

Ausstattung im Chemieunterricht

Eine datenbasierte Annäherung an die materiellen Voraussetzungen des bayerischen LehrplanPLUS

Jenna Koenen, Maximilian Peter Emmer und Marvin Rost

Leitfrage

Welche materiellen Voraussetzungen muss ein bayerischer Chemiebereich erfüllen, damit Schulversuche curricular valide und durchgängig möglich sind?

FF1

Sind die Anforderungen an Anschlüsse, Sicherheit und Entsorgung eindeutig bestimmbar?

FF2

Lässt sich eine eindeutige Grundausrüstung an Geräten und Chemikalien festlegen?

FF3

Reicht eine überschaubare Kernausrüstung für den ganzen Lehrplan?

Stichprobe

28
Kapitel

→

19
Lehrplanbezug

398
Beschreibungen

→

412
Versuche

Chemie? – Aber sicher! (ALP, 2022). Enthält eine Beschreibung mehrerer Durchführungsvarianten, zählt jede Variante als eigener Versuch.

Je Versuch kodiert

Geräte	Sicherheitszeichen	Lernbereich
Chemikalien	Entsorgung	Klassenstufen
GHS-Symbole	Anschlüsse	

411

der 412 Versuche verlangen eine Schutzbrille

1.268

verschiedene Geräte in den 412 Versuchen

695

verschiedene Chemikalien in den 412 Versuchen

65 %

der Versuche gelingen mit 182 Geräten und 100 Chemikalien plus vier Zusätzen

1 Anforderungen eindeutig

Durchgängig vorgeschrieben

M004
Augenschutz

Häufigste GHS-Symbole

GHS07
Achtung

GHS05
ätzend

GHS02
entzündbar

Anschlüsse

Steckdose ≈ 1/3

Druckluft 0

≈ 25 % Handschuhe, ≈ 25 % Abzug, > 50 % Lüften. 7 der 9 RiSU-Beseitigungsgruppen, häufigste B1 Säuren und Laugen.

Abb. 1. Anzahl Versuche je GHS-Symbol (nach United Nations, 2025).

2 Kaum Wiederverwendung

69 % der Geräte nur einmal

63 % der Chemikalien nur einmal

Häufigste Geräte

Becherglas	176
Reagenzglas	147
Feuerzeug	100
Spritze	74
Gasbrenner	72

Häufigste Chemikalien

dest. Wasser	248
Leitungswasser	122
Salzsäure	71
Erdgas	70
Natronlauge	57

Abb. 2. Geräte nach Anzahl der Versuche, in denen sie vorkommen.

3 Kleine Ausstattung genügt

Zielkriterium

Der Lehrplan gliedert sich in **25 Lernbereiche**. Gesucht ist die kleinste Ausstattung, mit der in jedem Lernbereich mindestens ein Versuch vollständig durchführbar bleibt (**Kernausrüstung**).

Zählung

Diese **Kernausrüstung** umfasst alle Geräte und Chemikalien, die in **mindestens vier** der 412 Versuche vorkommen: **182 Geräte** und **100 Chemikalien** (vgl. Abb. 2). Seltener Objekte fallen nur für einzelne Versuche an und heißen **Spezial-Item**.

Abb. 3. Abgedeckte Lernbereiche je Cutoff. Unter der Schwelle steht die daraus folgende Ausstattung.

Anteil durchführbarer Versuche

ohne Zusatz 35 %

höchstens 4 je Kategorie 65 %

höchstens 4 insgesamt 48 %

Lehrplan und Bilanz

Abb. 4. Versuche je Lernbereich, gesamt und mit Kernausrüstung.

FF1 Ja

Anschlüsse, Sicherheit und Entsorgung sind eindeutig bestimmbar.

FF2 Nein

Keine eindeutige Grundausrüstung identifizierbar. Die Arbeit zeichnet einen verlässlichen Orientierungsrahmen.

FF3 Teilweise

Die Kernausrüstung deckt alle 25 Lernbereiche, aber nur 35 % der Versuche. Erlaubt man je Versuch höchstens vier zusätzliche Geräte und höchstens vier zusätzliche Chemikalien, steigt der Anteil auf 65 %.

Limitationen

Die Kernausrüstung nennt Gerätetypen, keine Stückzahlen. 97 der 182 Geräte werden in einzelnen Versuchen mehrfach gebraucht. Für eine Beschaffungsliste fehlen damit die Mengen.

Ausblick

Stückzahlen aus den Rohdaten ergänzen. Kodiermanual mit Probekodierung. Substitutionsanalyse für die Spezial-Items, die den größten Teil der Vielfalt ausmachen. Transfer auf andere Materialsammlungen oder Lehrpläne.