

# Dokumentierte Gefährdungsbeurteilung

Achtung: Die Beurteilung muss den jeweiligen Bedingungen angepasst werden!

## 1. Allgemeine Angaben und Vorprüfungen

**Beurteilung Nr.:**

**Schule:**

**Fach (unterstreichen):** Chemie / Biologie / Physik

**Stufe:** Primarstufe / Sek I / Sek II

**Durchführung:** Schüler / Lehrkraft

**Titel Experiment:** Schwefelkristalle in Schwefelkohlenstoff züchten

**Kurzbeschreibung:**

*Im Abzug werden in einem 100ml-Becherglas 15ml Schwefelkohlenstoff mit 4g gepulvertem Schwefel verrührt, bis der gesamte Schwefel gelöst ist. Dann gießt man die Lösung durch einen Faltenfilter in ein zweites Becherglas. Die klare Lösung wird in eine kleine Petrischale geschüttet, mit der Oberschale abgedeckt und im Abzug stehen gelassen. Wenn sich nach etwa 10 Stunden Kristalle gebildet haben, nimmt man die Oberschale weg und lässt den restlichen Schwefelkohlenstoff abdampfen.*

**Tätigkeitsbeschränkungen**

<input type="checkbox"/>	+	Generelle Erlaubnis für Schüler und Lehrer (Klasse 1-4: nur geringe Gefährdung)
<input type="checkbox"/>	L+	Tätigkeitsverbot für Lehrkräfte
<input type="checkbox"/>	X	Generelles Verbot an Schulen
<input checked="" type="checkbox"/>	W	Verbot für werdende oder stillende Mütter
<input checked="" type="checkbox"/>	S	Verbot für Schülerinnen und Schüler *)
<input type="checkbox"/>	S4K	Verbot für Schülerinnen und Schüler bis eingeschlossen Klasse 4
<input type="checkbox"/>	S9K	Verbot für Schülerinnen und Schüler bis eingeschlossen Klasse 9
<input checked="" type="checkbox"/>	ESP	Ersatzstoffprüfung notwendig
<input type="checkbox"/>		Regionale Spezifizierung einer Einschränkung:

**Ersatzstoffprüfung (bei Verzicht mit Begründung)**

*Als Lösungsmittel für Schwefel würde sich auch Toluol eignen. Allerdings ist diese Verwendung nicht sicherer, weil man größeren Mengen einsetzen muss, um ein vergleichbares Ergebnis zu erhalten. Das Experiment mit Schwefelkohlenstoff kann nur durchgeführt werden, wenn alle Sicherheitsmaßnahmen gewährleistet sind. Dies betrifft insbesondere die Lagerung und das Stehenlassen der Petrischale.*

\*) Es wird empfohlen, Schüler nicht mit Schwefelkohlenstoff arbeiten zu lassen.

## 2. Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

<b>Schwefelkohlenstoff</b> CAS 75-15-0 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. Verursacht Hautreizungen. Verursacht schwere Augenreizung. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen. Schädigt die Organe bei längerer und wiederholter Exposition (Augen, ZNS, peripheres Nervensystem, Herz-Kreislauf-System).  Von Hitze, Funken, offenen Flammen, heißen Oberflächen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Behälter dicht verschlossen halten. Augenschutz, Schutzkleidung, Schutzhandschuhe, Gesichtsschutz tragen, im Abzug/Kapelle arbeiten. BEI KONTAKT MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen. BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen entfernen, weiter spülen.		
		<b>Gefahr</b>

<b>Schwefel sublimiert</b> CAS 7704-34-9  Verursacht Hautreizungen. Entzündbarer Feststoff.  Zusatz: Entwickelt im Brandfall giftige Gase.  Von Hitze, Funken, offenen Flammen, heißen Oberflächen sowie anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. Augenschutz und Schutzhandschuhe tragen. BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen. Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.	

**Achtung**

Schwefeldioxid (Reaktions- produkt)				280, 314, 331	260, 280.1-3+7, 304+340, 305+351+338, 314
	<b>Gefahr</b>				

*Schwefeldioxid entsteht als Verbrennungsprodukt des Schwefelkohlenstoffs. Es wirkt toxisch beim Einatmen (H331) und verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden (H314).*

### Hinweise zur Entsorgung

*Kleinere Reste des Schwefelkohlenstoffs können im Abzug abgedampft oder notfalls auch abgebrannt werden. Dabei entsteht Schwefeldioxid und Kohlenstoffdioxid. Größere Reste werden in einem gesonderten Gefäß mit der Beschriftung „Schwefelkohlenstoff“ einem Entsorgungsunternehmen abgeben. Auch diese Flaschen sind entsprechend sicher zu lagern.*

### 3. Beurteilung der Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen

Gefährdungen	nein	ja
1. Gefahren für die Haut?		X
2. Gefahren für die Augen? >Schutzbrille immer tragen!		X
3. Gefahren durch Einatmen?		X
4. Sind brennbare oder entzündbare Stoffe beteiligt?		X
5. Können sich explosionsgefährliche Gemische bilden?		X
6. Falls notwendig: Ist der Brandschutz in der Umgebung ausreichend?		

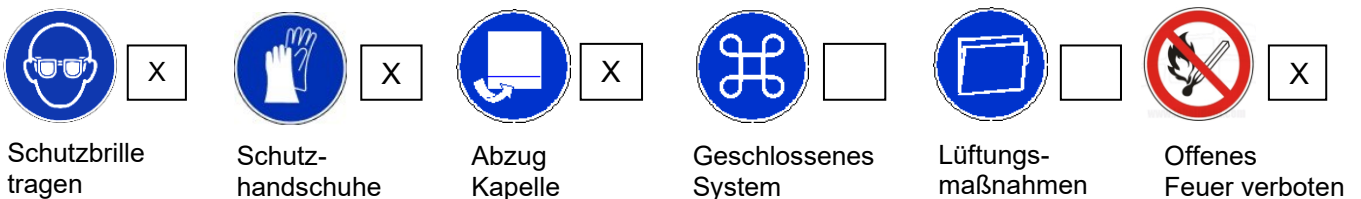
#### Beurteilung der Gefährdungen (Stoffeigenschaften, gefährliche Reaktionen, Gerätegefahren)

Die Gefahr geht vor allem von der hohen Toxizität und dem niedrigen Siedepunkt, sowie dem niedrigen Flamm- und Zündpunkt des Schwefelkohlenstoffs aus. Die Dämpfe entzünden sich leicht an heißen Platten oder an heißem Glas. Auch durch eine elektrische Aufladung der Flüssigkeit, beispielsweise beim Schütteln, ist eine Zündung möglich.

Schwefelkohlenstoff reizt Augen und Haut. Bei Augenkontakt können Entzündungen auf der Hornhaut oder innere Augenschäden auftreten. Das Einatmen der Dämpfe verursacht neurotoxische Schäden bis hin zur Atemlähmung. Bei einer chronischen Vergiftung wird das Nervensystem geschädigt. Schwefelkohlenstoff steht im Verdacht, die Fortpflanzungsfähigkeit zu beeinträchtigen; auch eine fruchtschädigende Wirkung ist wahrscheinlich.

Solange die Petrischale mit dem gelösten Schwefel im Schwefelkohlenstoff im Abzug steht, besteht die Gefahr, dass versehentlich jemand anders hinzukommt und die Gefahr unterschätzt, bzw. darin experimentiert.

#### Sicherheitsvorkehrungen



#### Spezielle Sicherheitsvorkehrungen und Überlegungen

Lagerung: Schwefelkohlenstoff kann an Schulen nur eingesetzt werden, wenn eine sichere Lagerung in einem separaten, lichtgeschützten, kühlen Schrank mit dauerhafter Be- und Ablüftung gewährleistet ist. Die Lagerung darf nicht zusammen mit anderen entzündbaren Stoffen erfolgen, da im Brandfall der Schrank nicht mehr ausreichend geschützt ist. Am besten, man benützt einen eigenen Schrank für Schwefelkohlenstoff, da die Zusammenlagerung mit den meisten Gefahrstoffen verboten ist. Es sollten nur kleine Mengen bis 100ml oder bis 250ml aufbewahrt werden, am besten im Originalgebinde, das auf einer Auffangwanne aus Glas steht. Die Flasche ist halbjährlich auf Dichtheit zu prüfen.

*Schutzvorkehrungen: Es darf im Experiment nicht mehr Schwefelkohlenstoff eingesetzt werden wie angegeben. Die Durchführung muss so erfolgen, dass selbst im Falle einer Zündung keine Gefahr für Personen besteht. Das Arbeiten erfolgt stets in einem Abzug. Schutzbrille, Gesichtsschild, Schutzhandschuhe aus Fluorkautschuk und Schutzkleidung sind notwendig. Der Stoff darf nicht in Schülerversuchen eingesetzt werden. Schüler dürfen keinen Zugriff haben auf den Stoff und auf den Abzug.*

*Es muss gewährleistet sein, dass der laufende und explosionsgeschützte Abzug, in dem die Petrischale steht, mit einem deutlichen Hinweis gesichert ist und dass keine weiteren Experimente darin stattfinden. Alle Lehrkräfte mit Zugriff auf den Abzug sind über das Gefahrenpotenzial zu informieren. Auch das benutzte Filterpapier und die leeren Bechergläser lässt man im Abzug liegen, bis der Schwefelkohlenstoff abgedampft ist. Erst wenn sämtlicher Schwefelkohlenstoff aus der Petrischale und allen anderen Gefäßen verdampft ist, kann man das Filterpapier im Abzug verbrennen.*

**Verhalten im Notfall**  
(Betriebsanweisung)

**Erste-Hilfe**  
(Betriebsanweisung)

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Nächster Prüfungstermin \_\_\_\_\_