

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	4	Station 4: Trennung eines homogenen Stoffgemisches durch Papierchromatographie .....	28	
<b>Materialaufstellung und Hinweise</b> ..	5	Station 5: Das Beispiel Kerze – ein chemisches Zerlegungsverfahren .....	29	
<b>Laufzettel</b> .....	8	Station 6: Bilder malen sich selbst .....	30	
<b>Chemie – ein Fach und sein Untersuchungsgegenstand</b>				
Station 1: Was ist Chemie? .....	9	<b>Vom Aufbau der Stoffe</b>		
Station 2: Alle Gegenstände bestehen aus Stoff .....	10	Station 1: Was ist Kerzenwachs? .....	31	
Station 3: Manche Gegenstände bestehen aus mehreren Stoffen .....	11	Station 2: Die Flammenfärbung .....	32	
Station 4: Stoffe haben eine bestimmte Gestalt .....	12	Station 3: Woraus besteht Kochsalz? .....	33	
Station 5: Die Ordnung der Stoffe nach ihrem Aussehen .....	14	Station 4: Exotherme und endotherme Reaktionen .....	34	
Station 6: Rätselstation .....	15	Station 5: Oxidation und Reduktion .....	36	
<b>Laborgeräte</b>				
Station 1: Die verschiedenen Laborgeräte ..	16	Station 6: Nachweis von Sauerstoff .....	37	
Station 2: Der Spiritusbrenner .....	17	<b>Atome, Moleküle und Teilchenverbände</b>		
Station 3: Das Reagenzglas .....	18	Station 1: Atome, Moleküle und Teilchenverbände in Eisen und Schwefel	38	
Station 4: Rätselstation .....	19	Station 2: Teilchenverbände bei Natrium und Chlor .....	40	
<b>Eigenschaften von Stoffen</b>				
Station 1: Stoffe und ihre Eigenschaften sehen und fühlen .....	20	Station 3: Stoffe sind elektrisch geladen ..	41	
Station 2: Beschaffenheit und Verhalten von Stoffen .....	21	Station 4: Die Ionenbindung .....	42	
Station 3: Stoffe schmelzen, lösen sich und leiten .....	22	Station 5: Das Ionengitter .....	44	
Station 4: Nachweis von Vitamin C .....	23	Station 6: Ionen wandern .....	45	
<b>Physikalische und chemische Trennverfahren</b>				
Station 1: Stofftrennung durch Sedimentieren und Dekantieren .....	24	Station 7: Atomkern, Protonen und Neutronen .....	47	
Station 2: Stofftrennung durch Filtration und Extraktion .....	26	Station 8: Die Oktettregel .....	49	
Station 3: Trennung eines homogenen Stoffgemisches durch Erhitzen ..	27	<b>Säuren und Laugen</b>		
Station 1: Nachweis von Säuren .....				51
Station 2: Nachweis von Laugen und Neutralisation .....				52
Station 3: Säuren, Laugen und Neutralisation in der Anwendung .....				53
Station 4: Schwefeldioxid schädigt Pflanzen und Wälder .....				55
<b>Lösungen</b> .....				56
<b>Quellenverzeichnis</b> .....				67

# Vorwort

Bei den vorliegenden Stationsarbeiten handelt es sich um eine Arbeitsform, bei der unterschiedliche Lernvoraussetzungen, unterschiedliche Zugänge und Betrachtungsweisen und unterschiedliche Lern- und Arbeitstempi der Schülerinnen und Schüler Berücksichtigung finden. Die Grundidee ist, den Schülerinnen und Schülern einzelne Arbeitsstationen anzubieten, an denen sie gleichzeitig selbstständig arbeiten können. Die Reihenfolge des Bearbeitens der einzelnen Stationen ist dabei ebenso frei wählbar wie das Arbeitstempo und meist auch die Sozialform.

Als dominierende Unterrichtsprinzipien sind bei allen Stationen die Schülerorientierung und Handlungsorientierung aufzuführen. Schülerorientierung meint, dass der Lehrer in den Hintergrund tritt und nicht mehr im Mittelpunkt der Interaktion steht. Er wird zum Beobachter, Berater und Moderator. Seine Aufgabe ist nicht das Strukturieren und Darbieten des Lerngegenstandes in kleinsten Schritten, sondern durch die vorbereiteten Stationen eine Lernatmosphäre zu schaffen, in der Schülerinnen und Schüler sich Unterrichtsinhalte eigenständig erarbeiten bzw. Lerninhalte festigen und vertiefen können.

Handlungsorientierung meint, dass das angebotene Material und die Arbeitsaufträge für sich selbst sprechen. Der Unterrichtsgegenstand und die zu gewinnenden Erkenntnisse werden nicht durch den Lehrer dargeboten, sondern durch die Auseinandersetzung mit dem Material und die eigene Tätigkeit gewonnen und begriffen.

Ziel der Veröffentlichung ist, wie bereits oben angesprochen, das Anknüpfen an unterschiedliche Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler. Jeder einzelne erhält seinen eigenen Zugang zum inhaltlichen Lernstoff. Die einzelnen Stationen ermöglichen das Lernen mit allen Sinnen bzw. unter Nutzung der verschiedenen Eingangskanäle. Dabei werden sowohl visuelle (sehorientierte) als auch haptische (fühlorientierte) sowie intellektuelle Lerntypen angesprochen. An dieser Stelle werden auch gleichermaßen die Bruner'schen Repräsentationsebenen (enaktiv bzw. handelnd, ikonisch bzw. visuell und symbolisch) berücksichtigt. Aus Ergebnissen der Wissenschaft ist bekannt: Je mehr Eingangskanäle angesprochen werden, umso besser und langfristiger wird Wissen verankert und damit gespeichert. Das vorliegende Arbeitsheft unterstützt in diesem Zusammenhang das Erinnerungsvermögen, das nicht nur an Einzelheiten, an Begriffe und Zahlen geknüpft ist, sondern häufig auch an die Lernsituation.

Mithilfe der Arbeitsblätter und der Versuche lernen die Schüler grundlegende Begriffe und Arbeitsweisen der Chemie. Aber nicht alle verwendeten Begriffe (z. B. pH-Wert) wurden auch nur annähernd erklärt, weil deren Erklärung über den Lernstoff der Sekundarstufe I hinausgeht.

Die Materialien sind in allen Schulformen einsetzbar. Sie berücksichtigen die in den Lehrplänen der Bundesländer formulierten zu vermittelnden Kompetenzen (Kenntnisse, Einsichten, Arbeitstechniken und Methoden).

## Weitere Hinweise

- Die in den Versuchen verwendeten flüssigen Chemikalien und festen Stoffe können problemlos in das Abwasser bzw. in den Restmüll entsorgt werden.
- Die Laborgeräte werden Ihren Schülern neu sein. Deshalb empfiehlt es sich, eine Übersicht vergrößert im Raum aufzuhängen.
- Wenn Sie über keinen ausgestatteten Physik- und Chemieraum verfügen, werden Sie einiges anschaffen wollen. Diese Firmen schicken Ihnen gern ihren Katalog:  
LD Didaktik GmbH, Leyboldstraße 1, 50354 Hürth  
Phywe Systeme GmbH. & Co. KG, Robert-Bosch-Breite 10, 37077 Göttingen
- Wenn Ihre Schüler die Arbeitsblätter nach der Bearbeitung in einem Hefter sammeln, werden sie motiviert sein, den einen oder anderen Versuch zu Hause zu wiederholen.

# Materialaufstellung und Hinweise

**Hinweis zur Reihenfolge der Bearbeitung:**

Es empfiehlt sich, den Stationenlauf „Atome, Moleküle und Teilchenverbände“ vor dem Stationenlauf „Vom Aufbau der Stoffe“ zu bearbeiten.

## Chemie – ein Fach und sein Untersuchungsgegenstand

Die Stationen 1 bis 6 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

- |          |           |   |
|----------|-----------|---|
| S. 9     | Station 1 | <b>Was ist Chemie?</b>                                  |
| S. 10    | Station 2 | <b>Alle Gegenstände bestehen aus Stoff</b>              |
| S. 11    | Station 3 | <b>Manche Gegenstände bestehen aus mehreren Stoffen</b> |
| S. 12/13 | Station 4 | <b>Stoffe haben eine bestimmte Gestalt</b>              |
| S. 14    | Station 5 | <b>Die Ordnung der Stoffe nach ihrem Aussehen</b>       |
| S. 15    | Station 6 | <b>Rätselstation</b>                                    |

## Laborgeräte

Die Stationen 1 bis 4 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

Das Experimentiermaterial befindet sich in einem Kunststoffkörbchen und steht ebenfalls bereit.

- |       |           |  |
|-------|-----------|--|
| S. 16 | Station 1 | <b>Die verschiedenen Laborgeräte</b>   |
| S. 17 | Station 2 | <b>Der Spiritusbrenner:</b> gefüllter Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer   |
| S. 18 | Station 3 | <b>Das Reagenzglas:</b> Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Messzylinder, Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Wasser |
| S. 19 | Station 4 | <b>Rätselstation</b>   |

## Eigenschaften von Stoffen

Die Stationen 1 bis 4 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

Das Experimentiermaterial befindet sich in einem Kunststoffkörbchen und steht ebenfalls bereit.

- |       |           |   |
|-------|-----------|---|
| S. 20 | Station 1 | <b>Stoffe und ihre Eigenschaften sehen und fühlen:</b> Nagel aus Eisen, Bleistiftmine, Glas, Aluminiumfolie, Tasse aus Porzellan, Styropor  |
| S. 21 | Station 2 | <b>Beschaffenheit und Verhalten von Stoffen:</b> Eisenblech, Kupferblech, Stahlblech, breite Bleistiftmine, Styropor, Stahlnagel, Magnet, Flachbatterie 4,5 V, Experimentierschnüre (Kabel) mit Krokodilklemmen, Glühlampe 3,8 V in Fassung   |
| S. 22 | Station 3 | <b>Stoffe schmelzen, lösen sich und leiten:</b> Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Verbrennungslöffel, Becherglas 100 ml, Wasser, Kerzenwachs/Kerze, Zucker, Kochsalz, Flachbatterie 4,5 V, 3 Experimentierschnüre (Kabel) mit Krokodilklemmen, Glühlampe 3,8 V in Fassung, 2 × 10 cm blanker Kupferdraht als Elektroden |
| S. 23 | Station 4 | <b>Nachweis von Vitamin C:</b> Kaliumpermanganatlösung, Vitamin-C-Lösung, 6 Uhrgläser, Zitronensaft, rohe Kartoffel, gekochte Kartoffel, Orangensaft (Packung/Flasche), Apfelsine, Apfel, Trichter, Filter, Messer, Pipette, destilliertes Wasser, Reagenzgläser  |



## Physikalische und chemische Trennverfahren

Die Stationen 1 bis 6 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

Das Experimentiermaterial befindet sich in einem Kunststoffkörbchen und steht ebenfalls bereit.

- |          |           |   |
|----------|-----------|---|
| S. 24/25 | Station 1 | <b>Stofftrennung durch Sedimentieren und Dekantieren:</b> 2 Bechergläser 100 ml, Glasstab, Sand, Wasser   |
| S. 26    | Station 2 | <b>Stofftrennung durch Filtration und Extraktion:</b> Becherglas 100 ml, Trichter, Papierfilter (Kaffeefilter), Erlenmeyerkolben, Reagenzglas, Sand, Wasser, Kochsalz, Glasstab   |
| S. 27    | Station 3 | <b>Trennung eines homogenen Stoffgemisches durch Erhitzen:</b> Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Becherglas 100 ml, Glasstab zum Umrühren, Salz, Wasser                           |
| S. 28    | Station 4 | <b>Trennung eines homogenen Stoffgemisches durch Papierchromatographie:</b> 3 Filterpapiere 5 cm × 5 cm, 3 Uhrgläser, Becherglas 50 ml, Pipette mit Gummihütchen, Fasermarker/Filzstift blau, rot, schwarz, Wasser, Brennspritus, Salzwasser, weitere Fasermarkerfarben |
| S. 29    | Station 5 | <b>Das Beispiel Kerze – ein chemisches Zerlegungsverfahren:</b> Kerzenwachs, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Teelicht, Porzellanteller  |
| S. 30    | Station 6 | <b>Bilder malen sich selbst:</b> Spatel, Kochsalz, Reagenzglas, Fläschchen, Bleistift, Geodreieck, Fasermarker, Sperrholzplatte, Pipette, Fließpapier, Schere, Stecknadeln  |

## Vom Aufbau der Stoffe

Die Stationen 1 bis 6 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

Das Experimentiermaterial befindet sich in einem Kunststoffkörbchen und steht ebenfalls bereit.

- |          |           |  |
|----------|-----------|--|
| S. 31    | Station 1 | <b>Was ist Kerzenwachs?:</b> Teelicht, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Porzellanteller  |
| S. 32    | Station 2 | <b>Die Flammenfärbung:</b> Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Uhrglas, Flaschenkorken, mittelgroße Nähnaedel, Spatel, Pipette mit Gummihütchen, Wasser, Kochsalz  |
| S. 33    | Station 3 | <b>Woraus besteht Kochsalz?:</b> U-Rohr, Becherglas 50 ml, Glasstab, Esslöffel, 2 × blanker Kupferdraht 10 cm, 1 Flachbatterie 4,5 V, 2 Experimentierschnüre (Kabel) mit Krokodilklemmen, Kochsalz, Wasser   |
| S. 34/35 | Station 4 | <b>Exotherme und endotherme Reaktionen:</b> dünnes Kupferblech ca. 10 cm × 10 cm, Kombizange, Spiritusbrenner, Zündhölzer, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Schleifpapier  |
| S. 36    | Station 5 | <b>Oxidation und Reduktion:</b> 15 cm langer Kupferdraht, der völlig unisoliert ist, also weder eine Kunststoffummantelung noch eine isolierende Lackschicht hat, Kombizange, Spiritusbrenner, Zündhölzer, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Spatel, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Aktivkohle |
| S. 37    | Station 6 | <b>Nachweis von Sauerstoff:</b> Reagenzglas, Reagenzglashalter, Glimmspan, Zündhölzer, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Spatel, Kaliumpermanganat, Schutzbrille  |

## Atome, Moleküle und Teilchenverbände

Die Stationen 1 bis 8 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

Das Experimentiermaterial befindet sich in einem Kunststoffkorbchen und steht ebenfalls bereit.

- S. 38/39 Station 1 **Atome, Moleküle und Teilchenverbände in Eisen und Schwefel:** Eisenpulver, Schwefelpulver, Feinwaage, Reibschale mit Pistill zum Vermischen, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Flachbatterie 4,5 V, Glühlampe 3,8 V in Fassung, Uhrglas für die Materialproben, isolierter Schaltdraht
- S. 40 Station 2 **Teilchenverbände bei Natrium und Chlor**
- S. 41 Station 3 **Stoffe sind elektrisch geladen:** 2 Overheadfolien, Glimmlampe, Schülertisch; Hände müssen trocken sein!
- S. 42/43 Station 4 **Die Ionenbindung:** PC (Internet)/Chemiebuch
- S. 44 Station 5 **Das Ionengitter**
- S. 45/46 Station 6 **Ionen wandern:** Glaswanne 500 ml, Wasser, Kochsalz, Flachbatterie 4,5 V, Kabel mit Klemmen, 3 × 10 cm blanker Kupferdraht als Elektroden, Glühlampe 3,8 V in Fassung
- S. 47/48 Station 7 **Atomkern, Protonen und Neutronen:** Chemiebuch
- S. 49 Station 8 **Die Oktettregel:** Chemiebuch

## Säuren und Laugen

Die Stationen 1 bis 4 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

Das Experimentiermaterial befindet sich in einem Kunststoffkorbchen und steht ebenfalls bereit.

- S. 51 Station 1 **Nachweis von Säuren:** Universalindikatorpapier, 2 Uhrgläser, Wasser, Essig
- S. 52 Station 2 **Nachweis von Laugen und Neutralisation:** 2 Petrischalen, Tropfpipette mit Gummihütchen, Doppelspatel, Universalindikatorpapier, Natriumhydrogencarbonat, Wasser, Speiseessig
- S. 53/54 Station 3 **Säuren, Laugen und Neutralisation in der Anwendung:** 4 Petrischalen, Wasser, Waschpulver, Scheuermittel, Essigessenz, Spatel, Indikatorpapier, Zettel und Schreibgerät, Haushaltsrolle, Filzstifte/Fasermaler
- S. 55 Station 4 **Schwefeldioxid schädigt Pflanzen und Wälder:** Grünlinienblätter, Untertassen, Marmeladengläser, Schwefelpulver, Verbrennungslöffel, Zündhölzer, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände

# Laufzettel

für \_\_\_\_\_



## Pflichtstationen

Stationsnummer	erledigt	kontrolliert
Nummer _____		
Nummer _____		
Nummer _____		
Nummer _____		
Nummer _____		
Nummer _____		
Nummer _____		

## Wahlstationen

Stationsnummer	erledigt	kontrolliert
Nummer _____		
Nummer _____		
Nummer _____		
Nummer _____		
Nummer _____		

Vorgang Wertebrosch: Chemie an Stationen © Auer Verlag – AAP Lehrfachverlage GmbH, Donauwörth



## Was ist Chemie?

### Aufgabe

Damit dir deutlich wird, was man überhaupt unter der Naturwissenschaft Chemie versteht, sollst du den folgenden Text vervollständigen. Setze an passender Stelle diese Wörter ein:

Naturwissenschaften – Jahrhundert – Ägypten – Chemie – Physik –  
 Erkenntnisse – Fortschritten – Eigenschaften – Experiment – Beobachtung

\_\_\_\_\_, wie die Mathematik, die Astronomie und die \_\_\_\_\_  
 haben eine Geschichte von mehreren Tausend Jahren. Die \_\_\_\_\_ ent-  
 stand als selbstständige Wissenschaft erst im 17. \_\_\_\_\_. Über den Namen  
 Chemie wird vermutet, dass er von „Chemi“ abgeleitet wurde. Das ist die alte Bezeichnung des  
 Landes \_\_\_\_\_. Dort wurden wahrscheinlich zuerst chemische  
 \_\_\_\_\_ gewonnen. Das Wort Chemie könnte auch vom griechischen  
 chyma (Metallguss) abgeleitet sein.  
 Vor allem unsere Zeit ist von den \_\_\_\_\_ der Chemie geprägt. Sie erforscht die  
 Stoffe und erklärt ihre \_\_\_\_\_ und ihre Verwendbarkeit. Dabei steht die  
 \_\_\_\_\_ im Vordergrund. Du beobachtest natürlich ablaufende Vorgänge und  
 solche, die du mit einem \_\_\_\_\_ hervorruftst.



Hier wird die Arbeit in einem Laboratorium dargestellt. Der Alchemist und ein Gehilfe studieren eine Rezeptur zur Herstellung einer Medizin. Der Junge zerkleinert in einem Mörser Heilpflanzen, die zu Medizin verarbeitet werden.

Destillation von Jan van der Straet (1523–1605)

## Der Spiritusbrenner

Weil du den Spiritusbrenner häufiger verwenden wirst, sollst du zunächst den sicheren Umgang damit lernen. Dabei geht es

- um deine eigene Sicherheit und
- um die Sicherheit deiner Mitschüler.



Lege und stelle Spiritusbrenner, Fliese und Zündhölzer bereit.



### Aufgabe 1

- Stelle den (mit Brennspritus gefüllten) Spiritusbrenner in die Mitte deines Arbeitstisches.
- Warum darf der Spiritusbrenner nicht am Rand deines Tisches stehen? Notiere hier deine Antwort.

---



---



---

- Nimm die Kappe vom Spiritusbrenner und stelle sie zur Seite. Setze die Brille auf. Entzünde dann den Docht und lege das Zündholz auf der Fliese ab; die Fliese ist aus feuerfestem Material. Schreibe deine Antwort auf die Frage erst nach dem dritten Arbeitsauftrag auf: Warum soll das erloschene Zündholz auf der Fliese abgelegt werden?

---



---



---

### Aufgabe 2

Lösche nun die Flamme des Spiritusbrenners. Dazu stülpst du die Kappe des Brenners von der Seite her schräg über die Flamme. Der Flamme wird der Luftsauerstoff entzogen, sie wird erstickt.

### Aufgabe 3

Warum soll die Kappe schräg und nicht von oben übergestülpt werden? Dafür gibt es eine Begründung, die du nicht erst schmerzhaft erfahren musst:

---



---



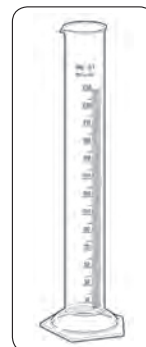
## Das Reagenzglas



## Aufgabe

Lies dir zunächst alle Aufgaben gut durch und lege dann die erforderlichen Arbeitsmittel bereit.

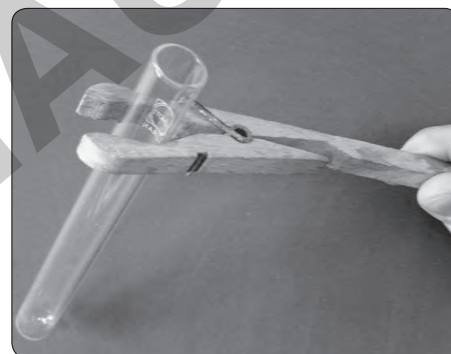
- a) Miss im Messzylinder 1 Milliliter Wasser ab und gib das Wasser in das Reagenzglas. Stelle das Reagenzglas im Reagenzglasgestell ab.



Messzylinder

- b) Stelle den Spiritusbrenner in die Mitte deines Arbeitstisches und zünde ihn an.

- c) Fasse mit dem Reagenzglashalter das Reagenzglas im oberen Bereich – etwa 2 cm unterhalb der Öffnung. Halte das Reagenzglas schräg in den oberen Teil der Flamme des Brenners. Schüttele das Reagenzglas ab und zu leicht, damit sich das Wasser gleichmäßig erhitzt und nicht herausspritzt. Halte das Reagenzglas so, dass die Öffnung nicht in die Richtung der Mitschüler zeigt.



Reagenzglashalter

Dafür gibt es eine Begründung. Schreibe sie auf, sobald du den Versuch beendest und alle Arbeitsmittel abgelegt/abgestellt hast.

---



---



---



---

- d) Beende den Versuch, sobald das Wasser siedet (kocht). Stelle das Reagenzglas im Reagenzglasgestell ab und erstick die Flamme des Spiritusbrenners. Entsorge das erhitzte Wasser im Waschbecken und räume die Arbeitsmittel an ihren ursprünglichen Platz zurück.