Herzlich willkommen zur Fortbildung

Sicherheit im Unterricht

Physik in Sek I und Sek II

Detlef Kaack, Timm Fuhrmann

Ablauf

1. Vorstellung und Ablauf
2. Sicherheit bei Schülerexperimenten
3. Sicherheitsbelehrung im Unterricht
4. Die RISU 2016 & Gefährdungsbeurteilung
5. Chemikalienauszeichnung nach GHS
6. Sicherheit in Themenbereichen kennenlernen/auffrischen
7. Strahlenschutz an Schulen
8. Vorsicht! Experimente!

9. Weiterführende Links

Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht

- Sicherheitserziehung
  - ➔ Vorbildfunktion der Lehrkraft
  - ➔ Verantwortung für sich und andere
  - ➔ Leichtsinn/Unfallvermeidung
  - ➔ Überängstlichkeit abbauen
  - ➔ Umweltschutz

- Laut Bildungsplan: Die Schülerinnen und Schüler…
  - ➔ beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte und nutzen Gerätschaften und Fachraumeinrichtungen sachgerecht,
  - ➔ beschreiben den Gebrauchswert von Geräten und nennen mögliche Sicherheitsrisiken.
  - ➔ begründen die Notwendigkeit unterschiedlicher Festlegungen von Sicherheitsfaktoren für technische Konstruktionen.

Quellen: Bildungsplan NuT 5-11, 2011, S. 21, S. 34, S.57

Durchführung von Schülerexperimenten

1. Eignung der Räumlichkeiten
   - ➔ Handelt es sich um einen geeigneten Fachraum?
   - ➔ Können Sicherheitsabstände eigehalten werden?
   - ➔ Sind Fehlerstromschutzschalter (FI-Schutzschalter) vorhanden?
2. Vertrautheit mit Sicherheitsvorschriften
   - ➔ Gibt es eine Gefährdungsbeurteilung?
   - ➔ Ist das Material geeignet (keine abgewandelten oder selbstgebastelten „Konstruktionen“) bekannt und erprobt?
   - ➔ Werden Hygienevorschriften eigehalten?
3. Geeignete Unterrichtsorganisation
   - ➔ Ist eine Übersicht über die Experimente möglich?
   - ➔ Ist die Lerngruppe geeignet? Gibt es Schüler, die besondere Hilfe benötigen?

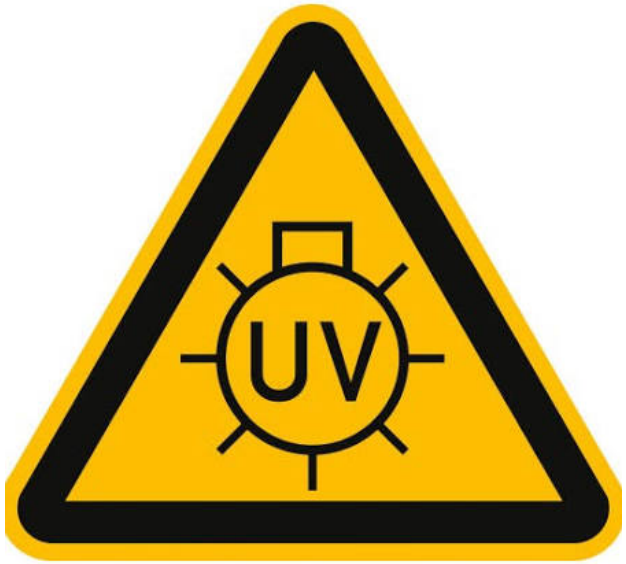
Quelle: Unterricht Physik – 15 – 2004 – Nr. 80/81, S.12

Durchführung von Schülerexperimenten

4. Hinweis auf Gefahren
   - ➔ Sind die Schüler mit den Sicherheitsvorschriften zum Experimentieren im Fachraum vertraut?
   - ➔ Wurden die Schüler auf mögliche Gefahren hingewiesen?
   - ➔ Wurden die Schüler vor Nachahmung zu Hause gewarnt?
5. Sammlung nur in Ausnahmefällen betreten lassen
   - ➔ Ist die Sammlung nicht für Schüler zugänglich bzw. wurde die Zugangsberechtigung thematisiert?
6. Experimente übersichtlich auf- und abbauen
   - ➔ Ist genügend Platz auf dem Experimentiertischen?
   - ➔ Werden Geräte und Versuchsmaterialien wieder (gesäubert) geordnet zurück gestellt?
7. Vor Beginn Aufbau prüfen
   - ➔ Sind vor Versuchsbeginn Strom- und Gaszufuhr abgeschaltet?
   - ➔ Wurde der Versuchsaufbau vor Beginn des Experimentierens überprüft?

Quelle: Unterricht Physik – 15 – 2004 – Nr. 80/81, S.12

Warnschilder für den Unterricht



Methoden für die Sicherheitsbelehrung im Unterricht

- Fachraum kennenlernen
- Regeln für das Verhalten im Fachraum und beim Experimentieren kennenlernen und üben
- Einverständniserklärung abgeben
- ...

Informationsquellen zum Thema Sicherheit

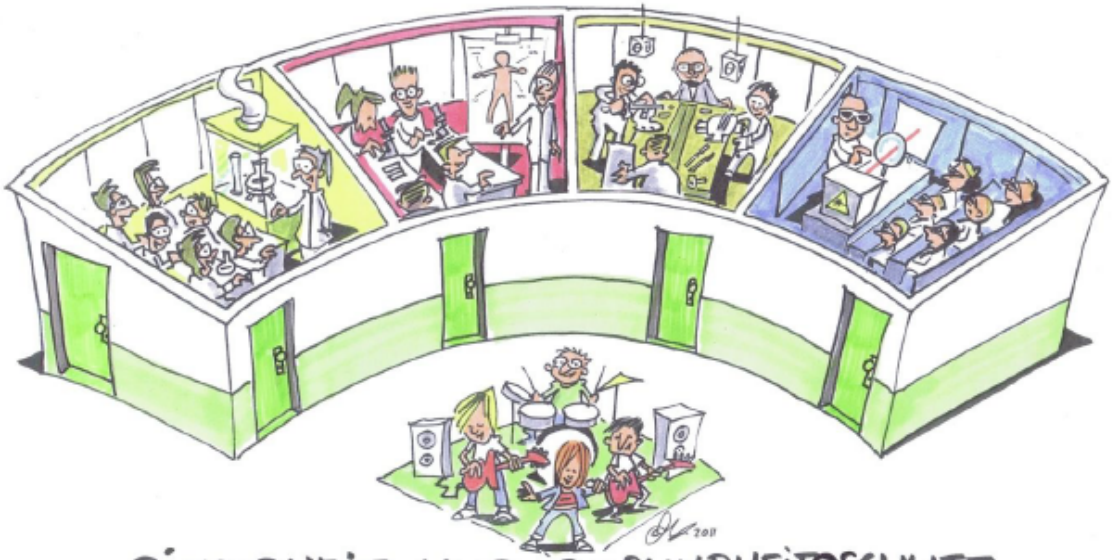
- Fachleitung/Sicherheitsbeauftragte der Schule
- Fortbildung über LI und UK Nord
  - ➔ uknschule.vur.jedermann.de/index.jsp
- KMK Sicherheitsrichtlinien RiSU (aktualisiert 2016)
  - ➔ https://www.kmk.org/service/servicebereich-schule/sicherheit-im-unterricht.html
  - ➔ und unter li.hamburg.de/physik -> Materialien und Links
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung dguv.de
- Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen an Lehrerarbeitsplätzen
- Richtlinien für Schulen – Bau und Ausrüstung sichere-schule.de
- Naturwissenschaften im Unterricht – Physik (Heft 80/81, 2004, Friedrich-Verlag, Best.Nr. 13080)
- Strahlenschutz: http://bildungsserver.hamburg.de/strahlenschutz

RICHTLINIE ZUR

SICHERHEIT IM UNTERRICHT

(RiSU)
Empfehlung der Kultusministerkonferenz

Stand 26.02.2016
(aktualisiert zum Themenschwerpunkt „Gefahrstoffe")



SICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ
IM UNTERRICHT

III-6.2 Gefährdungsbeurteilung

Beispiel: RiSU 2016 Seite 150ff

Die Durchführung von Experimenten kann mit

- **nicht berührungsgefährlicher Spannung,**
- **Schutzkleinspannung / Funktionskleinspannung SELV/PELV** oder
- **Berührungsgefährlicher Spannung** erfolgen.

Je nach Spannung ergeben sich unterschiedliche Gefährdungen, die geeignete Schutzmaßnahmen erfordern.

Schülerinnen und Schülerdürfen grundsätzlich nicht mit berührungsgefährlicher Spannung (über 25 V AC oder 60 V DC) experimentieren.

Ausnahmen gelten nur in der gymnasialen Oberstufe, wenn das Lernziel mit nicht berührungsgefährlicher Spannung nicht erreicht werden kann.

III-10.3 Gefährdungsbeurteilung

Vor Aufnahme einer Tätigkeit mit **künstlicher optischer Strahlung** ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen (siehe I – 0). Entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung hat die Schulleiterin oder der Schulleiter die erforderlichen Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik festzulegen (siehe I – 0). Die Gefährdungsbeurteilung ist regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren. Diese Forderung gilt insbesondere bei maßgeblichen Veränderungen der Arbeitsbedingungen. Die entsprechenden Schutzmaßnahmen sind gegebenenfalls anzupassen.

Abb. 1: Schema zum Erstellen einer Gefährdungsbeurteilung

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung
Festgelegte Maßnahmen
Ergebnis der Überprüfung der Maßnahmen

- **Dokumentieren**
  WER macht WAS bis WANN?

Gefährdungsbeurteilung ist die Grundlage für einen ständigen Verbesserungsprozess

Bestimmen
der Betrachtungseinheit,
z. B. Versuch XY

Ermitteln
aller Gefährdungen und Belastungen (mechanische, elektrische, thermische, physikalische, chemische, biologische) und andere Ursachen
Beurteilen

Abschätzen
von Art und Ausmaß der möglichen Gesundheitsschäden und der Eintrittswahrscheinlichkeit

Ziele und Maßnahmen
unter Berücksichtigung des Standes der Technik, der Arbeitsmedizin und –wissenschaften, der Gestaltung des Arbeitssystems, der Erfordernisse besonders schutzbedürftiger Personen

Durchführen
der festgelegten Maßnahmen nach Prioritäten entsprechend Schwere und Eintrittswahrscheinlichkeit eines Gesundheitsschadens

Wirksamkeit der Maßnahmen
hinsichtlich Gefahrenvermeidung bzw. –verringerung evtl. neuer Gefährdungen durch festgelegte Maßnahmen, Durchführung der Maßnahmen selbst

Quelle: RISU 2016, S. 11

Schwangerschaft 1

Besondere Regelungen für gebärfähige Frauen

Lehrerinnen und Schülerinnen sind zusätzlich über die für Frauen für werdende und stillende Mütter möglichen Gefahren und Beschäftigungsbeschränkungen durch den Schulleiter bzw. den Lehrer in geeigneter Form zu unterweisen. Es ist insbesondere darauf hinzuweisen, dass Schwangere in Schulen krebserzeugenden, erbgutverändernden und fortpflanzungsgefährdenden Gefahrstoffen nicht ausgesetzt werden dürfen.

GUV SI-8070 von 2003

Schwangerschaft 2

- Warnhinweis P263
- „Kontakt während der Schwangerschaft / und der Stillzeit vermeiden.“
- Es wird empfohlen, dass Schwangere oder stillende Frauen nicht mit offenen radioaktiven Stoffen auch unterhalb der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 StrlSchV umgehen.
- RiSU 2016
- Insgesamt ist im Falle einer Schwangerschaft die Gefährdungsbeurteilung besonders wichtig.
- In Zweifelsfällen ist im Sinne der größeren Vorsicht zu verfahren.

Schwangerschaft 3

Bei gebärfähigen Frauen darf die über einen Monat kumulierte Dosis der Gebärmutter den Grenzwert von 2 Millisievert nicht überschreiten. Für ein ungeborenes Kind, das auf Grund der Beschäftigung der Mutter einer Strahlenexposition ausgesetzt ist, darf die Äquivalentdosis vom Zeitpunkt der Mitteilung der Schwangerschaft bis zu deren Ende den Grenzwert von 1 Millisievert nicht überschreiten. Als Äquivalentdosis des ungeborenen Kindes gilt die Organdosis der Gebärmutter der schwangeren Frau.

RöV

Alte Kennzeichnung

Gefahrensymbole, Gefahrenbezeichnungen und Kennbuchstaben

explosions-
gefährlich
E

brandfördernd
O

hoch-
entzündlich
F+

leich-
tentzündlich
F

sehr giftig
T+

giftig
T

gesundheits-
schädlich
Xn

ätzend
C

reizend
Xi

umwelt-
gefährlich
N

Neue Kennzeichnung

Gefahrenklassen (CLP-VO/GHS)

Gefahrenpikto-gramme	Gefahrenklasse
	Explosive Stoffe/ Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische Organische Peroxide
	Entzündbare Gase u. Aerosole Entzündbare Flüssigkeiten/Feststoffe Selbstzersetzliche Stoffe und Gemische Pyrophore Flüssigkeiten/Feststoffe Selbsterhitzungsfähige Stoffe/Gemische Stoffe und Gemische, die mit Wasser entzündbare Gase entwickeln Organische Peroxide
	Oxidierende Gase Oxidierende Flüssigkeiten Oxidierende Feststoffe
	Gase unter Druck
	Korrosiv gegenüber Metallen
	Akute Toxizität
	Akute Toxizität Ätz-/Reizwirkung auf die Haut Schwere Augenschädigung/ Augenreizung Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition
	Ätz-/Reizwirkung auf die Haut Schwere Augenschädigung/ Augenreizung
	Sensibilisierung der Atemwege o. d. Haut Keimzellmutagenität, Karzinogenität Reproduktionstoxizität Spezifische Zielorgan-Toxizität Aspirationsgefahr
	Gewässergefährdend
	Die Ozonschicht schädigend

Austausch in Gruppen

- Arbeitsauftrag:
  - ➔ Gruppenpuzzle

- Texte:

1. Mechanik, Optik, Thermodynamik
2. Elektrizitätslehre
3. Laser

Strahlenschutz

- Fachkundekurs Strahlenschutz (DESY/BSB) über TIS Physik https://tis.li-hamburg.de
- Innerhalb jeweils 5 Jahren Aktualisierungskurs
- RiSU 2016
- Merkblatt Strahlenschutz http://bildungsserver.hamburg.de/strahlenschutz/nofl/4403740/strahlenschutz-merkblatt/
- Entsorgungen zahlt BSB
- Beratung am Li
- www.bildungsserver.hamburg.de/strahlenschutz

Weitere Experimente mit besonderen Sicherheitsaspekten

- Transformatoren in diversen Anwendungen
- Luftverbrennung (Chemie)
- Fotoeffekt und UV-Strahlung
- Laser
- Netzspannung:
  - ➔ Leuchtende Gurke
  - ➔ Kurzschluss
  - ➔ Netzspule