie:

## Grundlage für die Materialentwicklung: ISLE (Investigative Science Learning Environment)

- Phänomene beobachten und nach Mustern suchen,
- Erklärungen für diese Muster entwickeln,
- Experimente planen,
- die Erklärungen verwenden, um Vorhersagen über die Ergebnisse von Experimenten zu treffen,
- entscheiden, ob die Ergebnisse der Experimente mit den Vorhersagen übereinstimmen,
- die Erklärungen, falls erforderlich, überarbeiten.

<https://www.islephysics.net/>

Die Schüler:innen werden ermutigt, naturwissenschaftliche Prozesse auf vielfältige Weise darzustellen.



# Thema: Prozesse im menschlichen Körper verstehen

Warum trocknen  
Haare?

Warum können  
wir Duft in  
anderem Teil des  
Raumes riechen?

Warum verteilt  
sich Tee in einem  
Glas Wasser?

Warum ist uns  
kalt, wenn unsere  
Haut nass ist?

Warum hecheln  
Hunde?

Warum beschlägt  
der Spiegel im  
Badezimmer?

Warum ist uns  
besonders heiß,  
wenn es schwül  
ist?

Warum  
verwenden wir  
Ventilatoren im  
Sommer?

# Drei wichtige Schritte

Beobachtungsexperiment  
und Entwicklung von  
Erklärungen

Erklärungen testen

Ideen in einer neuen  
Situation anwenden



# Struktur der Arbeitsblätter



1. Beobachtungsexperiment – Beobachtungen beschreiben
2. Formulierung erster Erklärungen/Hypothesen
3. Planung von Experimenten, mit denen man die Hypothesen überprüfen könnte
4. Formulierung von Vermutungen über den Ausgang jedes Experimentes, für den Fall, dass die Hypothese stimmt
5. Bestätigung bzw. Widerlegung der Hypothesen
6. Zusammenfassung der Ergebnisse, wenn möglich Entwicklung der Modelle
7. Anwendung auf weitere Beispiele

Wir wollen dem Phänomen mit einem Experiment auf die Spur kommen.

Dafür hast du folgendes Material zur Verfügung

- Glas
- eiskaltes Wasser
- Eiswürfel



1. Fülle das Glas mit kaltem Wasser und beobachte einige Minuten lang, was passiert.

Beschreibe deine Beobachtungen:

---

---

---

➤ Gemeinsames Besprechen der Beobachtungen in der Klasse.

2. Wie kannst du deine Beobachtungen erklären? Notiere deine Erklärungen (Hypothesen) auf eurem gemeinsamen Blatt oder Whiteboard. Jede Idee ist gut, solange sie experimentell überprüfbar ist.

➤ Besprich deine Ideen mit der Lehrperson in der Klasse. Trage die gemeinsam formulierten Hypothesen in die Tabelle ein.

Hypothesen (Erklärungen)

1. Das Wasser ist...
2. Das Wasser ist...
3. Im Glas gibt es...
4. Das Wasser auf...

		EXPERIMENTE					
		E1:					
HYPOTHESEN	H1:						

n.

3. Überlege mögliche Experimente, mit denen du die Hypothesen überprüfen kannst. Notiere sie auf eurem gemeinsamen Blatt oder Whiteboard.



➤ Besprecht eure Ideen zuerst untereinander in der Gruppe und dann mit der Lehrperson in der Klasse. Tragt die Experimente, auf die ihr euch in der Klasse geeinigt habt, in die Tabelle ein.

		EXPERIMENTE				
		E1: leeres, kaltes Glas auf Waage und Masse beobachten	E2: Glas mit kaltem Wasser auf Waage und Masse beobachten	E3: Becher aus anderem Material verwenden	E4: andere kalte Flüssigkeit	E5: Glas mit kaltem Wasser und Deckel
HYPOTHESEN	H1: Das Wasser ist von innen nach außen durch das Glas durchgesickert.	bleibt trocken, Masse gleich	Masse gleich	außen nichts	außen Flüssigkeit	außen Wasser
	H2: Das Wasser ist von außen gekommen. Es war in der Luft.	beschlägt sich, Masse größer	Masse größer	außen Wasser	außen Wasser	außen Wasser
	H3: Im Glas gibt es Wasserteilchen, die herauskommen. Das Glas „schwitzt“.	beschlägt sich, Masse gleich	Masse gleich	außen nichts	außen Wasser	außen Wasser
	H4: Das Wasser aus dem Glas verlässt das Glas und setzt sich außen am Glas an.	bleibt trocken, Masse gleich	Masse gleich	außen Wasser	außen Flüssigkeit	außen Wasser



4. Führt die Experimente in der Gruppe durch. Tragt das Ergebnis in das entsprechende Feld der Tabelle ein.

- Entscheide, ob du die Hypothesen bestätigen kannst oder verwerfen musst. Trage deine Antwort in die Tabelle ein.

Für alle Experimente werden auch Videos zur Verfügung gestellt.





# Erprobung der Materialien – erste Erkenntnisse

- Schüler:innen haben Schwierigkeiten, ihre Beobachtungen zu beschreiben
- Schüler:innen können Erklärungen formulieren und auch kreative Experimente vorschlagen
- Schüler:innen haben Schwierigkeiten aufgrund ihrer Erklärungen, Vorhersagen über den Ausgang der Experimente zu treffen
- Schüler:innen haben Freude bei der Gruppenarbeit und am Experimentieren
- Für Lehrer:innen ist eine Einarbeitung in die Methode notwendig

# Interesse an den Materialien und einer begleiteten Erprobung?

- Kontaktieren Sie uns:



Erneuerbare Energie entdecken mit den beiden Themen „Photovoltaik“ und „Windenergie“

## DIE UNTERRICHTSMATERIALIEN AUS ARBEITSGRUPPE 3

Zentrale fachliche Konzepte			
Lebensräume und Kreisläufe	Phänomene in Natur, Umwelt und Technik	Ressourcen, Wirtschaft und Nachhaltigkeit	Arbeitswelt und Digitalisierung

# MINT als neuer fächerübergreifender und projektorientierter Unterrichtsgegenstand



## Was ist ein Unterrichtsgegenstand MINT?

„Der Unterricht im Gegenstand MINT ist durch eine fächerübergreifende, projektorientierte Perspektive gekennzeichnet – von **M**athematik über **I**nformatik (abgebildet in Digitale Grundbildung) über die **N**aturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik) bis hin zu **T**echnik (Technik und Design, Geometrisches Zeichnen).“

BMBWF (2022). Lehrplan für MINT, S. 1

# MINT als neuer fächerübergreifender und projektorientierter Unterrichtsgegenstand



## Was ist ein Unterrichtsgegenstand MINT?

Berührt mind. zwei der MINT-Fächer oder ein MINT-Fach und mindestens ein weiteres Fach.

Sanders (2008)

# MINT als neuer fächerübergreifender und projektorientierter Unterrichtsgegenstand



## Vorbild Sachunterricht

Als Kern eines fächerübergreifenden Unterrichts, wie ihn die aktuelle Konzeption des Sachunterrichts für die Primarstufe vorsieht, muss **das ganzheitliche, individuelle Lernen** im Sinne der Erschließung eines Kontextes seitens der Lernenden **als ein Ideal** angesehen werden, **das nur durch die mehrperspektivische Sicht auf den Lerngegenstand** und/oder die Methode in Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsthema seitens der Lehrenden erreicht werden kann. Wobei unter einer mehrperspektivischen Sicht auf den Lerngegenstand und/oder die Methode in Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsthema **ein Einbezug verschiedener Fachdisziplinen bzw. ein Einbezug von Erkenntnissen verschiedener Fachdidaktiken** verstanden werden muss.

Holten und Vogler (2024)

# MINT als neuer fächerübergreifender und projektorientierter Unterrichtsgegenstand



## Konzeptioneller Rahmen

### Sieben Merkmale einer integrativen MINT-Bildung

- Reale Problemstellungen
- Technik und Design
- Context Integration
- Content Integration
- Typische Arbeitsweisen
- 21<sup>st</sup> Century Skills
- berufliche Orientierung

Roehrig et al. (2021)

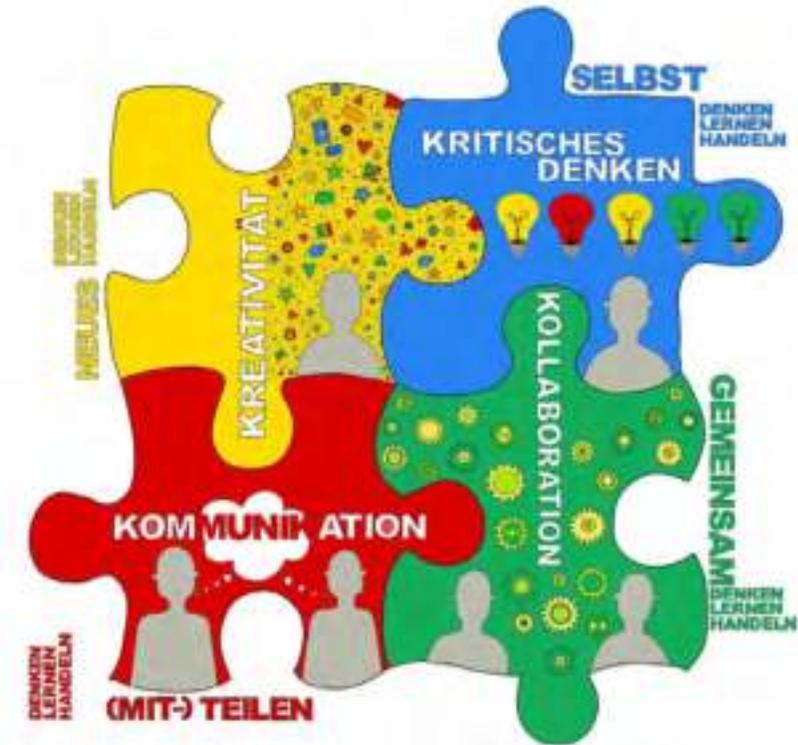
### Grundlagen einer fächerübergreifenden MINT-Didaktik

Kollosche und Schmölzer (2024)

# MINT als neuer fächerübergreifender und projektorientierter Unterrichtsgegenstand



Gestützt durch zwei Säulen



<https://www.un.org/sustainabledevelopment>

CCBYSA Nicole Steiner | [www.iqesonline.net](http://www.iqesonline.net)

# Zwei Materialpakete zum Thema Erneuerbare Energie



Handreichung für Lehrerinnen zu empfohlenen Lernumgebungen für das Unterrichtsfach MINT

## Photovoltaik

Erarbeitet im vom BMBWF geförderten Projekt IMST



Autorinnen: Jana Brigg, Kathrin Holten, Verena Kaar, Katrin Kanatschnig, David Kollosche, Jürgen Oberhauser, Bernhard Schmolzer  
Schulstufe(n): 7. Schulstufe  
Zeitbedarf: 5 Module für bis zu 47 Unterrichtseinheiten zu je 50 Minuten

## AG 3

- Jana Brigg
- Elisa Grasser
- Kathrin Holten
- Verena Kaar
- Katrin Kanatschnig
- David Kollosche
- Jürgen Oberhauser
- Marina Perterer
- Bernhard Schmolzer

Handreichung für Lehrerinnen zu empfohlenen Lernumgebungen für das Unterrichtsfach MINT

## Windenergie

Erarbeitet im vom BMBWF geförderten Projekt IMST



Autorin: Elisa Grasser  
Schulstufe(n): 7. Schulstufe  
Zeitbedarf: 2 Module mit insgesamt 11 Unterrichtseinheiten zu je 50 Minuten



# Photovoltaik: Modulübersicht

Modul	Titel	#UE	Kurzbeschreibung	Vorkenntnisse
A	Grundbegriffe: Kraft, Arbeit, Energie und Leistung	7	Noch vor der Thematisierung von Strom werden hier physikalische Grundbegriffe bis hin zum Energiebegriff erarbeitet. Im Lehrplan 2023 ist eine Erarbeitung dieser Konzepte auch im Physikunterricht der 3. Klasse vorgesehen, so dass sich hier eine Koordination unter den Fächern lohnt.	keine
B	Elektrischer Strom	10	Hier werden Grundkenntnisse erarbeitet, wie Strom funktioniert. Einige dieser Inhalte sind im Lehrplan 2023 auch für den Physikunterricht der 3. Klassen vorgesehen, so dass sich hier eine Koordination unter den Fächern lohnt.	Grundbegriffe der Physik (Modul A oder Physikunterricht)
C	Wie funktioniert Photovoltaik?	9	In diesem Modul wird erarbeitet, wie Photovoltaik funktioniert – von den Komponenten einer Anlage bis hin zum Gesehen innerhalb der Solarzelle.	Grundverständnis von Strom (Modul B oder Physikunterricht)
D	Überwachung von Solarzellen	12	In diesem Modul wird mit konkreten Materialien gearbeitet, um zu erarbeitet, wie Solarzellen überwacht werden kann. Beispielweise geht es um die Frage, wie viel Energie eine Solarzelle zu einem Zeitpunkt bereitstellt und wie dies dokumentiert werden kann.	Photovoltaik (Modul C)
E	Ökonomie von Photovoltaik	9	Dieses Modul greift unterschiedliche Aspekte der Ökonomie von Photovoltaik auf: Wie lassen sich Photovoltaik-Anlagen im Privathaushalt wirtschaftlich sinnvoll steuern und nutzen? Wann lohnt sich eine Photovoltaik-Anlage aus wirtschaftlicher Sicht überhaupt? Und wie lässt sich Photovoltaik gewinnbringend mit Landwirtschaft verbinden?	Photovoltaik (Modul C)

# Photovoltaik: Einblick in das Material

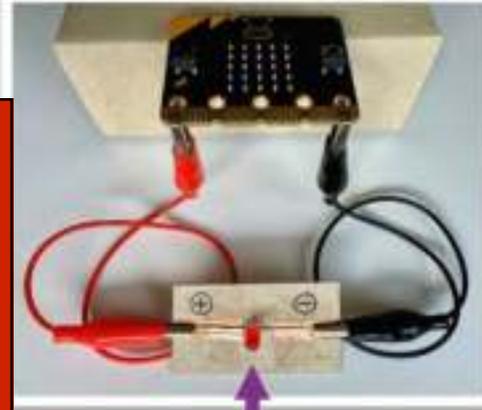


## Kräfte sind überall

Eine Kraft erkennt man, indem sie einen Körper verformt, seinen Bewegungszustand oder Bewegungsrichtung verändert.  
Die Einheit der Kraft ist Newton (N).

### Lichtschalter: Aufbau

Baue einen einfachen Schaltkreis mit einer LED. Auf den beiden Bildern siehst du einen möglichen Aufbau.



**Tipp:** Nimm ein kleines Stück Karton. Gebe rechts und links einen Streifen Kupferklebeband. Die Streifen dürfen sich nicht berühren. Klebe die Füßchen der LED auf das Kupferklebeband. Beschrifte den Pluspol und den Minuspol der LED.

Wie funktioniert Photovoltaik?

## e steckt voller Energie

Die Sonne kommt als Strahlungsenergie zu uns auf die Erde und wir spüren ihre Wärme. Das ist thermische Energie.

Die Wärme wird nicht verloren, wenn sie auf die Erde trifft. Die Strahlungsenergie wird zum Teil in Wärme umgewandelt. Zum Teil wird sie von Oberflächen absorbiert und in andere Energieformen umgewandelt. In diesem Experiment wirst du drei verschiedene Systeme beobachten, in denen wir die Wärme umwandeln, um sie als Wärme, als Bewegung und als elektrischen Strom zu nutzen.

### Wärme

Am heißen Tag in die Sonne stellt, wird es warm auf der Haut. Wenn wir wollen, können wir die Wärme durch einen Fingerwärmer nutzen.



### Forscherauftrag 1: Wie funktioniert der Solar-Fingerwärmer?

In diesem Forscherauftrag stellst du eine Hypothese auf, planst ein Experiment zur Überprüfung der Hypothese, führst das Experiment durch, notierst deine Beobachtungen und beantwortest die Forschungsfrage auf der Grundlage deiner gesammelten Erkenntnisse.

# Windenergie: Einblick in das Material



Vertiefung Windenergie: Stellenwert in der Berufswelt



## Berufe in (sch-)windliger Höhe

### a.) Bau eines Windrades

Öffne mit deinem Smartphone oder Tablet den folgenden QR Code und baue dein Windrad. Der kleine Avatar im Bild erklärt dir die Aufgaben der einzelnen Bauteile! Lies auf die einzelnen Gegenstände gebraucht werden!



Betrachte nun die Abbildung des Windrades und überlege, welche Berufe überhaupt

Vertiefung Windenergie: Stellenwert in der Berufswelt



Stellenangebot: Elektroniker/in für Windenergieanlagen m/w/d

Unternehmen und Standort: Wind ist cool / Oberwagram (NÖ)

Ihre Aufgaben:

Als Elektroniker/in für Windenergieanlagen sind Sie verantwortlich für die Installation, Wartung und Reparatur von elektrischen Komponenten in Windenergieanlagen. Zu Ihren Hauptaufgaben gehören:

Installation von elektrischen Anlagen;

Montage und Verkabelung elektrischer Komponenten in Windenergieanlagen gemäß den technischen Spezifikationen und Sicherheitsstandards.

Wartung und Inspektion:

Durchführung regelmäßiger Inspektionen, Diagnosen und Wartungsarbeiten an elektronischen Systemen, um die einwandfreie Funktion der Windenergieanlagen sicherzustellen.



Arbeitspaket 2

# ERGEBNISSE UND AUSBLICK

IMST 2024-2027		
Leitung: Konrad Krainer, Bernhard Schmölzer, Heimo Senger, Georg Sitter		
Arbeitspaket 1	Arbeitspaket 2	Arbeitspaket 3
Vernetzung	Materialentwicklung Leitung: David Kollosche und Bernhard Schmölzer	Begleitforschung
Arbeitsgruppe 1	Arbeitsgruppe 2	Arbeitsgruppe 3
Suzanne Kapelari (L)	Lana Ivanjek (L)	David Kollosche (L)
Brigitte Koliander (L)	Wolfgang Aschauer (L)	Kathrin Holten (L)
Nikolaus Albrecht	Pia Jaritz	Andreas Bollin
Jennifer Dachauer	Waltraud Knechtl	Roman Brabec
Nicole Hecher	Franz Picher	Anna Feichter
Rita Krebs	Elisabeth Rogl (Dissertantin)	Elisa Grasser
Carina Mur-Spiegl (Dissertantin)	Marion Starzacher	Verena Kaar (Dissertantin)
Susanne Rafolt		Jürgen Oberhauser
Michael Schwarzer		Stefan Pasterk
Johanna Taglieber		Marina Perterer
Otto Tschauko		Bernhard Schmölzer
Robert Weinhandl		

# Ergebnisse



- Unterrichtsmaterialien auf der IMST-Website

<https://www.imst.ac.at/sammlung-der-mint-unterrichtsmaterialien/>





# Unterrichtsmaterialien in der eduthek



The screenshot shows the eduthek website interface. At the top, there is a search bar with the text "Suchen" and a magnifying glass icon. Below the search bar are two buttons: "Eigene Inhalte über eduthekation veröffentlichen" and "Erweiterte Suche öffnen". The main heading is "Themenschwerpunkte in der eduthek". Below this heading is a paragraph: "In diesem Bereich finden Sie sorgfältig ausgewählte Ressourcen zu einer Vielzahl von Themenschwerpunkten, die laufend aktualisiert und ergänzt werden." Below the paragraph is a navigation bar with "1", "2", and a plus sign. There are four main content cards: "Medienbildung" (with an illustration of a person at a computer), "Informatische Bildung" (with an illustration of a person at a computer), "Finanzbildung" (with an illustration of people around a table), and "Nach MINT mit IMST" (with an illustration of a person holding a tray).

eduthek.at



# Unterrichtsmaterialien in der eduthek



Suchen

Eigene Inhalte über eduthek.com veröffentlichen

### Themenschwerpunkt

In diesem Bereich finden Sie sorgfältig aufbereitete Unterrichtsmaterialien zu den Themen- und Schwerpunkten, die laufend aktualisiert werden.

Medienbildung

Informatische Bildung

Finanzbildung

Mach MI(N)T mit IMST

eduthek.at

# Ergebnisse



- Grundlagen einer MINT-Didaktik

<https://didacticum.phst.at/index.php/didacticum/article/view/141>



# Ergebnisse



- Fachgruppe MINT

(AH 04/ UG 2, Gebäude A)

# Ausblick



Was ist MINT?  
**Auffassungen von MINT**

Identifikation,  
mehrperspektivische  
Betrachtung und  
Aufbereitung von  
**Phänomenen für den  
MINT-Unterricht**

Identifikation **typischer  
MINT-Tätigkeiten** zur  
Operationalisierung des  
Kompetenzmodells

**Aus- und Fortbildung von  
MINT-Lehrpersonen**

Gelingsbedingungen für  
den Erhalt von Neugier,  
Interesse und Motivation  
am Übergang Primarstufe  
Sekundarstufe

## Aus- und Fortbildung von MINT-Lehrpersonen



- HLG MINT



# Mach MI(N)T – Unterrichtsmaterialien für den interdisziplinären MINT-Unterricht!

HS-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Kathrin Holten PH-Kärnten

Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Lana Ivanjek Universität Linz

Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Suzanne Kapellari Universität Innsbruck

HS-Prof. Dr. Bernhard Schmölzer PH-Kärnten



# Mach MI(N)T mit IMST!

HS-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Kathrin Holten PH-Kärnten  
Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Lana Ivanjek Universität Linz  
Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Suzanne Kapellari Universität Innsbruck  
HS-Prof. Dr. Bernhard Schmölzer PH-Kärnten





## Räume für die Fachgruppen

FG Biologie und Umweltbildung (AS 18/ UG 2, [Gebäude A](#))

FG Chemie (AS 24/ Zugang über UG 1, [Gebäude A](#))

FG Darstellende Geometrie und Geometrisches Zeichnen (AS 01/ OG 2, [Gebäude A](#))

FG Deutsch (AS 10/ OG 1, [Gebäude A](#))

FG Ernährung (B 311/ EG, [Gebäude B](#))

FG Geografie und wirtschaftliche Bildung (AS 06/ OG 1, [Gebäude A](#))

FG Informatik und digitale Grundbildung (AS 05/ OG 2, [Gebäude A](#))

FG Mathematik (B 401/ OG 2, [Gebäude B](#))

FG Physik (AS 25/ UG 2, [Gebäude A](#))

FG Sachunterricht (AS 09/ EG, [Gebäude A](#))

FG Technik und Design (AS 19/ UG 2, [Gebäude A](#))

FG MINT (AH 04/ UG 2, [Gebäude A](#))





# Reflexion und Abschluss der IMST-Tagung mit Vertreter:innen und Interessierten aus allen Fachgruppen



# IMST-Tagung 2025

20.-22.10.2025



Institute of  
Science and  
Technology  
Austria

# Gute Heimreise!

