

Schüler-Set Chemie I

# Stoffe / Gemische / Wasser



# Stoffe / Gemische / Wasser

Schüler-Set

## Chemie I Stoffe / Gemische / Wasser

Bestellnummer 94100

### Gefährdungsbeurteilungen:

<b>1</b>	<b>Stoffe und ihre Eigenschaften.....</b>	<b>1</b>
	Versuch 1.1: Aussehen .....	1
	Versuch 1.2: Löslichkeit in Wasser.....	2
	Versuch 1.3: Elektrische Leitfähigkeit .....	3
	Versuch 1.4: Verhalten bei Erhitzen .....	4
	Versuch 1.5: Löslichkeit von verschiedenen Stoffen..	5
	Versuch 1.6: Schmelztemperatur.....	7
<b>2</b>	<b>Stoffgemische und Stofftrennung .....</b>	<b>8</b>
	Versuch 2.1: Sand / Eisenpulver.....	8
	Versuch 2.2: Sand / Salz .....	9
	Versuch 2.3: Destillation von Kupfersulfatlösung....	10
	Versuch 2.4: Destillation von Orangensaft.....	12
	Versuch 2.5: Destillation von Portwein .....	13
<b>3</b>	<b>Wasser .....</b>	<b>14</b>
	Versuch 3.1: Aggregatzustände.....	14
	Versuch 3.2: Bestandteile des Wassers .....	15
	Versuch 3.3: Nachweis von Wasser.....	16
	Versuch 3.4: Elektrische Leitfähigkeit von Wasser....	17
	Versuch 3.5: Lösungsvorgänge beim Zucker.....	18
	Versuch 3.6: Gesättigte Lösungen (1) .....	19
	Versuch 3.7: Gesättigte Lösungen (2).....	20

Autorinnen und Autoren:

Prof. Dr. Andreas Kometz

Dr. Michael Urbanger

Rita Tandetzke

Sabine Flügel

© 2016 Cornelsen Experimenta, Berlin  
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.

Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung von Cornelsen Experimenta.

Hinweise zu §§ 46, 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Die Kopiervorlagen dürfen für den eigenen Unterrichtsgebrauch in der jeweils benötigten Anzahl vervielfältigt werden.

Für Schäden, die durch die nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Materialien verursacht wurden, übernehmen wir keine Haftung.

## Aussehen

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit bei den nachfolgenden Versuchen werden zunächst die Aufkleber mit den Bezeichnungen der Stoffe auf dem Tablett aufgeklebt und schwarze Papierstücke beigelegt.  
Ein Spatel voll Glucose wird auf das entsprechend zugeordnete Papier gegeben und genauestens mit der Lupe betrachtet. Die Beobachtungen werden in der ersten Zeile der nachfolgenden Tabelle eingetragen. Die Probe bleibt für weitere Versuche auf ihrem Papier liegen. Der Spatel wird gründlich von Probenresten gesäubert.  
Dieser Versuchsablauf wird nacheinander mit Kochsalz, Gips, Stärke, Sand und Citronensäure wiederholt.

## Entsorgung

Stoffe für den nächsten Versuch verwenden oder über die Abfallsammlung entsorgen.

## Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Glucose			–	–	–	–
Kochsalz (Natriumchlorid)			–	–	–	–
Gips (Calciumcarbonat)			–	–	–	–
Stärke			–	–	–	–
Sand			–	–	–	–
Citronensäure	Achtung		H319	P305 + P351 + P338	–	–

## Substitution von Gefahrstoffen

Nein

## Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen		X		nein
Gefahren durch Hautkontakt		X		
Brandgefahr		X		
Explosionsgefahr		X		

## Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Löslichkeit in Wasser**

Sechs Bechergläser werden je zur Hälfte mit Wasser gefüllt. Danach wird das Papier mit der Glucose aufgenommen und an seiner Stelle ein halbgefülltes Becherglas auf das Tablett gestellt.

Hinweis: Das aufgenommene Papier sollte seitlich über den Rand des Tablett hinweg entnommen werden, um keinesfalls Anteile der Probe über die anderen Proben zu verschütten!

Die Glucose wird in dieses Becherglas geschüttet, indem das Papier leicht gefaltet, schräg über das Glas gehalten und abgekippt wird. Der Glasinhalt wird intensiv mit dem Glasstab umgerührt und nach einem Moment der Beruhigung genau beobachtet. Die Beobachtungen werden in der zweiten Zeile der Tabelle eingetragen. Das Becherglas bleibt gefüllt an seinem Platz stehen. Der Glasstab wird gründlich gereinigt.

Dieser Versuchsablauf wird nacheinander mit Kochsalz, Gips, Stärke, Sand und Citronensäure wiederholt.

**Entsorgung**

Lösungen für den nächsten Versuch weiter verwenden oder über den Ausguss entsorgen.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser			–	–	–	–
Glucose			–	–	–	–
Kochsalz (Natriumchlorid)			–	–	–	–
Gips (Calciumcarbonat)			–	–	–	–
Stärke			–	–	–	–
Sand			–	–	–	–
Citronensäure	Achtung		H319	P305 + P351 + P338	–	–

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

### Elektrische Leitfähigkeit

Die Anschlussleitung und das Experimentierkabel werden mit der Kohleelektrodenbrücke und der Lampenfassung verbunden und an der 9V-Batterie angeschlossen. Die Glühlampe wird in die Fassung eingeschraubt. Danach wird die Elektrodenbrücke in das erste Becherglas (mit der Glucose) eingestellt und das Verhalten der Glühlampe beobachtet. Die Beobachtungen werden in der dritten Zeile der Tabelle eingetragen.

Nach etwa einer Minute wird die Elektrodenbrücke aus dem Becherglas entnommen und in einem zusätzlich bereitgestellten Becherglas mit Wasser gründlich abgespült und anschließend sehr vorsichtig mit einem Papiertuch abgewischt. Dieser Versuchsablauf wird nacheinander mit den anderen Bechergläsern wiederholt.

### Entsorgung

Nach Abschluss aller Versuche können die Proben über einen Ausguss entsorgt werden. Die benutzten Geräte werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach der Trocknung wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

### Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser			–	–	–	–
Glucose			–	–	–	–
Kochsalz (Natriumchlorid)			–	–	–	–
Gips (Calciumsulfat)			–	–	–	–
Stärke			–	–	–	–
Sand			–	–	–	–
Citronensäure	Achtung		H319	P305 + P351 + P338	–	–
Chlor	Gefahr		H270, H330, H315, H319, H335, H400, EUH071	P260, P220, P280, P273, P304 + P34, P305 + P351 + P338, P332 + P313, P302 + P352, P315, P405, P403	1,5	3
Kohlenstoffdioxid			–	–	–	–

### Substitution von Gefahrstoffen

Nein, da Schutzstufe 3

### Gefahren

Gefahr	Ja	Nein
Gefahren durch Einatmen	X	
Gefahren durch Hautkontakt		X
Brandgefahr		X
Explosionsgefahr		X

#### Sonstige Gefahren:

Versuch mit Kochsalz nur einige Minuten laufen lassen um die Menge an Chlorgas gering zu halten.

### Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X				X		

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Verhalten beim Erhitzen**

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der Versuchsaufbau errichtet. Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gesetzt und möglichst genau unter der Mitte des Halterings positioniert. Der Ring sollte sich etwa 5 cm über dem Docht befinden. Nach diesen Vorbereitungen wird der Spiritusbrenner entzündet.

Auf das erste Uhrglas wird ein Spatel Glucose gegeben. Anschließend wird dieses Uhrglas mit der Tiegelzange vorsichtig auf den Ring gelegt. Das Verhalten der Probe wird etwa eine Minute lang beobachtet. Danach wird das Uhrglas mit der Tiegelzange vom Ring genommen und zur Abkühlung auf einer hitzefesten Unterlage abgelegt. Die Beobachtungen werden in der vierten Zeile der Tabelle eingetragen.

Dieser Versuchsablauf wird nacheinander mit Kochsalz, Gips, Stärke, Sand und Citronensäure wiederholt.

Nach Abschluss aller Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

**Entsorgung**

Die benutzten Uhrgläser werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Glucose			–	–	–	–
Kochsalz (Natriumchlorid)			–	–	–	–
Gips (Calciumsulfat)			–	–	–	–
Stärke			–	–	–	–
Sand			–	–	–	–
Citronensäure	Achtung		H319	P305 + P351 + P338	–	–
Wasser			–	–	–	–
Kohlenstoffdioxid			–	–	–	–
Polycitrat			–	–	–	–

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X				X		

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

### Löslichkeit von verschiedenen Stoffen

Sechs Reagenzgläser werden in den Reagenzglasständer gestellt und zunächst jeweils etwa 5 cm hoch mit Wasser befüllt.

Danach werden die Reagenzgläser zusätzlich wie folgt befüllt:

- In Reagenzglas 1: Vier Spatel Zucker
- In Reagenzglas 2: Vier Spatel Salz
- In Reagenzglas 3: Vier Spatel Sand
- In Reagenzglas 4: Ein Spatel Butter
- In Reagenzglas 5: Ca. 3 cm hoch Spiritus
- In Reagenzglas 6: Ca. 3 cm hoch Benzin

Anschließend werden alle Reagenzgläser mit je einem Stopfen verschlossen, kräftig geschüttelt und anschließend wieder an ihren Platz im Reagenzglasständer zurückgestellt. Nach einer Beruhigungsphase wird das Verhalten der in das Wasser eingebrachten Stoffe genau beobachtet und in der Tabelle eingetragen.

In einem zweiten Versuchsteil werden erneut sechs Reagenzgläser in den Ständer gestellt, diesmal etwa 5 cm hoch mit Öl befüllt und anschließend mit den inzwischen gereinigten Stopfen verschlossen.

Der weitere Versuchsablauf erfolgt in gleicher Weise, wie im ersten Versuchsteil beschrieben.

### Entsorgung

Nach Abschluss aller Versuche werden die Proben mit Benzin im Behälter für halogenfreie organische Abfälle entsorgt, die anderen Proben können über einen Ausguss entsorgt werden. Die benutzten Reagenzgläser werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

### Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Zucker			–	–	–	–
Kochsalz (Natriumchlorid)			–	–	–	–
Sand			–	–	–	–
Butter			–	–	–	–
Ethanol (Brennspiritus)	Gefahr		H225	P210	960	–
Benzin (n-Hexan)	Gefahr		H225, H361f, H304, H373, H315, H336, H411	P210, P240, P273, P301 + P310, P331, P302 + P352, P403 + P235	180	2
Wasser			–	–	–	–
Speiseöl			–	–	–	–

### Substitution von Gefahrstoffen

Nein, da Schutzstufe 2

### Gefahren

Gefahr	Ja	Nein
Gefahren durch Einatmen	X	
Gefahren durch Hautkontakt	X	
Brandgefahr	X	
Explosionsgefahr		X

Sonstige Gefahren:
nein

**Löslichkeit von verschiedenen Stoffen****Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindest-standards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X				X		keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

### Schmelztemperatur

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der Versuchsaufbau errichtet. Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gesetzt und möglichst genau unter dem Boden des Reagenzglas positioniert. Der Docht sollte sich etwa 5 cm unter dem Boden des Reagenzglas befinden. In das Reagenzglas wird zwei Spatel Butter gegeben und das Thermometer so eingesteckt, dass sich seine Messspitze in der Butter befindet. Die Temperaturmessung wird gestartet.

Nach diesen Vorbereitungen wird der Spiritusbrenner entzündet und das Verhalten der Butterprobe aufmerksam beobachtet. Genau in dem Moment, an dem die Butter geschmolzen ist, wird die Temperatur abgelesen und anschließend das Ergebnis in der Tabelle eingetragen. Danach wird das Thermometer entnommen und mit einem Papiertuch gründlich von den Schmelzrückständen gesäubert.

Das heiße Reagenzglas wird mit dem Reagenzglashalter aus der Stativklemme entnommen und zur Abkühlung im Reagenzglasständer abgestellt. Dieser Versuchsablauf wird nacheinander mit zwei Spateln Glucose, einem Stückchen Wachs, einer Spatelspitze Zinn und zwei Spateln Schwefel wiederholt.

Nach Abschluss aller Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

### Entsorgung

Die Zinnprobe kann wiederverwendet werden. Die benutzten Reagenzgläser mit den Butter- und Glucoseproben werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Die Reagenzgläser mit den Wachs- und Schwefelproben sollten über die Abfallsammlung entsorgt werden.

### Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Butter			–	–	–	–
Glucose			–	–	–	–
Wachs			–	–	–	–
Zinn			–	–	–	–
Schwefel	Achtung		H315	P302 + P352	–	–

### Substitution von Gefahrstoffen

Nein

### Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen		X		nein
Gefahren durch Hautkontakt	X			
Brandgefahr		X		
Explosionsgefahr		X		

### Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X				X		keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Sand / Eisenpulver**

Zwei Spatel Eisenpulver und zwei Spatel Sand werden in das Becherglas gegeben und gründlich verrührt. Danach wird der Magnet vorsichtig in das Reagenzglas geschoben.

Hinweis: Das Reagenzglas sollte dabei fast waagrecht gehalten werden, damit der Magnet nicht in das Glas fällt und dabei den Boden durchschlägt!

Mit dem so vorbereiteten Reagenzglas wird das Stoffgemisch im Becher noch einmal gründlich umgerührt. Anschließend wird das Glas etwas aus dem Gemisch herausgezogen, mit einem Finger seitlich abgeklopft und dann vollständig aus dem Becherglas herausgenommen. Dabei wird das Verhalten von Sand und Eisenpulver gegenüber dem Reagenzglas mit dem Magneten beobachtet.

**Entsorgung**

Sand und Eisenpulver können über die Abfallsammlung entsorgt werden. Die benutzten Geräte werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Eisen, Pulver			–	–	–	–
Sand			–	–	–	–

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

### Sand / Salz

Ein Spatel Kochsalz und ein Spatel Sand werden in das Becherglas gegeben und mit 25 ml Wasser aufgefüllt. Das Gemisch wird gründlich mit dem Rührstab verrührt.

Der Trichter wird in den Erlenmeyerkolben gestellt und der Rundfilter gefaltet in den Trichter eingelegt. Danach wird der Inhalt des Becherglases noch einmal aufgerührt und anschließend langsam in den Filter gegossen. Wenn keine Flüssigkeit mehr aus dem Trichter in den Erlenmeyerkolben tropft, wird der Trichter entnommen und im Becherglas abgestellt.

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt, das Wärmeschutz-Drahtnetz aufgelegt und die Abdampfschale auf das Drahtnetz gestellt. Nun wird etwa die Hälfte der im Erlenmeyerkolben aufgefangenen Flüssigkeit in die Abdampfschale geschüttet und der Spiritusbrenner angezündet. Sobald die Flüssigkeit vollständig verdampft ist wird der Spiritusbrenner gelöscht und die Abdampfschale mit der Tiegelszange zur Abkühlung auf einer hitzefesten Unterlage abgelegt.

Die Inhalte der Abdampfschale und des Papierfilters werden genau betrachtet.

Nach Abschluss der Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

### Entsorgung

Die Flüssigkeit aus dem Erlenmeyerkolben kann über einen Ausguss, der Papierfilter über die Abfallsammlung entsorgt werden.

Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

### Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Kochsalz (Natriumchlorid)			–	–	–	–
Sand			–	–	–	–
Wasser			–	–	–	–

### Substitution von Gefahrstoffen

Nein

### Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

### Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Destillation von Kupfersulfatlösung**

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der Versuchsaufbau errichtet. Der Glasrohrwinkel wird mit etwas Schliff fett versehen und in die größere Bohrung des Stopfens eingesetzt. Der Schlauch wird auf etwa 250 mm Länge gekürzt und anschließend auf das freie Ende des Glasrohrwinkels aufgeschoben. Danach wird ein Spatel Kupfersulfat in den Erlenmeyerkolben gegeben und in 50 ml nachgefülltem Wasser durch Schwenken aufgelöst. Nachdem einige Siedesteinchen dazugegeben wurden, wird der Stopfen fest in den Kolbenhals eingesetzt.

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt und das Keramikdrahtnetz aufgelegt. Diese Anordnung wird möglichst dicht vor den Stativaufbau geschoben und der vorbereitete Erlenmeyerkolben mittig so auf das Drahtnetz gestellt, dass er in dieser Position mit der Stativklemme gegen Umfallen gesichert werden kann. Das freie Ende des Schlauches wird in das Reagenzglas eingeschoben und dieses wie abgebildet in das mit kaltem Wasser zu  $\frac{3}{4}$  gefüllte Becherglas eingestellt. Nach diesen Vorbereitungen wird das Thermometer in die engere Bohrung des Stopfens eingesetzt und die Temperaturmessung gestartet. Es ist sehr wichtig darauf zu achten, dass die Messspitze des Thermometers nur wenige Millimeter in die Kupfersulfatlösung eintaucht, aber den Boden des Kolbens nicht berührt! Der Spiritusbrenner wird angezündet und die Vorgänge im Erlenmeyerkolben, im Glasrohrwinkel, im Schlauch und im Reagenzglas werden beobachtet. Dabei wird gleichzeitig der Temperaturverlauf verfolgt und bei Erreichen der Siedetemperatur wird die Flamme des Spiritusbrenners klein gestellt. Sobald sich 3 bis 5 Tropfen einer klaren Flüssigkeit im Reagenzglas angesammelt haben, wird die Flamme des Brenners gelöscht und der Verlauf des Experimentes noch einige Minuten lang verfolgt. Danach wird die aufgefangene Flüssigkeit im Reagenzglas mit der im Erlenmeyerkolben verbliebenen Flüssigkeit dem Aussehen nach verglichen. Nach Abschluss der Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

**Entsorgung**

Die Flüssigkeit aus dem Erlenmeyerkolben wird im Behälter für anorganische Abfälle und der Inhalt des Reagenzglases wird über den Ausguss entsorgt. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser			–	–	–	–
Kupfer(II)-sulfat-5-Wasser	Gefahr		H302, H319, H315, H410	P273, P302 + P352, P305 + P351 + P338,	–	2
Kupfer(II)-sulfatlösung w ≥ 25%	Gefahr		H302, H319, H315, H410	P273, P302 + P352, P305 + P351 + P338,	–	2

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein, da Schutzstufe 2

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein
Gefahren durch Einatmen		X
Gefahren durch Hautkontakt	X	
Brandgefahr		X
Explosionsgefahr		X

**Sonstige Gefahren:**

nein

## Destillation von Kupfersulfatlösung

### Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindest-standards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Destillation von Orangensaft**

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der Versuchsaufbau errichtet. Der Glasrohrwinkel wird mit etwas Schliff fett versehen und in die größere Bohrung des Stopfens eingesetzt. Der Schlauch wird auf etwa 250 mm Länge gekürzt und anschließend auf das freie Ende des Glasrohrwinkels aufgeschoben. Danach werden etwa 50 ml Orangensaft in den Erlenmeyerkolben gefüllt, einige Siedesteinchen dazugegeben und der Stopfen fest in den Kolbenhals eingesetzt. Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt und das Keramikdrahtnetz aufgelegt. Diese Anordnung wird möglichst dicht vor den Stativaufbau geschoben und der vorbereitete Erlenmeyerkolben mittig so auf das Drahtnetz gestellt, dass er in dieser Position mit der Stativklemme gegen Umfallen gesichert werden kann. Das freie Ende des Schlauches wird in das Reagenzglas eingeschoben und dieses wie abgebildet in das mit kaltem Wasser zu  $\frac{3}{4}$  gefüllte Becherglas eingestellt.

Nach diesen Vorbereitungen wird das Thermometer in die engere Bohrung des Stopfens eingesetzt und die Temperaturmessung gestartet. Es ist sehr wichtig darauf zu achten, dass die Messspitze des Thermometers nur wenige Millimeter in den Orangensaft eintaucht, aber den Boden des Kolbens nicht berührt!

Der Spiritusbrenner wird angezündet und die Vorgänge im Erlenmeyerkolben, im Glasrohrwinkel, im Schlauch und im Reagenzglas werden beobachtet. Dabei wird gleichzeitig der Temperaturverlauf verfolgt und bei Erreichen der Siedetemperatur wird die Flamme des Spiritusbrenners klein gestellt. Sobald sich 3 bis 5 Tropfen einer Flüssigkeit im Reagenzglas angesammelt haben, wird die Flamme des Brenners gelöscht und der Verlauf des Experimentes noch einige Minuten lang verfolgt. Danach wird die aufgefangene Flüssigkeit im Reagenzglas mit der im Erlenmeyerkolben verbliebenen Flüssigkeit dem Aussehen nach verglichen.

Nach Abschluss der Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

**Entsorgung**

Die Flüssigkeiten aus dem Erlenmeyerkolben und dem Reagenzglas können über einen Ausguss entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Orangensaft			–	–	–	–
Wasser			–	–	–	–

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

### Destillation von Portwein

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der Versuchsaufbau errichtet. Der Glasrohrwinkel wird mit etwas Schliiffett versehen und in die größere Bohrung des Stopfens eingesetzt. Der Schlauch wird auf etwa 250 mm Länge gekürzt und anschließend auf das freie Ende des Glasrohrwinkels aufgeschoben. Danach werden etwa 50 ml Portwein in den Erlenmeyerkolben gefüllt, einige Siedesteinchen dazugegeben und der Stopfen fest in den Kolbenhals eingesetzt. Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt und das Keramikdrahtnetz aufgelegt. Diese Anordnung wird möglichst dicht vor den Stativaufbau geschoben und der vorbereitete Erlenmeyerkolben mittig so auf das Drahtnetz gestellt, dass er in dieser Position mit der Stativklemme gegen Umfallen gesichert werden kann. Das freie Ende des Schlauches wird in das Reagenzglas eingeschoben und dieses wie abgebildet in das mit kaltem Wasser zu  $\frac{3}{4}$  gefüllte Becherglas eingestellt.

Nach diesen Vorbereitungen wird das Thermometer in die engere Bohrung des Stopfens eingesetzt und die Temperaturmessung gestartet. Es ist sehr wichtig darauf zu achten, dass die Messspitze des Thermometers nur wenige Millimeter in den Portwein eintaucht, aber den Boden des Kolbens nicht berührt!

Der Spiritusbrenner wird angezündet und die Vorgänge im Erlenmeyerkolben, im Glasrohrwinkel, im Schlauch und im Reagenzglas werden beobachtet. Dabei wird gleichzeitig der Temperaturverlauf verfolgt und bei Erreichen einer Temperatur von etwa 85 °C muss die Flamme des Spiritusbrenners klein gestellt werden, um einen weiteren Temperaturanstieg zu vermeiden. Sobald sich 3 bis 5 Tropfen einer klaren Flüssigkeit im Reagenzglas angesammelt haben, wird die Flamme des Brenners gelöscht und der Verlauf des Experimentes noch einige Minuten lang verfolgt. Danach wird die aufgefangene Flüssigkeit in die Abdampfschale gegossen und vorsichtig an ihr gerochen. Anschließend wird die Abdampfschale auf eine hitzefeste Unterlage gestellt und versucht, die Flüssigkeit mit einem brennenden Holzstab zu entzünden. Vorsicht! Die Abdampfschale kann dabei sehr heiß werden! Anschließend nur mit der Tiegelfzange aufnehmen und zur Abkühlung auf einer hitzefesten Unterlage abstellen!

Nach Abschluss der Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

### Entsorgung

Die Flüssigkeiten aus dem Erlenmeyerkolben und dem Reagenzglas können über einen Ausguss entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

### Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Portwein			–	–	–	–
Ethanol	Gefahr		H225	P210	960	–

### Substitution von Gefahrstoffen

Nein

### Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr	X		
Explosionsgefahr		X	

### Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Aggregatzustände**

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt und eine Aluschale in den Dreifuß eingesetzt. Danach wird ein Eiswürfel in die Aluschale gegeben und der Spiritusbrenner angezündet. Anschließend wird die zweite Aluschale mit der Tiegelzange etwa 5 cm über die Schale mit dem Eiswürfel gehalten. Das Verhalten des Eiswürfels und die Vorgänge an der Unterseite der darüber gehaltenen Schale werden beobachtet.

Nach Abschluss der Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

**Entsorgung**

Die Probenschalen werden mit Wasser gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Eis, Wasser, Wasserdampf			–	–	–	–

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

### Bestandteile des Wassers

In den Wasserzersetzungsgarapparat werden etwa 80 ml Wasser eingefüllt. Anschließend werden vom Lehrer! 10 ml verdünnte Schwefelsäure (10 %) dazugegeben. Danach wird die entstandene Flüssigkeitsmischung mit Hilfe der Tropfpipette portionsweise auch in eines der Mikro-Reagenzgläser eingefüllt, bis dieses randvoll gefüllt ist. Das Reagenzglas ist dabei wegen eventueller Verschüttungen unbedingt über den Wasserzersetzer zu halten. Nun wird das gefüllte Reagenzglas mit dem Stopfen am Edelstahlstab dicht verschlossen, auf den Kopf gestellt und mit seiner Öffnung unter die Flüssigkeitsoberfläche im Wasserzersetzer gebracht. Hier wird der Stopfen mit Hilfe des Stabs nach unten aus dem Reagenzglas gezogen und dieses wie abgebildet mit seiner Öffnung über eine der beiden Elektrodenanordnungen am Boden des Zersetzungsgarapparates gestülpt. In gleicher Weise wird mit dem zweiten Mikro-Reagenzglas verfahren.

Die Anschlussleitung wird am Zersetzungsgarapparat angeschlossen und mit der 9V-Batterie verbunden. Die nun einsetzenden Vorgänge werden unmittelbar über den Platinelektroden des Zersetzungsgarapparates etwa 10 Minuten lang genau beobachtet.

Wenn sich das Reagenzglas über der Minuspol-Elektrode (schwarzer Stecker) fast vollständig mit Gas gefüllt hat, wird die Anschlussleitung von der 9V-Batterie abgenommen. Die Höhen der Gassäulen in den Reagenzgläsern werden geschätzt und notiert. Danach wird das Teelicht in der Nähe der Versuchsanordnung aufgestellt und entzündet. Am Teelicht wird der Holzstab entzündet. Das Reagenzglas vom Minuspol wird vorsichtig mit der Öffnung nach unten gehalten entnommen, kurz zum Entfernen des am Rand anhaftenden Wassers auf ein bereitliegendes Papiertuch aufgesetzt und danach sofort mit dem brennenden Holzstab (mit kleiner Flamme!) die Knallgasprobe vollzogen.

Anschließend wird das Reagenzglas von der Pluspol-Elektrode (roter Stecker) in gleicher Weise entnommen und vom anhaftenden Wasser befreit und sofort danach ein glimmender Holzstab (keine Flamme!) seitlich in das Reagenzglas hineingehalten. Die Auswirkungen werden beobachtet. Das Teelicht wird gelöscht.

### Entsorgung

Nach Abschluss der Versuche kann die Flüssigkeit aus dem Zersetzungsgarapparat über einen Ausguss entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

### Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser						
Schwefelsäure 5% ≤ w < 15%	Gefahr		H290, H315, H319	P302 + P352, P305 + P351 + P338	–	2
Wasserstoff	Gefahr		H220		–	–
Sauerstoff	Gefahr		H270	P220	–	–

### Substitution von Gefahrstoffen

Nein, da Schutzstufe 2

### Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt	X		
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

### Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X				X		

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Nachweis von Wasser**

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der Versuchsaufbau errichtet. Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gesetzt und möglichst genau unter dem Boden des Reagenzglases positioniert. Der Docht sollte sich etwa 5 cm unter dem Boden des Reagenzglases befinden. In das Reagenzglas werden zwei Spatel Kupfersulfat gegeben.

Der Spiritusbrenner wird entzündet und das Aussehen der Probe drei Minuten lang aufmerksam beobachtet. Anschließend wird das heiße Reagenzglas mit dem Reagenzglashalter aus der Stativklemme entnommen und zur Abkühlung für 5 Minuten im Reagenzglasständer abgestellt. Das Thermometer wird eingeschaltet und so in das Reagenzglas eingestellt, dass die Messspitze die Probe sicher berührt. Nach einer Minute wird die Temperatur der Probe abgelesen und in der Tabelle eingetragen.

Das Thermometer wird wieder entfernt und sehr vorsichtig und langsam eine kleine Menge Wasser in das Reagenzglas gegeben. Sofort danach wird das Thermometer wieder eingestellt und das Aussehen der Probe sowie der Temperaturverlauf werden genau beobachtet.

Nach Abschluss aller Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

**Entsorgung**

Die Flüssigkeit aus dem Reagenzglas wird im Behälter für anorganische Abfälle entsorgt. Nachdem das Reagenzglas mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt wurde, kann es nach seiner Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser			–	–	–	–
Kupfer(II)-sulfat-5-Wasser	Gefahr		H302, H319, H315, H410	P273, P302 + P352, P305 + P351 + P338,	–	2
Kupfer(II)-sulfat, wasserfrei	Gefahr		H301, H319, H315, H410	P273, P305 + P351 + P338, P302 + P352	–	2

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein, da Schutzstufe 2

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen		X		nein
Gefahren durch Hautkontakt	X			
Brandgefahr		X		
Explosionsgefahr		X		

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindeststandards)	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	geschlossenes System	Lüftungsmaßnahmen	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

### Elektrische Leitfähigkeit von Wasser

Je ein Becherglas wird zur Hälfte mit Leitungswasser, destilliertem Wasser und Mineralwasser gefüllt. Das vierte Becherglas wird mit destilliertem Wasser gefüllt und etwas seitlich abgestellt. Die Anschlussleitung und das Experimentierkabel werden mit der Kohleelektrodenbrücke und der Lampenfassung verbunden und an der 9V-Batterie angeschlossen. Die Glühlampe wird in die Fassung eingeschraubt. Danach wird die Elektrodenbrücke in das erste Becherglas (mit Leitungswasser) eingestellt und das Verhalten der Glühlampe beobachtet. Die Beobachtungen werden in der Tabelle eingetragen.

Nach etwa einer Minute wird die Elektrodenbrücke aus dem Becherglas entnommen und in dem zusätzlich bereitgestellten Becherglas mit destilliertem Wasser gründlich abgespült und anschließend sehr vorsichtig mit einem Papiertuch abgewischt.

Dieser Versuchsablauf wird nacheinander mit den beiden anderen Bechergläsern wiederholt.

### Entsorgung

Nach Abschluss aller Versuche werden die benutzten Bechergläser mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

### Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser			–	–	–	–

### Substitution von Gefahrstoffen

Nein

### Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

### Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Lösungsvorgänge beim Zucker**

Die Unterteile beider Petrischalen werden mit etwas Abstand nebeneinander auf je ein Rundfilterblatt gestellt. Die erste Petrischale wird etwa 5 mm hoch mit möglichst heißem Wasser und die zweite Petrischale etwa 5 mm hoch mit kaltem Wasser gefüllt.

Die Zuckerwürfel werden mit Daumen und Zeigefinger waagrecht über einem bereitgelegten Papiertuch gehalten. Mit der Pipette werden auf jeden Würfel drei Tropfen Tinte geträufelt. Anschließend wird einer der beiden Würfel mit der Tintenseite nach unten in die Petrischale mit dem heißen Wasser und der andere mit der Tintenseite nach unten in die Petrischale mit dem kalten Wasser gelegt. Die Vorgänge in beiden Petrischalen werden aufmerksam beobachtet.

**Entsorgung**

Nach Abschluss aller Versuche können die Flüssigkeiten aus den Petrischalen über einen Ausguss entsorgt werden. Die Schalen werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser			–	–	–	–
Tinte			–	–	–	–
Zucker, Würfel			–	–	–	–

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

## Gesättigte Lösungen (1)

Ein Becherglas wird zur Hälfte mit kaltem Wasser gefüllt. Danach wird ein Spatel Zucker in das Wasser gegeben und mit dem Rührstab umgerührt. Das Verhalten des Zuckers im Wasser wird beobachtet. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt und gezählt, bis sich der Zucker nicht mehr im Wasser löst. Die Anzahl der eingebrachten Zuckerportionen wird notiert und das Becherglas unverändert zur Seite gestellt.

Das zweite Becherglas wird zur Hälfte mit heißem Wasser gefüllt und der gleiche Versuchsablauf so lange wiederholt und gezählt, bis sich auch diesmal kein Zucker mehr im Wasser löst. Die Anzahl der eingebrachten Zuckerportionen wird ebenfalls notiert.

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt und das Keramikdrahtnetz aufgelegt. Das Becherglas mit der kalten Zuckerlösung wird auf das Drahtnetz gestellt und der Spiritusbrenner angezündet. Nun wird das Verhalten der bisher ungelösten Zuckermenge bei zunehmender Erwärmung des Wassers beobachtet. Anschließend wird das Becherglas mit der Tiegelzange vom Drahtnetz genommen und zur Abkühlung auf einer hitzefesten Unterlage abgestellt.

Der gesamte Versuchsablauf wird in gleicher Weise mit der heißen Zuckerlösung wiederholt.

Nach Abschluss aller Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

## Entsorgung

Die Flüssigkeiten aus den Bechergläsern können über einen Ausguss entsorgt werden. Nachdem die Gefäße mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt wurden können sie nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

## Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser			–	–	–	–
Zucker, lose			–	–	–	–

## Substitution von Gefahrstoffen

Nein

## Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

## Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

**Gesättigte Lösungen (2)**

Ein Becherglas wird zur Hälfte mit kaltem Wasser gefüllt. Danach wird ein Spatel Kochsalz in das Wasser gegeben und mit dem Rührstab umgerührt. Das Verhalten des Salzes im Wasser wird beobachtet. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt und gezählt, bis sich das Salz nicht mehr im Wasser löst. Die Anzahl der eingebrachten Salzportionen wird notiert und das Becherglas unverändert zur Seite gestellt.

Das zweite Becherglas wird zur Hälfte mit heißem Wasser gefüllt und der gleiche Versuchsablauf so lange wiederholt und gezählt, bis sich auch diesmal kein Salz mehr im Wasser löst. Die Anzahl der eingebrachten Salzportionen wird ebenfalls notiert.

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt und das Keramikdrahtnetz aufgelegt. Das Becherglas mit der kalten Salzlösung wird auf das Drahtnetz gestellt und der Spiritusbrenner angezündet. Nun wird das Verhalten der bisher ungelösten Salzmenge bei zunehmender Erwärmung des Wassers beobachtet. Anschließend wird das Becherglas mit der Tiegelzange vom Drahtnetz genommen und zur Abkühlung auf einer hitzefesten Unterlage abgestellt.

Der gesamte Versuchsablauf wird in gleicher Weise mit der heißen Salzlösung wiederholt.

Nach Abschluss aller Versuche wird der Spiritusbrenner gelöscht und nach seiner Abkühlung entleert.

**Entsorgung**

Die Flüssigkeiten aus den Bechergläsern können über einen Ausguss entsorgt werden. Nachdem die Gefäße mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt wurden können sie nach ihrer Trocknung ebenso wie die benutzten Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

**Einstufung der Stoffe**

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m <sup>3</sup>	Schutzstufe
Wasser			–	–	–	–
Kochsalz (Natriumchlorid)			–	–	–	–

**Substitution von Gefahrstoffen**

Nein

**Gefahren**

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung**

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)



---

## Gefährdungsbeurteilungen „Schüler-Set Chemie I“

Bestellnummer 94100 53

**Cornelsen Experimenta GmbH**  
Holzhauser Straße 76  
13509 Berlin

**Für Bestellungen und Anfragen:**  
Service **Tel.:** 0800 435 90 20  
Tel.: +49 (0)30 435 902-0  
Service **Fax:** 0800 435 90 22  
Fax: +49 (0)30 435 902-22

**E-Mail:**  
info@cornelsen-experimenta.de  
cornelsen-experimenta.de