



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

MERCK

Unterrichtspraktische Studien im Juniorlabor



Impressionen



Inhalte der Lehrveranstaltung

- Gestaltung eines Experimentiertages im Juniorlabor für eine Lerngruppe
 - Theoretische Einführung
 - Selbständige Planung eines Labortages im Juniorlabor (Recherche und Auswahl von Experimenten, sowie didaktische Einbindung, Dauer ca. 4 h)
 - Präsentation von Konzept und Experimenten
 - **Erstellung eines Schülerskriptes (und ggf. einer Präsentation)**
 - **Ausprobieren der Experimente**
 - **Erstellung eines Ablaufplans**
 - **Durchführung des Labortages mit einer Schulklasse (oder Alternative)**
 - Reflexionsgespräch

Einführung

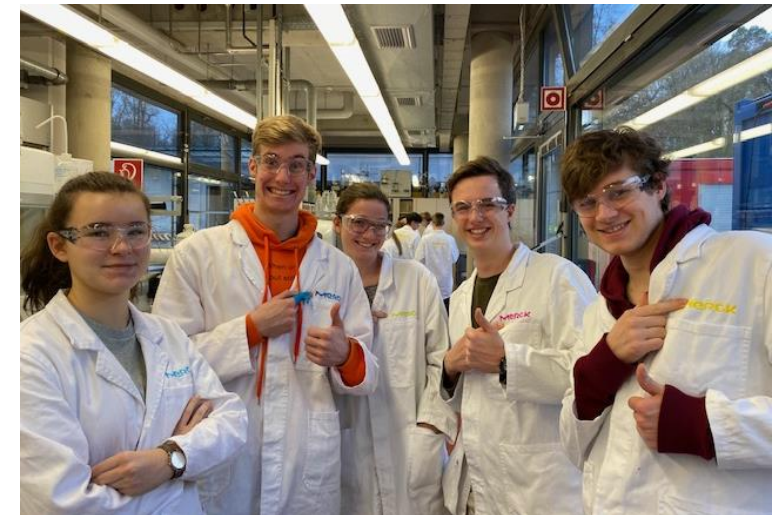
1. Vorstellung des Merck-TU Darmstadt-Juniorlabors
2. Außerschulische Lernorte
3. Planung und Recherche
4. Das Experiment
5. Arbeitssicherheit
6. Fachsprache
7. Das Arbeitsheft

1. Das Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor



Das Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

- gemeinschaftliches Schülerlabor von der Firma **Merck KGaA** und **TU Darmstadt**
- **2008** gegründet
- **205 m²** Fläche
- **32** Experimentierplätze, **6** Abzüge
 - mehr als **30.000** Schüler
- **Experimentiertage für ganze Klassen** von Klasse 3 bis zum Abitur
- Schwerpunkt auf **Mittel- und Oberstufe**



Zielsetzung

- Brücke zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Schule
- Begeisterung für Chemie
- Experimentieren mit professioneller Ausstattung in kleinen Gruppen
- forschungsnahe Themen
- Studien- und Berufsorientierung
- Unterstützung von Lehrkräften

Experimentierfeld für junge Chemiker *Dr. U. K.*
AUSBILDUNG Das Juniorlabor von TU und Merck besteht seit fünf Jahren - Fortbildung für Lehrkräfte

Ganz anders
als in der Schule
„CHEMIE FÜR SCHÜLER“ Jugendliche experimentieren an der TUD



„Chemisches Grundwissen ist wichtig für jeden,
der seine Umwelt besser verstehen will.“

Andrea-Katharina Schmidt, Leiterin des Merck-TU-Darmstadt-Juniorlabors



Weitere Angebote

- **Praktika für einzelne Jugendliche**
(Betriebspraktika)
- **Ferienkurse** (Sommerferienpraktikum etc.)
- **Fortbildungsveranstaltungen** für Lehrkräfte
- **Experimentalvorlesungen** für Grundschüler von
Lehramtsstudierenden (StudEx)
- **Sonderveranstaltungen** wie Girls' Day, Schnuppertage etc.
- **Landesseminar Hessen/Thüringen** für die Landessieger der
Internationalen Chemieolympiade (IChO)
- **Chemie – die stimmt!** Regionalrunde



Themenpalette

Woraus besteht Luft?



MERCK TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

Experimentieranleitung

Bestandteile der Luft

Wie wird das Smartphone rosa?



MERCK TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT




Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

Experimentieranleitung

Aluminium und Eloxalverfahren

Wie werden Schmerzmittel synthetisiert?



MERCK TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

Experimentieranleitung

Synthese und Wirkung von Schmerzmitteln

Wie baue ich eine organische Leucht-diode (OLED)?



MERCK TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

Experimentieranleitung

Organische Leuchtdioden

... und viele weitere Themen

Themenpalette

Grundschule	Sek. I	Sek. II
<ul style="list-style-type: none"> • Farben 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandteile der Luft • Stofftrennung • Säuren und Basen (Arzneistoffe) 	<ul style="list-style-type: none"> • Eloxalverfahren • Wasserdampfdestillation • Estersynthese • Synthese und Wirkung von Schmerzmitteln (Aspirin) • Reaktionskinetik • Chemisches Gleichgewicht • Kunststoffe • funktionelle Farbstoffe • elektrophile Substitution
<p>Unterstufe</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Stofftrennung • Stoffe färben • Metalle • Luft 	<p>Sonderthemen (Auswahl)</p>	
<p>Gemeinsam mit dem Lernlabor Biologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luft und Atmung 		<ul style="list-style-type: none"> • Photochrome und solvatochrome Farbstoffe • Li-Ionen-Akku • Pd-katalysierte-Reaktionen • Grignard-Reaktion • Enzymkinetik

Lehrveranstaltungen

Betreuung von Studierenden

- bei der Vorbereitung und Durchführung von StudEx (Experimentalshow für Kinder)
- im Rahmen der semesterübergreifenden Gruppenarbeit
- in der Lehrveranstaltung „Unterrichtspraktische Studien im Juniorlabor“
- bei Examensarbeiten

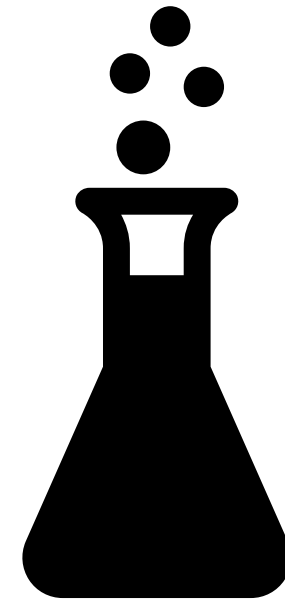
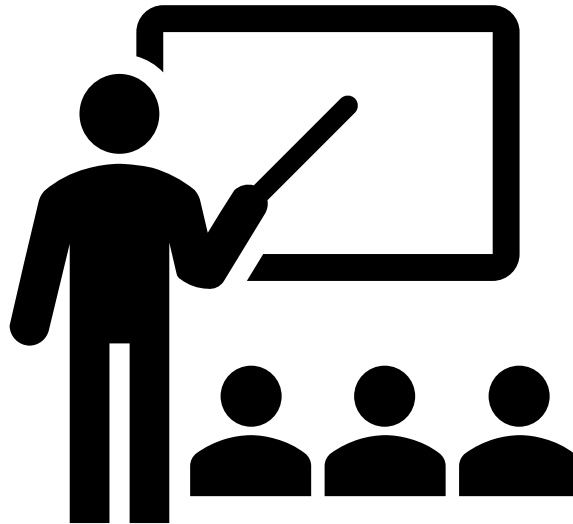


Innovation des Juniorlabors

- enge Kooperation mit der AG Fachdidaktik Chemie
- Einbeziehung von Lehramtsstudierenden
- neue Themenfelder, kompetenzorientierte Versuche

Cluster 1	Beruf & Gesellschaft	Berufs- und Studienfachorientierung
		Digitalisierung
Cluster 2	Innovation & Profilbildung	Nachhaltigkeit & Zukunftstechnologien (Green Chemistry, Umwelttechnologien Seltenerdelemente, Papier...)
		Mensch & Gesundheit (Medizin, Naturstoffe...)
Cluster 3	Schulkontakte & Betreuung	Mediale Vor- und Nachbereitung der Lerneinheiten des Schülerlabors
		Fortbildungen für Lehrkräfte, Öffentlichkeitsarbeit

2. Außerschulische Lernorte



Schülerlabore

- erste Schülerlabore in den 1980er-Jahren gegründet
- über 320 Schülerlabore, Schülerforschungszentren, Science Center etc.
- Deutschland als Vorreiter
- **Definition** (Haupt & Hempelmann 2013): "Schülerlabore sind eine Teilmenge der außerschulischen MINT-Lernorte. Nur wenn die Schüler/innen **eigenständig experimentieren** und diese Arbeitsweise ein Schwerpunkt des außerschulischen MINT-Lernortes ist, kann man von einem Schülerlabor sprechen. (...) An mindestens 20 Tagen im Jahr wird das Labor/der Raum als Schülerlabor betrieben."

Kategorisierung



(Haupt & Hempelmann 2013)

Ziele von Schülerlaboren

- “Alle Schülerlabore richten ihre Arbeit an ihrem Anspruch aus, **gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Aufgaben** wahrzunehmen:”
- Förderung des Interesses an und Verständnisses für Natur- und Ingenieurwissenschaften, Erzielen motivationaler und kognitiver Effekte diesbezüglich.
- Nachwuchsförderung für MINT-Berufe und MINT-Studiengänge
- Unterstützung/Ergänzung der Schulen in diesen Aufgaben

Ziele von Schülerlaboren

- Ergänzungen des traditionellen Schulunterrichts in einer andersartigen Lernumgebung
- Förderung des Verständnisses für die Naturwissenschaften und die Erzeugung von naturwissenschaftlichem Wissen ("Nature of Science", "Nature of Scientific Inquiry", naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen)

Kennzeichen erfolgreichen außerschulischen Lernens nach Braund und Reiß (2006):

- verbesserte Entwicklung und Integration von fachlichen Konzepten
- erweiterte und authentische praktische Arbeit
- Zugang zu seltenem Material und echter Forschung
- Einstellung gegenüber naturwissenschaftlichen Fächern in der Schule: Förderung von weiterem Lernen
- Soziale Auswirkungen: Zusammenarbeit und Verantwortung für das Lernen

Berufsorientierung

- Ermöglichen persönlicher Kontakte mit Forschern sowie die Erfahrung von möglichen Rollenmodellen, insbesondere Auch für Mädchen und Frauen
- Vermitteln von Erfahrungen über Tätigkeitsfelder und Berufsbilder im naturwissenschaftlich-technischen Bereich.
- Schülerlabore als Schnittstelle zwischen Schule und Beruf

(Euler 2005; Euler und Weißnigk 2011)

Der Besuch im Schülerlabor

- Verschiedene Stufen der Strukturierung
- Vermeidung von cognitive overload

	Fragestellung	Methodenwahl	Interpretation der Ergebnisse
Level 0: Bestätigend	Durch Lehrperson	Durch Lehrperson	Durch Lehrperson
Level 1: strukturiert	Durch Lehrperson	Durch Lehrperson	Durch Schüler_in
Level 2: begleitend	Durch Lehrperson	Durch Schüler_in	Durch Schüler_in
Level 3: offen	Durch Schüler_in	Durch Schüler_in	Durch Schüler_in

Tab. 1: Systematische Variation von Stufen und Anforderungen in Lernumgebungen (Abels & Lembens 2015; Blanchard et al. 2010)

Beispielhafter organisatorischer Ablauf

Lehrerfortbildung (z. B. im Schülerlabor)	Extern
Inhaltlicher Vorbereitung der Schüler	Schule
Anreise	Schülerlabortag im Schülerlabor
Einführung	
Experimentieren	
Mittagspause	
Experimentieren	
Abschlussrunde	
Inhaltliche Nachbereitung des Besuchs	Schule

Sommer, Wambach-Laicher, Pfeifer (Hrsg.), Konkrete Fachdidaktik Chemie, Aulis 2018, Kapitel 17, Außerschulische Lernorte.

Wirksamkeit von Schülerlaborbesuchen

- **Die Wirksamkeit von Schülerlaborbesuchen kann durch Vor- und Nachbereitung gesteigert werden.**

Variable	In Studien festgestellter Effekt	
	kurzfristig	nachhaltig/längerfristig stabil
Aktuelles Interesse	(Glowinski 2007), (Guderian 2007), (Pawek 2009)	(Glowinski 2007)
Berufsinteresse bzw. -orientierung	(Brandt 2005), (Weßnigk 2013)	(Brandt 2005), (Weßnigk 2013)
Selbstkonzept	(Brandt 2005), (Pawek 2009), (Weßnigk 2013)	(Weßnigk 2013)

Tab. 2: Exemplarische Befunde ausgewählter Schülerlaborstudien (kurzfristig: direkt nach dem Schülerlaborbesuch, nachhaltig: über mehrere Wochen bis mehrere Monate stabile Effekte)

Bedeutung von Schülerlaboren

Wann gelingt Lernen durch Experimentieren?

- „Die Experimente sollen die Lernenden aktivieren, herausfordern und ihre Selbständigkeit sowie Kooperations- und Kommunikationsprozesse fördern.
- Ziel und Zweck der Experimente müssen einsichtig sein und an dem Vorwissen und den Erfahrungen der Lernenden ansetzen.
- In den Aktivitäten sollen keine kochbuchartigen Rezepte umgesetzt werden; vielmehr sollen bei der Planung von Experimenten die Vorstellungen und Vermutungen der Lernenden aufgegriffen und produktiv weiterentwickelt werden.
- Hinreichende Kontrolle über die Planung der Arbeit sowie Selbständigkeit bei der Durchführung müssen gegeben sein, ohne die Schülerinnen und Schüler zu überfordern. Es sollen Möglichkeiten bestehen, eigene Ideen zu realisieren und zu reflektieren, Hypothesen zu testen, Anwendungen zu erproben.

Bedeutung von Schülerlaboren

Wann gelingt Lernen durch Experimentieren?

- Ziel und Zweck der Experimente müssen einsichtig sein und an dem Vorwissen und den Erfahrungen der Lernenden ansetzen.
- In den Aktivitäten sollen keine kochbuchartigen Rezepte umgesetzt werden; vielmehr sollen bei der Planung von Experimenten die Vorstellungen und Vermutungen der Lernenden aufgegriffen und produktiv weiterentwickelt werden.
- Experimente müssen insofern „funktionieren“, als sie den Schülerinnen und Schülern Kompetenzerlebnisse vermitteln.
- Die Experimente sollen die Nutzung von geeigneten Werkzeugen einbeziehen, und zwar sowohl Werkzeuge, die sich auf das engere naturwissenschaftliche Arbeiten beziehen (Beobachten, Messen, Datenaufnahme und –analyse, Visualisieren, Modellieren), sowie Werkzeuge zur Förderung von Schlüssel-qualifikationen (Kooperation, Kommunikation, Präsentation der Ideen, Ergebnisse und Produkte).“

Kategorien und Literatur

Kategorisierung:

Haupt, Olaf J.; Domjahn, Jürgen; Martin, Ulrike; Skiebe-Corrette, Petra; Vorst, Silke; Zehren, Walter; Hempelmann, Rolf (2013): Schülerlabor – Begriffsschärfung und Kategorisierung. In: MNU 66/6 (01.09.2013), 324–330

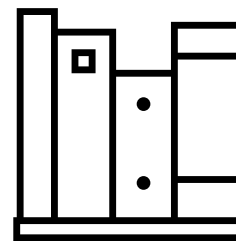
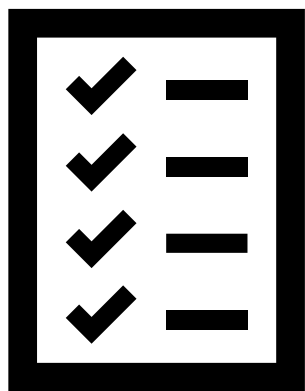
Konkrete Fachdidaktik Chemie, Aulis 2018, Kapitel 17: „Außerschulische Lernorte“

Weitere Literatur:

Manfred Euler: Schülerinnen und Schüler als Forscher: Informelles Lernen im Schülerlabor, NiU Physik, 16, 2005, Nr. 90.

<https://www.lernortlabor.de/literatur.html>

3. Planung und Recherche



Planung eines Labortages

Erarbeiten Sie ein Konzept, wie Sie an die Planung eines Labortages herangehen würden.

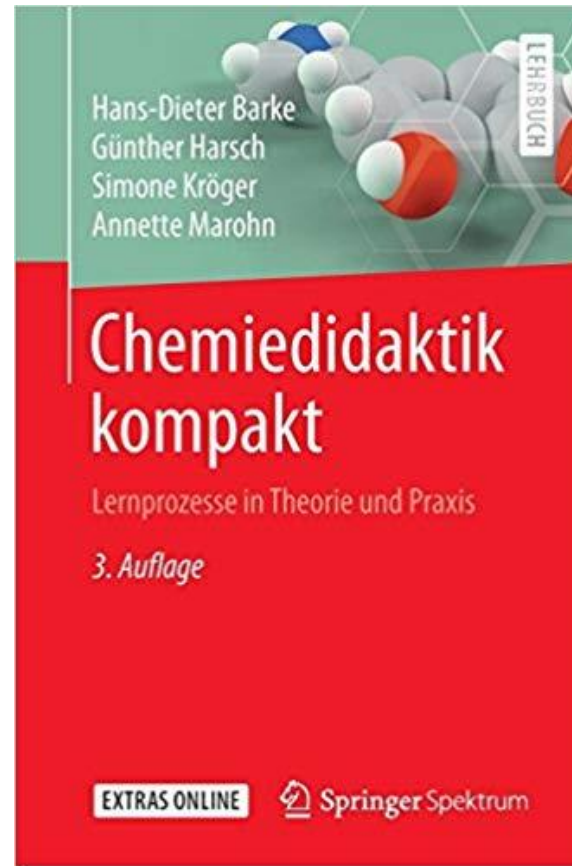
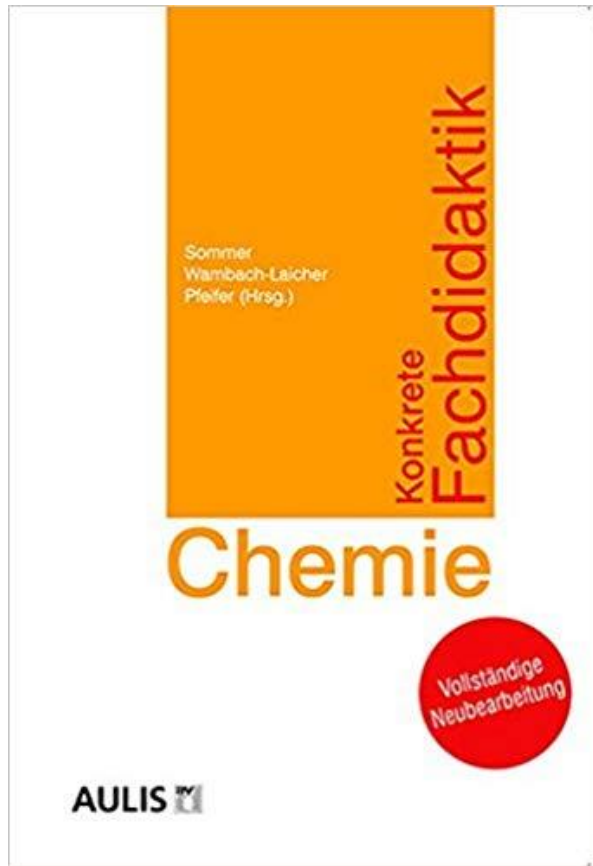
Gliedern Sie Ihr Konzept in markante Teilschritte und geben Sie an, mit welchen Fragen/ Problematiken Sie sich bei jedem Teilschritt auseinandersetzen müssen.

Literaturrecherche

Auswahl chemiedidaktischer Zeitschriften:

Zeitschrift	Standort
Chemie konkret (CHEMKON)	- ULB (EZB)/online
Der Mathematisch naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)	- ULB - Bibliothek für allgemeine Pädagogik
Naturwissenschaft im Unterricht (NiU)	- Bibliothek für allgemeine Pädagogik
Praxis der Naturwissenschaften Chemie (PdN)	- ULB - Bibliothek Chemie/ Materialwissenschaft - Bibliothek für allgemeine Pädagogik
Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaft (ZfDN)	- ULB (EZB)
Chimica didacta – Zeitschrift für Didaktik der Chemie	- Bibliothek für allgemeine Pädagogik
Chemie & Schule	- Nicht vorhanden
Chemie in der Schule	- ULB

Literaturrecherche: Fachbücher



Online-Ressourcen

Frei zugängliche Rechercheportale im Internet:

- <http://www.fachportal-paedagogik.de/start.html>

Bibliotheksrecherche:

- <https://hds.hebis.de/ulbda/index.php>

Verfügbar im Uni-Netzwerk

CHEMKON: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15213730>

ChiuZ: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15213781>

Buch *Chemiedidaktik kompakt*: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-56492-9>

Buch *Chemie vermitteln*: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-52647-7>

Zugriff vom Heimrechner per VPN:

https://www.hrz.tu-darmstadt.de/netz/netzzugang_internet/netz_datennetz_internet_vpn_1/netz_vpn_downloads_1/index.de.jsp

Weitere Anregungen

Websites anderer Schülerlabore/Fachdidaktiken (Auswahl):

- https://www.uni-frankfurt.de/53459095/450_Thementage
- <http://www.blogs.uni-mainz.de/nat-schuelerlabor/schuelerprojekte-in-der-chemie/>
- <https://www.tu-braunschweig.de/agnes-pockels-labor/angebote-th>
- <http://www.chids.de/>
- <http://www.unterrichtsmaterialien-chemie.uni-goettingen.de/experimente.php>

Das Experiment im Chemieunterricht

„Die Arbeitsweise in der Chemie ist zunächst einmal geprägt durch die naturwissenschaftliche Methode der Erkenntnisgewinnung mit dem typischen Wechselspiel von Empirie und Theorie. **Dem Experiment kommt zentrale Bedeutung zu; wenn immer möglich, muss Chemieunterricht Experimentalunterricht sein.** ... Die Entscheidung für ein Lehrer- oder Schülerexperiment wird beeinflusst durch die thematischen und situativen Gegebenheiten. **Grundsätzlich ist experimentellen Schülerübungen der Vorzug zu geben, da durch eigenes Experimentieren in kleinen Gruppen junge Menschen Freude an der Chemie gewinnen.** Über den Motivationseffekt hinaus kommen hier Schlüsselqualifikationen und Fähigkeiten wie Sorgfalt, Kreativität, manuelle Geschicklichkeit, Ausdauer, Umgang mit der Literatur, Selbsttätigkeit, Konzentrationsfähigkeit oder Teamgeist zum Tragen. Die Gefahren im Umgang mit Stoffen und Geräten rücken stärker in das Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler. Maßnahmen der Entsorgung oder Unfallverhütung werden dabei diskutiert und durchgeführt.“

Art der Durchführung

1. Experimente des Lehrenden

- Demonstrationsexperimente

2. Experimente des Lernenden

- Schülerdemonstrationsexperimente
- Schülerexperimente

3. Experimente werden durch Filme dargestellt

- Video/Fernsehen
- Computer
- Internet



Auswahlkriterien

- Zeigt das Experiment, was es soll?
- Ist es der Altersstufe angemessen?
- Baut es auf vorhandene Vorkenntnisse auf?
- Passt es in den zeitlichen Rahmen des Unterrichts?
- Ist der zu zeigende Effekt deutlich erkennbar?
- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit des Gelingens?
- **Entspricht es den Sicherheitsrichtlinien?**
- Ist das Experiment mit der vorhandenen Ausstattung durchzuführen?



Didaktische Bedeutung

- Erkenntnisgewinnung durch das Aufstellen und Überprüfen von Hypothesen
- Einstieg und sachbezogene Motivation
- Wecken einer Fragestellung
- Überprüfen von Hypothesen
- Sammeln von Daten
- Veranschaulichen eines theoretischen Zusammenhangs
- Simulieren technischer Verfahren
- Nachvollziehen historischer Experimente
- Wiederholen und Vertiefen von Sachverhalten
- Überprüfen des Lernerfolgs
- Einüben experimenteller Fertigkeiten

Didaktische Bedeutung

Im Rahmen des forschend-entwickelnden Unterrichts:

- Einführungsexperimente
 - Motivation
 - Stimulierung
 - Problemgewinnung
- Experimente als Teil der Problemlösestrategie
- Erarbeitungsexperimente
- Wiederholungsexperimente
 - Wissenssicherung
 - Üben und Festigen
- Experimente zur Systematisierung
- Experimente zur Leistungs- und Wissenskontrolle
- Experimente zur Vermittlung von Faktenwissen
- Gedankenexperimente
- Spielerische Experimente
- Wunderversuche

Gesetze der visuellen Wahrnehmung

nach Schmidtkunz

- Insbesondere bei Demo-Versuchen zu beachten
 - Versuche müssen vor allem prägnant und wahrnehmungsaktiv sein
1. Gesetz des Figur-Grund-Kontrastes
 2. Gesetz der Einfachheit
 3. Gesetz der Gleichartigkeit
 4. Gesetz der Nähe
 5. Gesetz der glatt durchlaufenden Kurve
 6. Gesetz der Symmetrie
 7. Gesetz der Dynamik von links nach rechts
 8. Gesetz der objektiven Einstellung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

MERCK

5. Sicherheitsunterweisung



Sicheres Arbeiten mit Chemikalien

Das Chemikaliengesetz mit **Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)** und den **Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)** regelt die Arbeit mit Gefahrstoffen.

Regelungen für SuS insbesondere in Abschnitt 3 der GefStoffV:

- Durchführung und Dokumentation einer Gefährdungsbeurteilung inkl. Substitutionsprüfung
- Regelmäßige Unterweisung anhand einer Betriebsanweisung bezüglich der Gefahren und Schutzmaßnahmen
- Erstellung eines Gefahrstoffverzeichnisses (→ für Feuerwehr)
- Bereitstellung technischer Schutzmaßnahmen (z. B. Abzüge)
- Organisatorische Maßnahmen (Zutrittsbeschränkungen)
- Bereitstellung persönlicher Schutzausrüstung



Anlage 2

2.2 In Bereichen mit besonderen Gesundheits- und Unfallrisiken sind fachkundige Lehrerinnen und Lehrer einzusetzen.

Als **fachkundig gelten Lehrerinnen und Lehrer** mit abgelegter

- Erster Staatsprüfung für ein Lehramt oder einer Erweiterungsprüfung oder einer anderen Zusatzprüfung in dem entsprechenden Fach oder
- Erster Prüfung zum Erwerb der Lehrbefähigung in musisch-technischen Fächern, in arbeitstechnischen oder in technologischen Fächern.

Der Umgang mit Gefahrstoffen erfordert spezifische **Sachkenntnis**. Als Sachkundenachweis gilt

- die Lehrbefähigung für ein naturwissenschaftliches Fach, außerdem
- die erfolgreiche Teilnahme an einer anerkannten Fortbildungsveranstaltung.

Gefahrstoffe

- Gefährliche Stoffeigenschaften (zum Beispiel: H-Sätze)
- Sicherheitsinformationen des Herstellers (zum Beispiel: P-Sätze)
- Ausmaß, Art und Dauer der Exposition unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und -verfahren sowie der verwendeten Mengen
- Möglichkeiten einer Substitution
- Arbeitsplatzgrenzwerte
- Wirksamkeit der getroffenen und zu treffenden Schutzmaßnahmen
- Physikalisch-chemische Wirkungen (zum Beispiel: Brand- und Explosionsgefahren).

Gefährdungsbeurteilung und Gefahrstoffersatzprüfung ist verpflichtend und muss dokumentiert werden (bezüglich der Edukte und Produkte)

Quellen:

- DGUV Gefahrstoffliste
- Sicherheitsdatenblätter der Hersteller/ Lieferanten
- Datenbank über Gefahrstoffe (GESTIS)
<http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/stoffdb/index.jsp>
(auch als App für iOS und Android)
- D-GISS (auch Hess-Giss) Schulchemikalienverwaltungs-software
www.d-giss.de

Safety first! Sicherheitsunterweisung

Dezernat IV

Aktuelles

Leitung Dezernat IV

MitarbeiterInnen Gesamt

August-Euler-Flugplatz

Strahlenschutz und
Controlling Dezernat IV

Gesundheitsmanagement

**IV A Sicherheit und
Umweltschutz** »

Kontakte

Arbeitsschutz

Arbeits- und Wegeunfälle

Brandschutz

Entsorgung

Ergonomieberatung

Gefahrstoffe

Gentechnik

Gesundheitsschutz

Referat IV A Sicherheit und Umweltschutz

Wir kümmern uns um alle Fragen rund um den Arbeits- und Gesundheitsschutz an der TU Darmstadt. Weiterhin sind wir für den Umweltschutz an der TU Darmstadt zuständig.

Nähere Informationen zu den Themenbereichen finden Sie unter den einzelnen Menüpunkten.

Sollten Sie darüber hinaus Fragen haben, zögern Sie nicht, uns anzusprechen. Ihre AnsprechpartnerInnen finden Sie in den Kontakten.



Kontakt

Technische Universität Darmstadt
Dezernat IV –
Immobilienmanagement

Postanschrift

Karolinenplatz 5
64289 Darmstadt

Katrin Scheffler-Besold
S1|03 1
Hochschulstraße 1
64289 Darmstadt

☎ +49 6151 16-24690

☎ +49 6151 16-24707

✉ scheffler.ka@pvw.tu-...

AGUM



Verein zur Pflege und Weiterentwicklung
des Arbeits-, Gesundheits- und
Umweltschutzmanagements e.V.

Unverbindliche Informationsplattform



<http://tu-darmstadt.agu-hochschulen.de/index.php?id=714>

Erste Hilfe & Ersthelfer*innen

Erste Hilfe

ERSTE HILFE - FIRST AID



ERSTHELFER_IN / FIRST AID PERSONNEL

Name/ Vorname _____ Etage+Raum / Floor+room _____ Telefon / Telephone _____

 NÄCHSTER VERBANDKASTEN / NEAREST FIRST AID KIT LOCATED:

 ERSTE-HILFE-RAUM / FIRST AID ROOM:

 NÄCHSTER DEFIBRILLATOR (AED)/ NEAREST DEFIBRILLATOR (AED) LOCATED:

ARBEITSSICHERHEIT - WORK SAFETY



VERANTWORTLICH FÜR ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ
RESPONSIBLE FOR WORK AND HEALTH SAFETY

Name/ Vorname _____ Etage+Raum / Floor+room _____ Telefon / Telephone _____

SICHERHEITSBEAUFTRAGTE_R / CONTRACTOR FOR SAFETY

Name/ Vorname _____ Etage+Raum / Floor+room _____ Telefon / Telephone _____

Aushang Erste Hilfe **Stand:** Technische Universität Darmstadt, Stand 12/2017

- Jede*r ist zur ersten Hilfe verpflichtet!
- Selbstschutz beachten!

Brandschutz und Notfallinformationen

Verhalten im Notfall

Verhalten im Notfall Procedure in case of emergency

Ruhe bewahren - Keep calm
Notfall melden - Report an emergency



Feuerwehr / Fire brigade 112



Rettungsdienst / Ambulance 112



Polizei / Police 110



Gift-Notruf /
Poison emergency number (0) 0 61 31 / 1 92 40



Bei Gasgeruch / gas odours (0) 701 - 80 80

Bei allen Notfällen ist die TU-Leitwarte unter
☎ (intern) 4 44 44 zu verständigen

The TU Control Center must always be informed in all emergency
situations at ☎ (in-house) 4 44 44

Sprechen Sie ruhig und deutlich!
Die Leitstelle beendet das Gespräch

Speak slowly and clearly and answer
the dispatcher's questions:

Wo ist es passiert?

Where did the emergency happen?

Was ist passiert?

What happened?

Wie viele Betroffene / Verletzte?

How many are affected / hurt?

Welche Arten von Verletzungen?

What kind of injuries do people have?

Wer meldet?

Who is making the call?

Warten auf Rückfragen!

Wait for questions!

Sicherheitsunterweisung



Sicherheitsunterweisung



Wissen Sie z. B.,
wie und / oder von wem die
Medien (Gas, Wasser, Strom)
abgeschaltet werden können?



dass bei einem Brand kein
Aufzug benutzt werden darf?



dass Feuerlöscher nach jeder
Benutzung frisch gefüllt wer-
den müssen?



dass Druckgasflaschen stets
gegen Umfallen gesichert
sein müssen?



was „Selbstschutz“ bedeutet?

Sicherheitsunterweisung



**Wie bewahrt man
Chemikalien auf?**



**Welche Gefäße sind dafür
geeignet?**



**Wann müssen Chemikalien in
einem Abzug aufbewahrt
oder besonders behandelt
werden?**



**Wie vermeidet man Ver-
wechslungen?**

Sicherheitsunterweisung



Wie transportiert man Chemikaliengefäße oder -behälter sicher?



Wie vermeidet man Verschütten oder Hautkontakt beim Umfüllen oder Abmessen von Chemikalien?



Was ist mit verschütteten Chemikalien zu tun?

Sicherheitsunterweisung



Sicherheitsunterweisung



Sicherheitsunterweisung



Sicherheitsunterweisung



Sicherheitsunterweisung

Brom	Ätzend für Haut und Schleimhäute. Brennen, Blasenbildung, Husten, Kurzatmigkeit, Erstickungsanfälle. Mit Latenzzeit Lungenödem möglich.	✦ Augen und Haut mit viel Wasser spülen (ggf. betroffene Hautstellen mit 3%iger Natriumthiosulfat Lösung waschen). ✦ Nach Einatmen Frischluft.
Chlor	Starkes Reizgas, verätzt Haut und Schleimhäute. Hustenreiz, Erstickungsanfälle. Mit Latenzzeit Lungenödem möglich.	✦ Atemschutz des Helfers! ✦ Augen mit viel Wasser spülen, ✦ Haut mit Wasser und Seife waschen. ✦ Nach Einatmen Frischluft.
Chlorwasserstoff (Salzsäuregas)	Starkes Reizgas, verätzt Haut und Schleimhäute. Bei Einatmen (ggf. mit Latenzzeit) Atemnot. Lungenödem möglich.	✦ Augen und Haut mit viel Wasser spülen, ✦ kontaminierte Kleidung entfernen. ✦ Nach Einatmen Frischluft.
Salzsäure	siehe Säuren allgemein	

Sicherheitsunterweisung

Laugen (allgemein)	Je nach Konzentration Reizung oder Verätzung. Rötung, Ekzembildung, Hautdefekte. Besonders gefährlich für die Augen. Nach Verschlucken Gefahr des Magendurchbruchs.	<ul style="list-style-type: none">◆ Augen 10–15 Minuten bei geöffnetem Auge ausspülen.◆ Danach sofort zum Augenarzt (Krankenwagen).◆ Haut mit viel Wasser abspülen.◆ Nach Verschlucken viel Wasser trinken lassen.◆ Erbrechen nicht anregen!
Methanol	Narkose, Azidose, Erblindung. Schwindel, Schwäche, Sehstörungen, Erbrechen, Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Latenzzeit beachten. Hautresorption möglich!	<ul style="list-style-type: none">◆ Haut u. Augen mit viel Wasser spülen.◆ Nach Einatmen: Frischluft bzw. Sauerstoff, vor Wärmeverlust schützen.◆ Nach Verschlucken Erbrechen anregen, Medizinalkohle verabreichen, Arzt!
Nitrite	Vergiftungsgefahr durch Methämoglobinbildung. Kopfschmerzen, Übelkeit, Kreislaufkollaps.	<ul style="list-style-type: none">◆ Nach Verschlucken Wasser trinken lassen, Erbrechen provozieren.
Nitrose Gase	Reizgas. Hustenreiz, Atemnot, nach mehrstündiger Latenzzeit Lungenödem möglich (Erstickungsanfälle).	<ul style="list-style-type: none">◆ Atemschutz des Helfers!◆ Nach Einatmen Frischluft bzw. Sauerstoff, ruhig lagern.◆ Wärmeverlust vermeiden.◆ Ärztliche Überwachung.
Oxalsäure	Gewebe verarmt an Calcium durch Bildung von Calciumoxalat. Stark ätzend, Hautresorption möglich. Nach Einatmen Hustenreiz und Atemnot. Nach Verschlucken Übelkeit und blutiges Erbrechen.	<ul style="list-style-type: none">◆ Haut u. Augen mit viel Wasser spülen, kontaminierte Kleidung entfernen.◆ Nach Einatmen: Frischluft bzw. Sauerstoff.◆ Nach Verschlucken: viel Wasser, ggf. Calciumgluconatlösung trinken lassen.

Laborordnung

Laborordnung

Arbeitskleidung	<ul style="list-style-type: none">• Kittel, Schutzbrille, ggf. Handschuhe• Feste, geschlossene Schuhe, kein Schmuck
Verhalten im Labor	<ul style="list-style-type: none">• Unbedingt sauber arbeiten und Ordnung halten• Brenner standsicher aufstellen und brennbare Gegenstände im Umkreis entfernen• Beim Erhitzen Reagenzglas­mündungen nicht auf Personen richten; Siedeverzüge durch Schütteln und Siedesteinchen vermeiden• Druckgasflaschen müssen aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein! Nur zugelassene Reduzierventile nutzen! Nach der Gasentnahme alle Ventile wieder schließen!• Schäden melden, schadhafte Geräte aus dem Verkehr ziehen
Generelles Verbot	<ul style="list-style-type: none">• Essen, trinken und rauchen sind verboten• Experimente nur unter Beachtung der Sicherheitsregeln durchführen. Eigenmächtige Abänderungen etablierter Versuchsvorschriften sind verboten, es sei denn, sie sind ausdrücklich gefordert!
Umgang mit Chemikalien	<ul style="list-style-type: none">• H- und P-Sätze beachten• Kleinstmögliche Substanzmengen verwenden• Nur in geeigneten Behältern aufbewahren und diese wischfest und leserlich beschriften• Beim Chemikalien­transport Gefahrenquellen umgehen (Entgleiten, Ausrutschen, Anstoßen usw.)• Chemikalien mit sauberem Löffel/Spatel entnehmen, Behälter nach Entnahme gleich wieder verschließen, Deckel/Stopfen nicht verwechseln• Chemikalien nicht in den Behälter zurück geben• Entzündliche Flüssigkeiten und brandfördernde Stoffe dürfen sich nicht in der Nähe offener Flammen befinden• Konzentrierte Lösungen von Säuren und Basen dürfen nur in den Abzügen aufbewahrt und gehandhabt werden. Arbeiten, bei denen giftige, reizende oder übel riechende Gase oder Dämpfe verwendet oder entwickelt werden, sind stets in den Abzügen durchzuführen.• Keine Chemikalien ohne Behälter oder Wägepapier auf die Waagschale legen
Sauberkeit	<ul style="list-style-type: none">• Jeder ist für die Sauberkeit im Labor verantwortlich• Die Spülmaschine darf nur mit vorgereinigten Geräten/Utensilien aus Glas, Porzellan, Edelstahl beladen werden. Beschriftungen vorher abwaschen• Tische gründlich (auch zwischendurch) reinigen
Entsorgung	<ul style="list-style-type: none">• Abfälle und Müll fachgerecht entsorgen
Vor Verlassen des Labors	<ul style="list-style-type: none">• Aufräumen/wegräumen, abwaschen• Hände waschen• Ggf. Gas/Wasser/Strom abschalten• Beim Betreuer abmelden

Sicherheitsunterweisung

<i>Arbeitskleidung</i>	<ul style="list-style-type: none">❖ Kittel, Schutzbrille, ggf. Handschuhe❖ Feste, geschlossene Schuhe, kein Schmuck
<i>Verhalten im Labor</i>	<ul style="list-style-type: none">❖ Unbedingt sauber arbeiten und Ordnung halten❖ Brenner standsicher aufstellen und brennbare Gegenstände im Umkreis entfernen❖ Beim Erhitzen Reagenzglas­mündungen nicht auf Personen richten; Siedeverzüge durch Schütteln und Siedesteinchen vermeiden❖ Druckgasflaschen müssen aufrecht stehen und gegen Umfallen gesichert sein! Nur zugelassene Reduzier­ventile nutzen! Nach der Gasentnahme alle Ventile wieder schließen!❖ Schäden melden, schadhafte Geräte aus dem Verkehr ziehen
<i>Generelles Verbot</i>	<ul style="list-style-type: none">❖ Essen, trinken und rauchen sind verboten❖ Experimente nur unter Beachtung der Sicherheitsregeln durchführen. Eigenmächtige Abänderungen etablierter Versuchsvorschriften sind verboten, es sei denn, sie sind ausdrücklich gefordert!

Sicherheitsunterweisung

Umgang mit Chemikalien

- ❖ H- und P-Sätze beachten
- ❖ Kleinstmögliche Substanzmengen verwenden
- ❖ Nur in geeigneten Behältern aufbewahren und diese wischfest und leserlich beschriften
- ❖ Beim Chemikalientransport Gefahrenquellen umgehen (Entgleiten, Ausrutschen, Anstoßen usw.)
- ❖ Chemikalien mit sauberem Löffel/Spatel entnehmen, Behälter nach Entnahme wieder verschließen, Deckel/Stopfen nicht verwechseln
- ❖ Chemikalien nicht in den Behälter zurück geben
- ❖ Entzündliche Flüssigkeiten und brandfördernde Stoffe dürfen sich nicht in der Nähe offener Flammen befinden
- ❖ Konzentrierte Lösungen von Säuren und Basen dürfen nur in den Abzügen aufbewahrt und gehandhabt werden. Arbeiten, bei denen giftige, reizende oder übel riechende Gase oder Dämpfe verwendet oder entwickelt werden, sind stets in den Abzügen durchzuführen.
- ❖ Keine Chemikalien ohne Behälter oder Wägepapier auf die Waagschale legen

Gefahrenpiktogramme und Signalwörter

- Ein Symbol kann für mehrere Gefahrenklassen gelten
- Zu dem Gefahrensymbol gehört weder feste Gefahrenbezeichnung noch Kennbuchstabe
- Angabe eines Signalwortes

- Gefahr
- Achtung



Explosierende
Bombe



Flamme



Flamme
über einem Kreis



Ätzwirkung



Totenkopf mit
gekreuzten Knochen



Umwelt



Gasflasche



Gesundheitsgefahr



Ausrufezeichen

H- und P-Sätze

H-Sätze:

- Geben Hinweise zu den Gefahren eines Stoffes
- Kennziffern sind 3-stellig nach folgender Systematik:
 - Gefahrenhinweise für physikalisch-chemische Gefahren H200 ff
Beispiel: H222 Extrem entzündbares Aerosol.
 - Gefahrenhinweise für Gesundheitsgefahren H300 ff
Beispiel: H330 Lebensgefahr bei Einatmen.
 - Gefahrenhinweise für Umweltgefahren H400 ff
Beispiel: H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

P-Sätze:

- Hinweise über Schutzmaßnahmen
- Kennziffern sind 3-stellig nach folgender Systematik:
 - EUH 014 Reagiert heftig mit Wasser
 - EUH 066 Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen
 - EUH 059 Die Ozonschicht schädigend
 - EUH 207 Achtung! Enthält Cadmium. Bei der Verwendung entstehen gefährliche Dämpfe. Hinweise des Herstellers beachten. Sicherheitsanweisungen einhalten.

Sicherheitsunterweisung

<i>Sauberkeit</i>	<ul style="list-style-type: none">❖ Jeder ist für die Sauberkeit im Labor verantwortlich❖ Die Spülmaschine darf nur mit vorgereinigten Geräten/Utensilien aus Glas, Porzellan, Edelstahl beladen werden. Beschriftungen vorher abwaschen❖ Tische gründlich (auch zwischendurch) reinigen
<i>Entsorgung</i>	<ul style="list-style-type: none">❖ Abfälle und Müll fachgerecht entsorgen
<i>Vor Verlassen des Labors</i>	<ul style="list-style-type: none">❖ Aufräumen/wegräumen, abwaschen (ggf. wird ein Labordienst eingerichtet)❖ Hände waschen❖ Ggf. Gas/Wasser/Strom abschalten❖ Beim Betreuer / bei der Betreuerin abmelden

Sicherheitsunterweisung



IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

[DGUV](#) | [Kontakt](#) | [Sitemap](#) | [English](#)

- Aktuell
- Forschung
- Fachinfos
- Gefahrstoffdatenbanken**
- Praxishilfen
- Prüfung/Zertifizierung
- Publikationen
- Veranstaltungen
- Wir über uns

- Home
- Gefahrstoffdatenbanken > GESTIS-Stoffdatenbank
- ▼ **GESTIS-Stoffdatenbank**
 - Tipps & Tricks
 - Frequently Asked Questions (FAQs)
 - Verlinkung
 - Zugriffsprobleme
- ▶ **GESTIS-Stoffmanager**
- ▶ **ISI - Informationssystem für Sicherheitsdatenblätter**
- ▶ **GESTIS - Analysenverfahren für chemische Stoffe**
- ▶ **GESTIS - Internationale Grenzwerte**
- ▶ **GESTIS-DNEL-Datenbank**
- ▶ **GESTIS - Wissenschaftliche Begründungen**
- ▶ **GESTIS-STAU-EX**
- ▶ **Expositionsdatenbank MEGA**
- ▶ **International Chemical Safety Cards (ICSC)**



GESTIS-Stoffdatenbank

Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

[Datenbank öffnen](#) [Mobile Version öffnen](#)



NEU: QR-Code für Mobile Version Code einscannen, Adresse öffnen und Bookmark setzen



QR-Code für Android App Code einscannen oder in Google-Play nach GESTIS suchen



Inhalte

Die GESTIS-Stoffdatenbank enthält Informationen für den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen und anderen chemischen Stoffen am Arbeitsplatz, wie z.B. die Wirkungen der Stoffe auf den Menschen, die erforderlichen Schutzmaßnahmen und die Maßnahmen im Gefahrenfall (inkl. Erste Hilfe). Darüber hinaus wird der Nutzer über wichtige physikalisch-chemische Daten sowie über spezielle Regelungen zu den einzelnen Stoffen informiert, insbesondere zur Einstufung und Kennzeichnung nach GHS gemäß CLP-Verordnung (Piktogramme, H-Sätze, P-Sätze) sowie nach dem alten System (Gefahrensymbole, R-Sätze). Es sind Informationen zu etwa 8500 Stoffen enthalten. Die Pflege der Daten erfolgt zeitnah nach Veröffentlichung im Vorschriften- und Regelwerk oder nach Vorliegen neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Mobile Version

Für Smartphones und Tablets steht die GESTIS-Stoffdatenbank auch in einer mobilen Version unter der Adresse [gestismobil-de.itrust.de](#) zur Verfügung. Für Apple- und Android-Geräte sind darüber hinaus auch Apps verfügbar, die im App-Store bzw.

Webcode

→ so geht's

Jetzt auch für mobile Geräte

+++ News +++

→ [gestismobil-de.itrust.de](#) oder QR-Code auf der linken Seite scannen.

Zur Ansicht

→ [Beispielstoffdatenblatt](#)

Ihre Meinung interessiert uns

→ [Gästebuch der Stoffdatenbank](#)

Liste A-Z Suche

IDENTIFIKATION

Phenolph
3,3-Bis(4-
3,3-Bis(4-
ZVG Nr:
CAS Nr:
INDEX Nr:
EG Nr:

CHAR

STOFFG

142101
143501

GHS-EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

Einstufung:
Karzinogenität, Kategorie 1B; H350
Keimzellmutagenität, Kategorie 2; H341
Reproduktionstoxizität, Kategorie 2; H361f



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:
H350: Kann Krebs erzeugen.
H341: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.
H361f: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:
P201: Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P281: Vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung verwenden.
P308+P313: BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Herstellerangabe der Firma Merck

Sicherheitsbestimmungen

Eine Gefährdung von Schülerinnen und Schülern muss weitgehend ausgeschlossen werden.

Experimente sind in der Regel **nicht erlaubt**, wenn die Stoffe

- **cancerogen**
- **mutagen**
- **stark toxisch** sind.

Differenzierung nach Schulart und Schulstufe:

- **Sekundarstufe I:** starke Einschränkungen im Vergleich zu Sek II
- **Berufsschule:** auch der sichere Umgang mit gefährlichen Chemikalien muss erlernt werden

Belehrung/ Unterweisung im Schülerlabor

- Nehmen Sie sich Zeit!
- Arbeiten Sie anhand eines Skriptes!
- Begründen Sie die Vorschriften!
- Demonstrieren Sie!
- Seien Sie Vorbild!
- Setzen sie die Regeln konsequent durch!
- Geben Sie besondere Gefahrenhinweise zum passenden Zeitpunkt (z.B. Umgang mit dem Gasbrenner)!

Allgemeine Laborregeln

Sicheres Arbeiten im Labor

1. Im Labor müssen Schutzbrille und Kittel getragen werden!
2. Im Labor darf weder gegessen noch getrunken werden!
3. Jeder Hautkontakt mit Chemikalien ist zu vermeiden!
4. Das Labor darf nur mit festem Schuhwerk und langer Beinkleidung betreten werden.
5. Lange Haare sollten zusammengebunden werden.
6. Jacken und Taschen dürfen nicht ins Labor mitgenommen werden!
7. Im Labor müssen alle Gefäße in denen Chemikalien sind, beschriftet werden.
8. Lies vor jedem Experiment genau die Versuchsanleitung.
9. Frage bei Problemen die Betreuer*innen.
10. Lasse den Versuchsaufbau stets von einem/r Betreuer*in kontrollieren!
11. Lies die Beschriftung von Chemikalien genau, bevor du sie verwenden.
12. Gehe sorgfältig und sachgerecht mit allen Laborgeräten um!
13. Abfälle dürfen nicht ohne Erlaubnis in den Ausguss entsorgt werden. In der Regel stehen Kanister zur Entsorgung bereit. Achte auf die Anweisungen zur Entsorgung von Chemikalienabfällen. Frage auch hier im Zweifel immer die Betreuer*innen.
14. Halte die Laborräume sauber!
15. Wenn du beim Experimentieren mit Chemikalien in Kontakt gekommen bist, wasche die Hautstelle sofort ab!
16. Chemikalien darf man nicht probieren.
17. Prüfen den Geruch einer Chemikalie stets durch Zufächeln!
18. Wasche dir beim Verlassen des Labors unbedingt die Hände!

Häufige Unfalltypen im Chemieunterricht

- Verbrennungen und Verbrühungen
- Verätzungen durch Säuren, Laugen
- Schnittwunden
- Blendungen durch Magnesiumbrände

Typische Ursachen:

- Nichtbeachten von Fachwissen
- Leichtsinniges Verhalten
- Unwissenheit bei der Bedienung von Sicherheitsgeräten
- Nervosität des Experimentators
- Unordnung im Labor



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Sicherheit beim Experimentieren



Quellen:

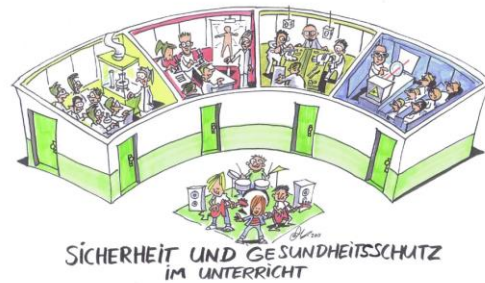
- Verordnung über die Aufsicht über Schülerinnen und Schüler
- Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht (RiSU) GU-SI 8070
- Regel „Unterricht an Schulen mit gefährlichen Stoffen“
- Regel Stoffliste zur Regel „Unterricht an Schulen mit gefährlichen Stoffen“

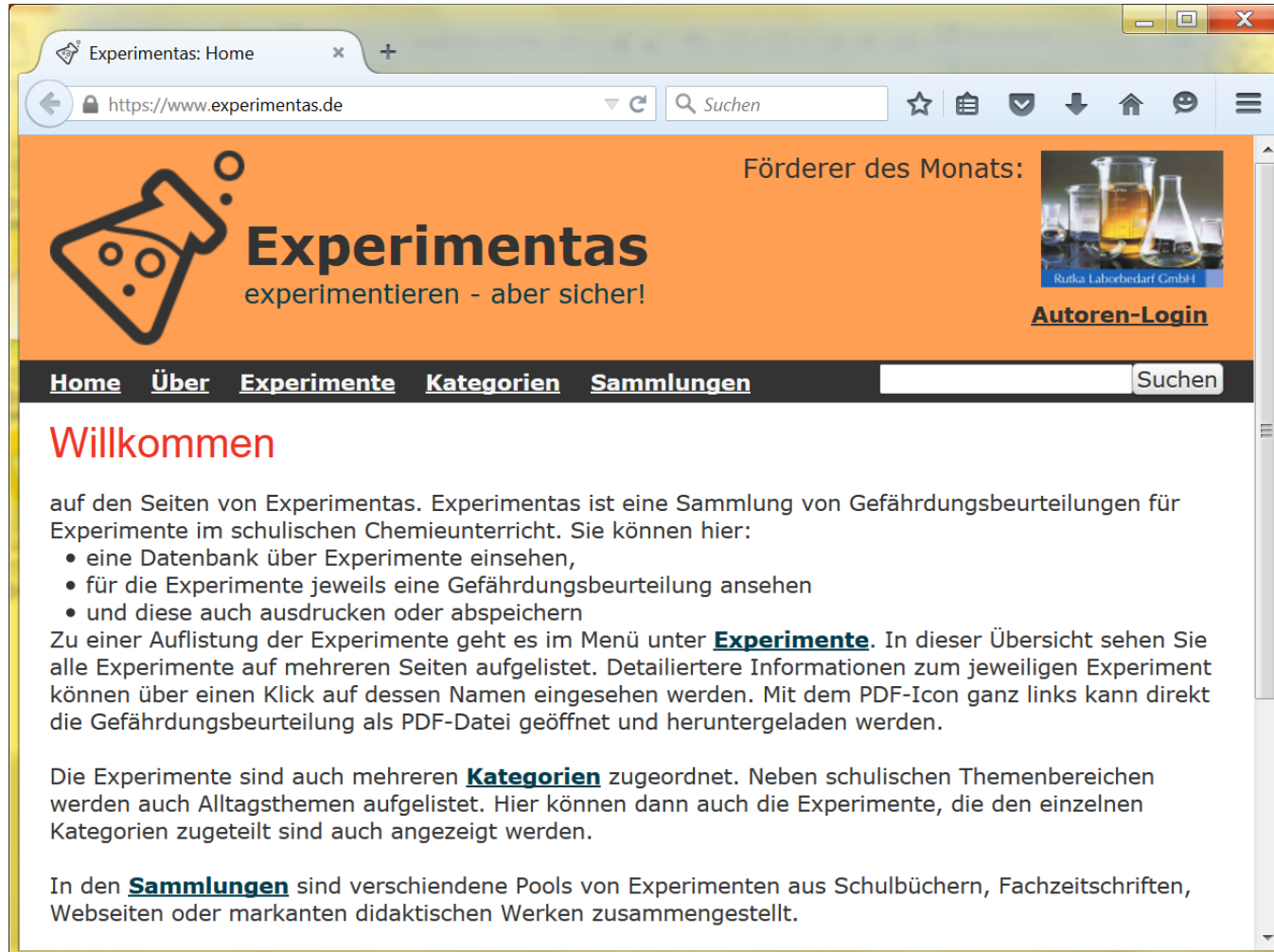


RICHTLINIE ZUR SICHERHEIT IM UNTERRICHT

(RiSU)
Empfehlung der Kultusministerkonferenz

Stand 26.02.2016
(aktualisiert zum Themenschwerpunkt „Gefahrstoffe“)







The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "https://www.experimentas.de". The page features an orange header with the Experimentas logo (a flask with bubbles) and the tagline "experimentieren - aber sicher!". To the right of the logo, it says "Förderer des Monats:" followed by a small image of laboratory glassware and the text "Rutka Laborbedarf GmbH". Below this is a link for "Autoren-Login". A dark navigation bar contains links for "Home", "Über", "Experimente", "Kategorien", and "Sammlungen", along with a search box labeled "Suchen". The main content area starts with a red "Willkommen" heading, followed by a paragraph explaining the site's purpose as a collection of hazard assessments for school chemistry experiments. It lists three main functions: viewing a database, viewing hazard assessments, and printing/storing them. It then explains how to navigate through the "Experimente" menu and how to use PDF icons to download assessments. The text continues to describe how experiments are categorized and how they are grouped into "Sammlungen" (collections) from various sources like textbooks and journals.

Experimentas: Home x +

https://www.experimentas.de Suchen

 **Experimentas**
experimentieren - aber sicher!

Förderer des Monats: 
Rutka Laborbedarf GmbH

[Autoren-Login](#)

[Home](#) [Über](#) [Experimente](#) [Kategorien](#) [Sammlungen](#)

Willkommen

auf den Seiten von Experimentas. Experimentas ist eine Sammlung von Gefährdungsbeurteilungen für Experimente im schulischen Chemieunterricht. Sie können hier:

- eine Datenbank über Experimente einsehen,
- für die Experimente jeweils eine Gefährdungsbeurteilung ansehen
- und diese auch ausdrucken oder abspeichern

Zu einer Auflistung der Experimente geht es im Menü unter [Experimente](#). In dieser Übersicht sehen Sie alle Experimente auf mehreren Seiten aufgelistet. Detailliertere Informationen zum jeweiligen Experiment können über einen Klick auf dessen Namen eingesehen werden. Mit dem PDF-Icon ganz links kann direkt die Gefährdungsbeurteilung als PDF-Datei geöffnet und heruntergeladen werden.

Die Experimente sind auch mehreren [Kategorien](#) zugeordnet. Neben schulischen Themenbereichen werden auch Alltagsthemen aufgelistet. Hier können dann auch die Experimente, die den einzelnen Kategorien zugeteilt sind auch angezeigt werden.

In den [Sammlungen](#) sind verschiedene Pools von Experimenten aus Schulbüchern, Fachzeitschriften, Webseiten oder markanten didaktischen Werken zusammengestellt.

Support:

<https://www.experimentas.de/>

gefaehrungsbeurteilung_773_2014-11-25.pdf - Adobe Reader

Datei Bearbeiten Anzeige Fenster Hilfe

Öffnen 1 / 1 50,4% Werkzeuge Ausfüllen und

Gefährdungsbeurteilung Aluminium-Nachweis aufgerufen: 06.10.2015




Vorgang: Farblackbildung mit Natriumalizarinsulfonat (Alizarin S) **LV SV**

Beschreibung: Man bereitet eine wässrige Lösung von Alizarin S (eine Spsp. auf einige ml Wasser). Zu einer Lösung von Aluminiumsulfat gibt man zunächst etwas konz. Essigsäure und tropft danach die Alizarin-S-Lösung hinzu. Man kann zeigen, dass Eisen(III)-, Chrom(III)- oder Titan(IV)-Ionen ähnliche Farblacke bilden.

Schadensrisiko:
durch Einatmen / Hautkontakt

Beteiligte Gefahrstoffe:

Chrom(III)-chlorid-Hexahydrat [Achtung] GHS07 H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
Eisen(III)-chlorid-Hexahydrat [Gefahr] GHS05 GHS07 H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken. H315: Verursacht Hautreizungen. H318: Verursacht schwere Augenschäden.
Essigsäure, konz. (%ig (w>90%)) [Gefahr] GHS02 GHS05 H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar. H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
Titanylsulfat-Hydrat [Gefahr] GHS05 H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

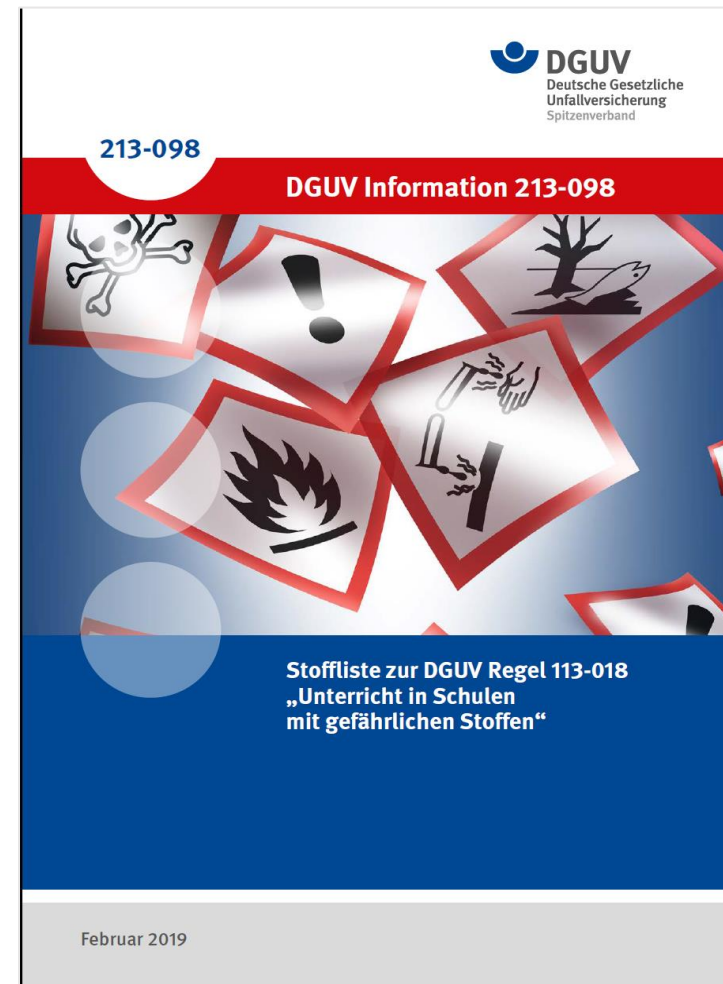
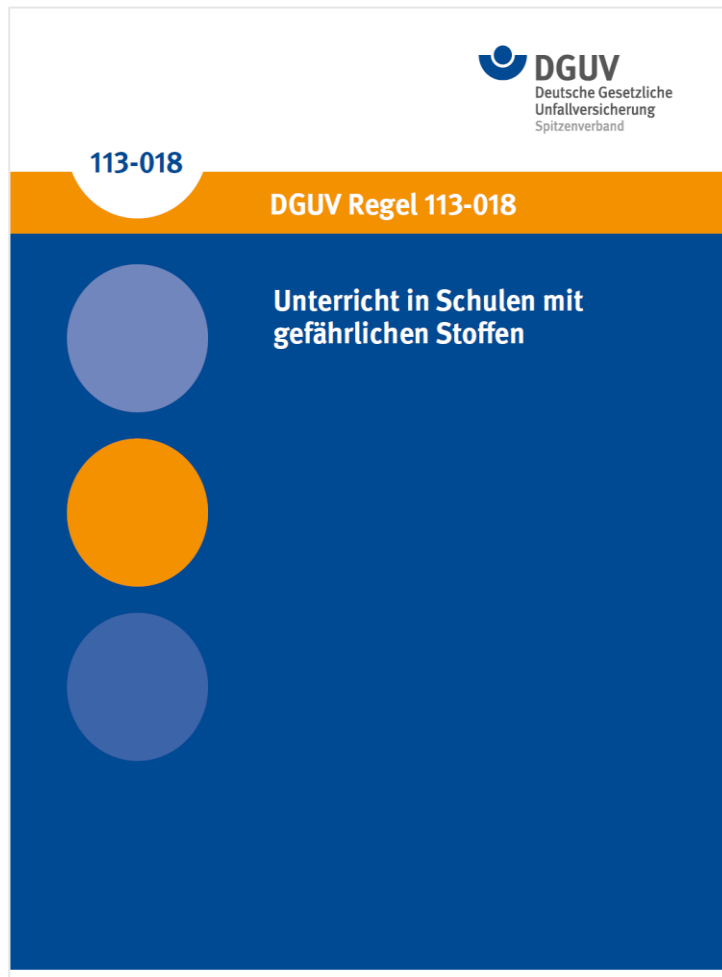
  

GHS02 GHS05 GHS07

andere Stoffe:
dest. Wasser, Alizarin S, Aluminiumsulfat

Substitutionsprüfung durchgeführt
Substitution nicht erforderlich: risikoarmer Standardversuch

Unterricht an Schulen mit gefährlichen Stoffen



Sicherheit im Hochschulpraktikum



<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/833>

Das Portal **DEGINTU** besteht aus den folgenden drei Modulen:

 Gefahrstoffdatenbank

 Chemikalienverwaltung

 Versuchsdatenbank
mit interaktiver Gefährdungsbeurteilung



<https://degintu.dguv.de/chemicals/export/pdf>

Link zur aktuellen Stoffliste!

Quellenübersicht zum Thema Sicherheit

Quelle	Titel	Quelle: Sicher experimentieren, Nr. 96, Ausgabe 6/06, 17. Jahrgang
GUV-V S1	UVV Schulen	Bau und Einrichtung
GUV-SI 8070	Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht	Bau und Einrichtung, Betrieb
GUV-SR 2003	Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht	Bau und Einrichtung, Betrieb
GUV SR 2004	Gefahrstoffliste	Siehe auch GUV-SI 8070
GUV SI 8065	Erste Hilfe in Schulen	
TR 280	Technische Regeln Druckgase: Umgang mit Druckgasflaschen	
TRbF 20	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten: Läger	Anforderungen an Sicherheitsschränke; Anhang L
DVGW ArbeitsblattG 621	Gasanlagen in Laboratorien und naturwissenschaftlichen Arbeitsräumen	Installation und Betrieb
www.d-giss.de (auch Hess-GISS)	D-GISS Schulchemikalienverwaltungssoftware	Lagerung, Hinweise zum Umgang (Versuche)
http://www.sichere-schule.de/	Internetseite Rheinischer GUVV	Schule: Sport, Naturwissenschaften, Technik (virtuelle Schulräume)
http://www.dguv.de/ifa/de/gestis/stoffdb/index.jsp (auch als App für iOS und Android)	Datenbank über Gefahrstoffe (GESTIS)	Eigenschaften von Gefahrstoffen Einstufung, Schutzausrüstung

Wissenswertes für die Praxis

Zeitschriftenartikel:

- Gefahrstoff erkannt – Gefahrstoff gebannt
- Aus der Laborpraxis

Aus „Sicher experimentieren“, NiU Chemie, Nr. 96, Ausgabe 6/06, 17.Jahrgang

Themenheft „Gefahrstoffe im Blick“ (2016) der Zeitschrift Unterricht Chemie

- **Gefährdungsbeurteilungen:** <https://www.experimentas.de/>
- **Gefahrstoffdatenbank:** <http://www.hessgiss.de/>
- **Gefahrstoffdatenbank:** <http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp>
- **Gefährdungsbeurteilungen:** <https://www.degintu.dguv.de/login>
- **Film:** <http://www.uni-kiel.de/presse-meldungen/?pmid=2014-095-alles-wird-besser-sicherheitsfilm>

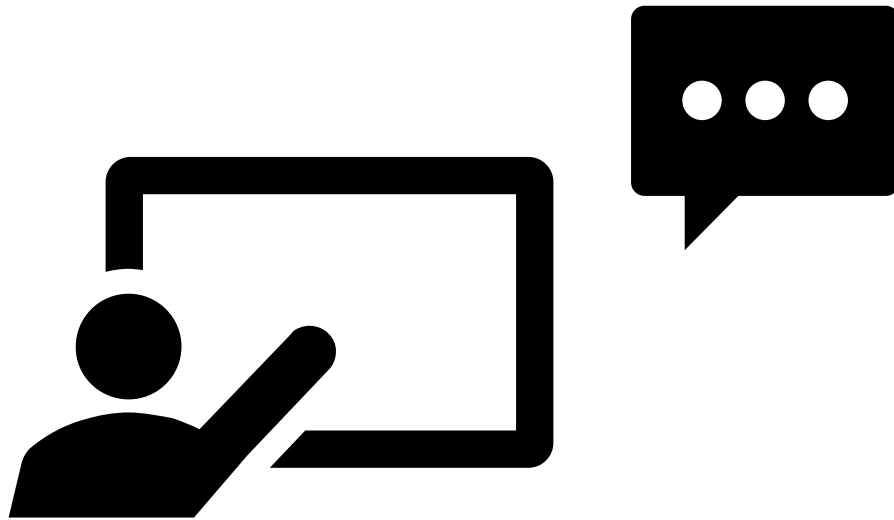
Informationen zum Mutterschutz

Für Schwangere und Stillende gibt es Beschäftigungsverbote und besondere Beschäftigungsbeschränkungen, die im Mutterschutzgesetz (MuSchG) und der Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV/MuSchRiV) genannt sind. Im Sinne der DGUV Vorschrift 1, Grundsätze der Prävention, sind Studierende den Beschäftigten gleichgestellt und die staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften auch für sie anzuwenden.

Werdende oder stillende Mütter dürfen nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, bei denen die Beurteilung ergeben hat, dass die Sicherheit oder Gesundheit von Mutter oder Kind durch die chemischen Gefahrstoffe, biologischen Arbeitsstoffe oder physikalischen Schadfaktoren gefährdet wird. Beratungen zum Mutterschutz, Arbeitsplatzbesichtigungen und Hilfe bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung werden von den Fachkräften für Arbeitssicherheit, Frau Bakker, Tel.: 06151/16-23685, s.bakker@medical-gmbh.de, und Frau Breimer, Tel. 06151/16-24692, breimer.an@pvw.tu-darmstadt.de, angeboten. Darüber hinaus können Sie eine medizinische Beratung durch die Betriebsärzter der TU Darmstadt, Frau Dr. Schuhmacher, Herr Dr. Vollmer, wahrnehmen (Tel: 06151/7805475). Das arbeitsmedizinische Zentrum befindet sich in der Pallaswiesenstr. 63 in Darmstadt.

Weitere Informationen zum Mutterschutz finden Sie unter: <http://tu-darmstadt.agu-hochschulen.de/index.php?id=769>

6. Fachsprache



Fachsprache im Chemieunterricht

Definition:

Die Fachsprache umfasst alle mündlichen und schriftlichen Darstellungen zu chemischen Sachverhalten

- in Forschung und Produktion
- in Unterricht und Ausbildung sowie
- in wissenschaftlichen Publikationen.

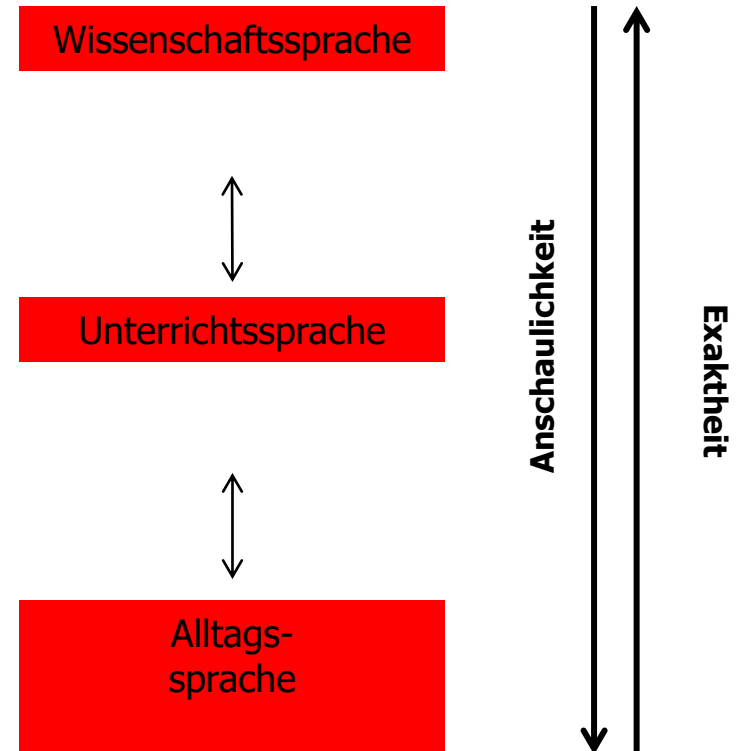
Im Unterricht ist die chemische Fachsprache das hauptsächliche Kommunikationsmittel zwischen Lehrer und Schüler.

Schwierigkeiten der Fachsprache

Herausforderungen:

Umgang mit:

- Deutschen und fremdsprachigen Fachwörtern
- Nomenklatur
- (Formel-)Symbole
- Wort- und Reaktionsgleichungen
- Physikalische Größen und Einheiten
- Abkürzungen



7. Anforderungen an das Arbeitsheft

- Alters- und lernstandsgerechte Sprache und Darstellungen
 - Kurze verständliche Sätze
 - Versuchsdurchführungen mit Bildern/ Versuchsskizzen (inkl. Beschriftungen)
- Fachliche Korrektheit (didaktische Reduktion/Transformation)
- Übersichtlichkeit
- Inhalt:
 - Kurze Einführung ins Thema
 - Versuche (**Sicherheit**, Geräte, Chemikalien, Durchführung)
 - Platz für Schülerdokumentationen (Beobachtungen, Deutungen)
- Klare Aufgabenstellungen
- Hilfestellungen

Strukturen und Geräte zeichnen: Chemix

Download: <https://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/>

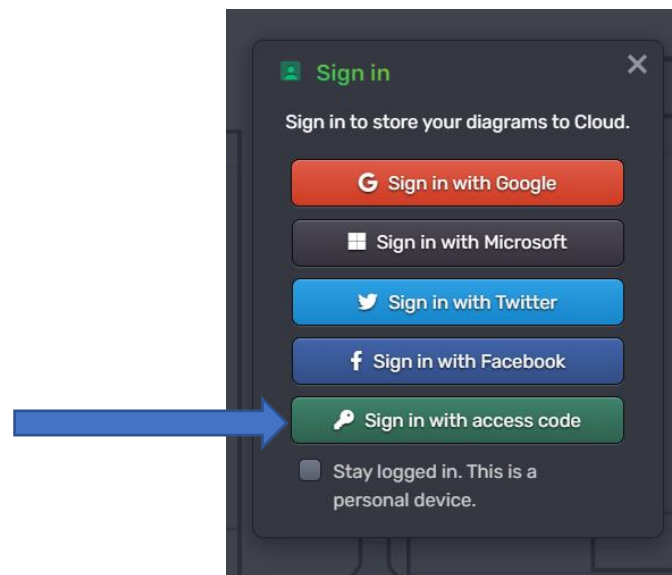
Gerätebibliotheken:

<https://www.chids.de/chids/computereinsatz/versuchsaufbauten.html>

Browser-basiertes Programm:

<https://chemix.org/>

funktioniert mit den Domains
@tu-darmstadt.de und
@stud.tu-darmstadt.de



Diskriminierungsschutz

Diskriminierungsschutz im Praktikum gemäß dem Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz des Bundes, des Hessischen Gleichberechtigungsgesetzes und der Gleichstellungskonzepte der TU Darmstadt und des FB Chemie

Sie haben Diskriminierung erfahren oder beobachtet?

Wenden Sie sich an die Praktikumsleitung oder Ansprechpartnerinnen auf der Beschwerde- und Hilfe-Website des Fachbereichs. www.chemie.tu-darmstadt.de/gleichstellung/beschwerde-und-hilfe

Benachteiligungen aus Gründen des Studiengangs, der ethnischen Herkunft, des Geschlechts, der Religion oder Weltanschauung, einer Behinderung, des Alters oder der sexuellen Identität werden am Fachbereich Chemie nicht toleriert. Dies betrifft sowohl den Umgang miteinander im Allgemeinen als auch das Verhalten in Betreuungssituationen und bei der Notenvergabe im Besonderen. Diskriminierung kann innerhalb einer Statusgruppe oder zwischen Angehörigen verschiedener Statusgruppen erfolgen und umfasst Handlungen sowie das gesprochene und/oder schriftliche Wort. Die Praktikumsleitung bittet ausdrücklich darum, Fälle solcher Benachteiligungen, ob persönlich erfahren oder bei Dritten beobachtet, zu kommunizieren. Ansprechpersonen können sowohl Betreuerinnen oder die Praktikumsleitung als auch weitere Anlaufstellen sein, die auf der Beschwerde- und Hilfe-Website des Fachbereichs aufgelistet sind.

Links und Informationen

- Website des Juniorlabors: <https://www.juniorlabor.de/>
- Instagram: <https://www.instagram.com/juniorlabor.de/?hl=de>
- Merck Schulpartnerschaften: <https://www.merckgroup.com/de/company/merck-in-germany/educational-partnerships.html>
- TU Darmstadt, Fachbereich Chemie: https://www.chemie.tu-darmstadt.de/aktuelles_5/index.de.jsp
- Abbildungen erstellt mit BioRender.com
- Fotos: Pixabay

Kontakt:

Dr. Andrea-Katharina Schmidt (Leiterin Juniorlabor)

andrea-katharina.schmidt@tu-darmstadt.de, Tel.: 06151/16-22949



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

MERCK