

## Wir untersuchen Eigenschaften von Kunststoffen – selbstständiges Experimentieren und Protokollieren

Stand: 09.09.2022

Jahrgangsstufe	R9/M9
Fach	<b>Natur und Technik</b> Lernbereich 1: Naturwissenschaftliches Arbeiten Lernbereich 2.3: Kunststoffe
Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele	Technische Bildung: <i>Technik ist die gezielte nutzbringende Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse [...].</i>
Zeitraumen	ca. 3 Unterrichtseinheiten
Benötigtes Material	Verschiedene Kunststoffproben, je nach zu untersuchender Eigenschaften verschiedene Laborgeräte (Brenner, Federwaage, Spannungsquelle, ...)

## Kompetenzerwartungen und Inhalte

### NT9 Lernbereich 1: Naturwissenschaftliches Arbeiten

Die Schülerinnen und Schüler ...

- führen weitgehend selbständig naturwissenschaftliche Untersuchungen durch [...]
- planen, strukturieren, protokollieren und reflektieren Arbeitsabläufe sowie deren Ergebnisse weitgehend selbständig.
- nutzen Fachwissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten [...].

Inhalte zu den Kompetenzen:

- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg
- naturwissenschaftliche Arbeitsweisen [...]

### NT9 Lernbereich 2.3: Kunststoffe

Die Schülerinnen und Schüler ...

- teilen ausgewählte Kunststoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in Gruppen ein [...].

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere: Eigenschaften, [...]

## Aufgabe

Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich experimentell mit den Eigenschaften verschiedener Kunststoffe. Dazu planen sie selbstständig geeignete Versuche, führen diese durch und dokumentieren ihre Versuchsplanung, die Versuchsdurchführung, die Beobachtungen und Ergebnisse in einen Versuchsprotokoll.

### Mögliche kompetenzorientierte Impulse

- Notiere dir mögliche Eigenschaften von Kunststoffen, die untersucht werden könnten.
- Besprecht in der Gruppe eure Ideen und einigt euch auf eine Eigenschaft, die ihr untersuchen wollt und den passenden Versuch dazu.
- Notiert euer Vorgehen und fertigt eine Skizze eures Versuchs an.
- Baut den Versuch auf.
- Führt den Versuch durch.
- Fertigt ein Versuchsprotokoll an, das eure Versuchsplanung, die Versuchsdurchführung, eure Beobachtungen und Ergebnisse festhält.

## Hinweise zum Unterricht

- In der ersten „Kreativphase“ sammelt jede Schülerin und jeder Schüler in Einzelarbeit ca. 3 min. lang mögliche Ideen welche Eigenschaften untersucht werden können.
- In der zweiten „Entscheidungsphase“ einigen sich die Schülerinnen und Schüler in Gruppen ca. 5 min. auf eine zu untersuchende Eigenschaft und einen möglichen Versuch mit dessen Hilfe diese Eigenschaft von Kunststoffen untersucht werden kann Dabei wird eine kurze Skizze des Versuchs erstellt und das Vorgehen beim Experiment besprochen. In dieser Phase ist es wichtig, dass die Lehrkraft sich die Planung erklären lässt und Ihr Einverständnis für das Experiment und die zu verwendenden Materialien gibt.
- Anschließend wird der Versuch durchgeführt, ausgewertet sowie ein Versuchsprotokoll erstellt.

Anregungen zur Differenzierung:

- Hilfestellungen beim Verfassen des Versuchsprotokolls und oder vorgegebenen Versuchsanleitungen.
- Gemeinsame Auswahl der möglichen Versuche im Plenum.

### Sicherheitshinweise

Eine aktuelle Gefährdungsbeurteilung ist vorzuhalten.

- Leerformular  
„Gefährdungsbeurteilung“: [https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/71/Gef%C3%A4hrdungsbeurteilung\\_Vorlage.docx](https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/71/Gef%C3%A4hrdungsbeurteilung_Vorlage.docx)
- Sicherheitskonzept für das Fach NT an Mittelschulen in Mebis:  
<https://lernplattform.mebis.bayern.de/course/view.php?id=621064>
- KUVB-Plattform, Degintu <https://degintu.dguv.de/>

Geeignete Links und Vorlagen:

Flex-based-learning Methode:

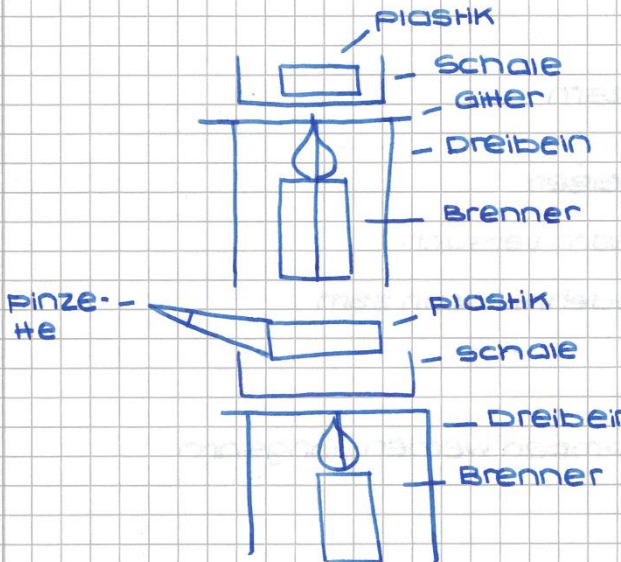
- Link → <https://www.school-creative-solutions.at/konzept/flex-based-learning>

## Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

Die Beispiele von Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler wurden im Original eingefügt und enthalten keine Korrektur.

30. Januar Eig. von Kunststoffen

1. Kreative phase (3 min)
  - Farbig
  - Aggratzustand fest
  - kann schmelzen
  - brennt leicht
  - sinkt
  - zieht sich zusammen.
2. Entscheidungsphase
  - verbrennen + hitze



Entwurfsblatt  
Eigenschaften von Kunststoffen

1. Kreative Phase Einzelarbeit (3 min)
  - Schmelzdauer
  - Verformung
2. Entscheidungsphase Partnerarbeit (5 min)
  - Verformung
3. Skizze





Abb. 1 bis 2: „Eigenschaften und Versuchsfindung“

Protokoll

- ① Geräte: Reibe, Schere
- ② Chemikalien: Kunststoff
- ③ Sicherheitsmaßnahmen: Schutzbrille
- ④ Skizze



- ⑤ Beschreibung
  - Kratzer in Plastik mit fingernagel und schere machen
  - Mit der reibe reiben
  - Härtegrade herausfinden
- ⑥ Verschiedene Härtegrade: Styropor einfachste / Deckel schwierig
- ⑦ Styropor ist allgemein weich, Becher am schwerst

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Styropor: kratz: 1 schere: 1 reibe: 1,5</li> <li>Plastik 1: kratz: 4 schere: 1 reibe: 4</li> <li>Plastik 2: kratz: 5 schere: 2 reibe: 5</li> <li>Becher: kratz: 5 schere: 5 reibe: 5</li> <li>Blau: kratz: 5 schere: 4,5 reibe: 3,5</li> </ul>	<p>8: Manche Kunststoffe sind anders gebaut.</p> <p>Weicher und härter:</p> <p>Zusammengeschmolzen er Becher ist fester geworden</p> <p>9: Was bietet sich als bestes zum Bauen an...</p> <p><del>Gut</del> Herstellung von Schutzzeug, Spielzeug</p>
---	---

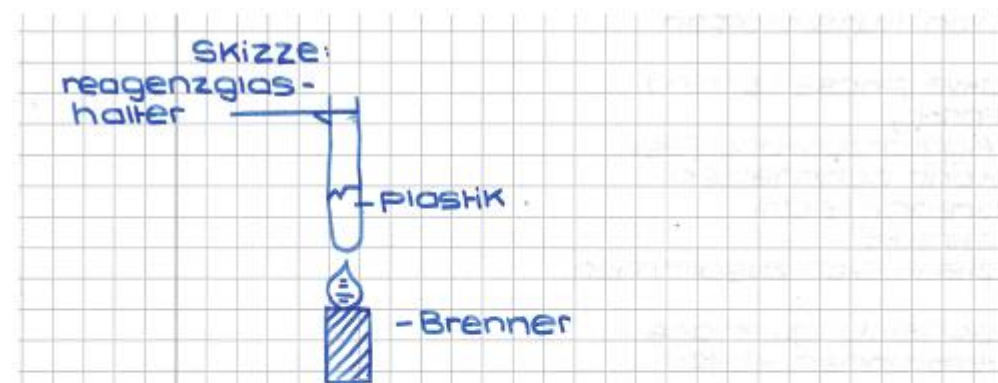
- ⑩ Entsorgung: Plastik und styropor in den normalen Müll entsorgen

Eine Einordnung auf einer Härteskala z. B. Mohs'sche Härteskala kann mangels standardisiertem Testverfahren nicht erreicht werden. Bei ausreichender Laborausstattung könnte jedoch der Kugeleindruckversuch nach EN ISO 2039-1 für Kunststoffe durchgeführt werden. So ist lediglich ein subjektiver Vergleich der Kunststoffproben möglich.

Abb. 3: Versuchsprotokoll „Härtebestimmung“

**Protokoll**

1. Geräte
  - Brenner
  - Reagenzglas
  - Reagenzglashalter
2. Chemikalien
  - Plastik
3. Sicherheitsmaßnahmen
  - Schutzbrille
  - Haare zsm.



**Vermutung:**

- Zieht sich zsm

**Entsorgung:**

- weg schmeißen

**Beobachtung vom Versuch**

- blau
- kurz ausgedehnt dann zsm
- dampft
- stinkt

**Beschreibung**  
ver. Kunststoffproben werden langsam erhitzt.

**Erklärung**



Entsorgung  
Hausmüll

Abb. 4: Versuchsprotokoll „Schmelzverhalten“


Experiment: Säuren

Bechergläschen

Geräte: ~~Säurebecken~~, Zange, ~~Schutz~~ Entsorgungseimer

Chemikalien: Spiritus, Natronlauge, Aceton, Salzsäure  
Ameisensäure, Butanob, Kunststoffe

Sicherheitsmaßnahmen: Handschuhe, Brille

Skizze: 

Beschreibung: Wir tunken den Kunststoff in verschiedene Lösungen

These: Verätzung

Beobachtung: Styrophar löst sich in Aceton auf  
Rest reagiert nicht, zumindest nicht schnell  
Ergebnisse folgen nach Langzeitexperiment  
Kreide reagiert stark auf Salz- und Ameisensäure

Erklärung: Die Säure zersetzt die Kreide

Entsorgung: Gläser ausgewaschen und Kunststoffe entsorgt

Abb. 5: Versuchsprotokoll „Lösemittelbeständigkeit von Kunststoffen“



Abb. 6: Versuchsaufbau „Lösemittelbeständigkeit von Kunststoffen“ hier mit den Lösemitteln Methanol, Butanol, Salzsäure 1 molar, Ameisensäure, Natronlauge 1 molar, Aceton, Salzsäure und Ameisensäure

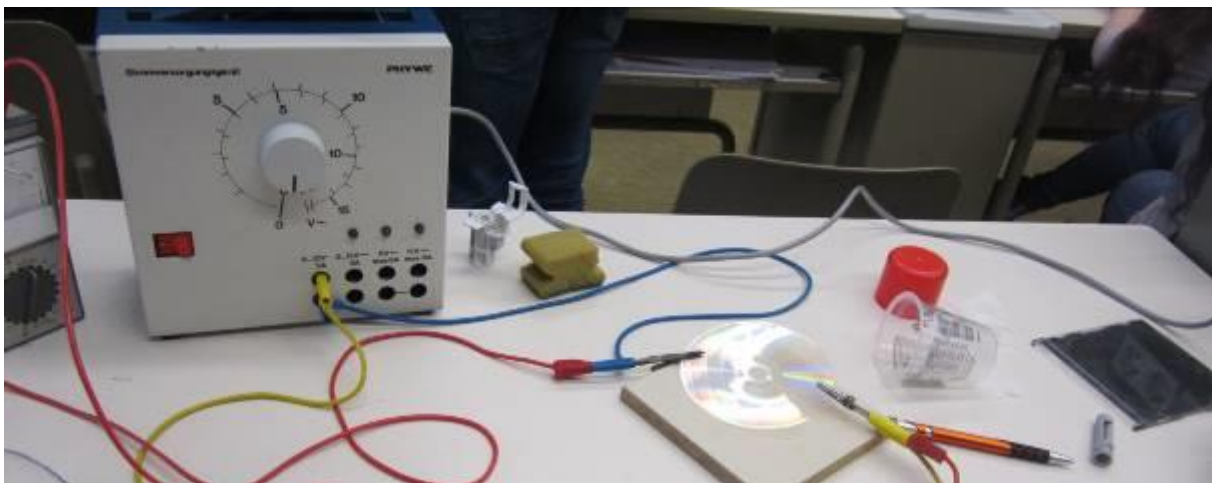


Abb. 7: Versuchsaufbau „Elektrische Leitfähigkeit von Kunststoffen“

## Anregung zum weiteren Lernen

- Weitere Eigenschaften von Kunststoffen experimentell untersuchen
- Verfeinerung der Untersuchungsmethoden z. B. bei der Härtebestimmung (Kugleindruckversuch nach EN ISO 2039-1)
- Erstellung eines Lernzirkels oder Lerntheke mit Versuchen zum Thema „Eigenschaften von Kunststoffen“
- Erstellen eines Steckbriefes oder eines Plakats zum Thema „Eigenschaften von Kunststoffen“

## Quellen- und Literaturangaben

- ISB, München 2022.
- Flex-Experiment-Methode der „school of creative Solutions“
- **Hinweise auf externe Webangebote**

*In der Aufgabe wird auf externe Webangebote hingewiesen, die aufgrund ihres Inhalts pädagogisch wertvoll erscheinen. Wir bitten jedoch um Verständnis, dass eine umfassende und insbesondere eine laufende Überprüfung der Angebote unsererseits nicht möglich ist. Vor einem etwaigen Unterrichtseinsatz hat die Lehrkraft das Angebot in eigener Verantwortung zu prüfen und ggf. Rücksprache mit der Schulleitung zu halten. Sofern das Angebot Werbung enthält, ist die Schulleitung stets einzubinden zwecks Erteilung einer Ausnahme vom schulischen Werbeverbot nach Art. 84 Abs. 1 Satz 2 BayEUG, § 2 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 BaySchO.*

*Verarbeitet das Angebot personenbezogene Daten, ist der Datenschutzbeauftragte der Schule einzubinden. Grundsätzlich empfehlen wir, dass Schülerinnen und Schüler Webseiten aus dem Schulnetz heraus aufrufen, damit diese nicht ihre persönliche IP-Adresse an den externen Anbieter übermitteln.*