

# Auszug aus dem LB 06



Feuerlöschmittel - 1



Feuerlöschmittel - 2

## 6. Funktionsweise eines Feuerlöschers

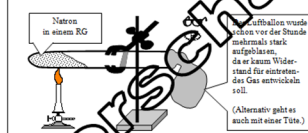
### 6.1. Lehrer- und Schülerversuche

#### Eintrag

Die Schüler sollen durch eine Beobachtung auf das Thema eingestellt werden. (Die hinteren Schüler müssen heute nicht nach vorne kommen, da auch sie den Effekt des Lehrerversuchs gut genug wahrnehmen können.)

#### Tafelanschrift

Was passiert beim Erhitzen von Natrium (NaHCO<sub>3</sub>)?  
Der Lehrer bittet den Versuch gemäß der Abbildung auf.



Welche Beobachtungen können gemacht werden?

Das Gas besteht aus:

- Welche Gase könnten theoretisch frei werden?
- Säurestoff, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid

Der Lehrer berichtet, dass dieses Gas Kalkwasser trübend würde. Die Schüler haben in früheren Unterrichtseinheiten Schülerversuche durchgeführt, bei denen sie CO<sub>2</sub> in Kalkwasser ein geleitet haben. Demnach folgt mitunter ein auf die Lösung kommen.  
Einige Schüler kommen nach vorne und berichten, Tropfen aus RG zu sehen. Mit dem Blick auf die chemische Formel für Natrium sollen die Schüler auf frei werdendes H<sub>2</sub>O Was sie schließen.

#### Schülerversuch

Die Schüler bekommen das Arbeitsblatt. Es wird gemeinsam gelesen.

Unter ist ein durchzuführender Schülerversuch beschrieben.

Der Lehrer bittet die Schüler darum, dass sie sich als Doppelgruppen zusammenstellen.

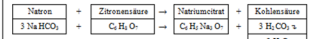
Nach dem Umsetzen holt immer nur ein Schüler jeder Doppelgruppe die benötigten Materialien beim Lehrer ab.

Schülerversuche sollen, wenn möglich, beidhändig. Dafür sollte ein Spannungsbogen angebracht werden. Die Flamme des Holzspans darf erst nach der Verlebung des Rahmens in das Becherglas geführt werden.  
In der Druckabfertigung wird die Flamme etwas sprengtrocken als schwaches Geräusch. Das Erlöschen der Flamme wird erst mit getastet.

Die Schüler räumen auf und setzen sich wieder auf ihre Stühle.

Beobachtung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Heftrichter	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rückgabe der Arbeitsblätter	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lehrertisch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Reaktionsgleichung für die Reaktion beim Schülerversuch:

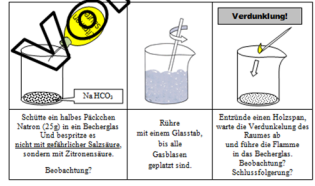


In den heutigen Gaslösungen liegt das Gas von Anfang an unter Überdruck in speziellen Treibgasbehältern vor. Kohlenstoffdioxid-Feuerlöscher werden vor allem zur Brandbekämpfung eingesetzt, wenn elektrische Anlagen / oder Verbrenner Flüssigkeiten im Rahmen / brennen.

## Erfindung der ersten Feuerlöschers



Der erste massenhaft produzierte Feuerlöscher hatte das Unternehmen Minimax Ende 1902 auf den Markt gebracht. Auf dem Fußboden befand sich ein mit Salzsäure gefülltes Glas, das durch das Stoßen des Bolzens zerstoßen konnte. Die dadurch frei werdende Salzsäure reagiert mit einer wässrigen Natriumhydrogencarbonat-Lösung. Frei werdendes Gas unterwirft einen Überdruck von 4-5 Atmosphären und treibt die Lösungsflüssigkeit durch eine 12 Meter weit und 8 Meter hoch heraus.



Dieses Arbeitsblatt am Ende der Stunde bitte wieder abgeben.

## Materialliste

### Funktion eines Feuerlöschers

#### Lehrerversuch

1. Schutzbrille / Haargummi
2. Stativ mit Klemme
3. Natrium / Trichter
4. Luftballon (geweiht)
5. Gasbrenner / Feuerzeug

#### Schülerversuch

Ein Schüler jeder Gruppe mit folgende Material beim Lehrer ab:

1. Schutzbrille
1. Becherglas
1. Nähnädeln mit Natrium (10-15 g)
4. 1 Flaschen Zitronensäure
- 1 Rührstab
- 1 Glimmspan
- 1 Feuerzeug

## 6.2. Arbeitsaufträge

#### Eintrag

Die Schüler werden darüber informiert, dass sie ein neue Stunde Zeit für die vollständige Auswertung der Arbeitsblätter haben, dass der Lehrer die Lösungen am Ende der Stunde einlesen und je nach Erfolg Leistungsgruppen weigelt mit.

Die Schüler arbeiten selbstständig und kooperativ. Durch die st. Arbeit soll der Umgang mit der Zeit bei der Stunde an, erzieht sie auf.

Lehrertisch

#### Teamarbeit

Die Schüler setzen sich für ihre Teamarbeit gemäß Sittenordnung zum.

Sie bekommen die Arbeitsblätter erst dann, wenn die Tischkompetenz von anderen Unterlagen sind.

Die Schüler arbeiten selbstständig und kooperativ. Durch die st. Arbeit soll der Umgang mit der Zeit bei der Stunde an, erzieht sie auf.

Lehrertisch

Die Schüler sind zu ermutigen, Arbeitsblätter eine Zahl von 1-4 aus. Dafür werden sie ermutigt, die Antworten zu Hand nehmen. Was liegt, was 3 parieren, geben sie alle Gruppen je Schüler ab, die diese Stützblätter haben.

#### Anmerkung

Für das Einpassen von Kopien könnten beide AB verklebt auf eine DIN-A4-Säcke kopiert werden.

### Eine Chemikalie eines CO<sub>2</sub>-Feuerlöschers (Seite 1)

A. Frage: Einige Feuerlöscher enthalten Natrium. Was entsteht beim Erhitzen von Natrium?

B. Geht es Chemikalien:

Natrium in einem RG	Klasse
Lehrertisch	Gruppe
Lehrertisch	Punkte
Lehrertisch	Beobachtung
Lehrertisch	Beobachtung
Lehrertisch	Lehrertisch

C. Durchführung: Man erhitzt ein Reagenzglas (RG), über das ein Luftballon gehalten wird.

D. Welche Beobachtungen können gemacht werden?

1. Beobachtung beim Luftballon?

2. Beobachtung an der Innenseite des RG?

E. Anfertigen

Durch die Erhitzung von Natrium ergibt sich ein Reagenzglas nach folgendem Schema:

Ergebnis des Schemas (WG = Wertgleichung / FG = Formelgleichung)

Ausgangsstoff	perforiertes Reagenzglas	fester Rest im Reagenzglas
WG	2 [Metalle] + 1 [Metalle] + 1 [Metalle]	1 [Metalle]
FG	2 [NaHCO <sub>3</sub> ] + 1 [H <sub>2</sub> O] + 1 [Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ]	1 [Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ]

Ergänze folgenden Text durch Eintragung von Zahlen in den Kästchen:

2 [Metalle] Natriumhydrogencarbonat enthalten 2 Teilchen Kohlenstoff.

Durch die Hitze kommt es zur Ausbreitung von 1 Teilchen Kohlenstoff.

2 [Metalle] Natriumhydrogencarbonat enthalten 2 Teilchen Wasserstoff.

Durch die Hitze kommt es zur Ausbreitung von 2 Teilchen Wasserstoff.

2 [Metalle] Natriumhydrogencarbonat enthalten 8 Teilchen Sauerstoff.

Durch die Hitze kommt es zur Ausbreitung von 3 Teilchen Sauerstoff.

(Tipp: Insehalb eines Metalls ist manchmal ein Teilchen eine Zahl hinter angehängt. Dieses Teilchen kommt entsprechend der Zahl in diesem Metalle mehrfach vor.)

### Bau und Funktion eines Feuerlöschers (Seite 2)

Die ersten massenhaft produzierten Feuerlöscher hatte das Unternehmen Minimax Ende 1902 auf den Markt gebracht. Auf dem Fußboden befand sich ein mit Salzsäure gefülltes Glas, das durch das Stoßen des Bolzens zerstoßen konnte. Die dadurch frei werdende Salzsäure reagiert mit einer wässrigen Natriumhydrogencarbonat-Lösung. Frei werdendes Gas unterwirft einen Überdruck von 4-5 Atmosphären und treibt die Lösungsflüssigkeit durch eine 12 Meter weit und 8 Meter hoch heraus.

Natrium reagiert mit Säure, bei Verwendung von Salzsäure, nach folgendem Schema (WG = Wertgleichung / FG = Formelgleichung)

1 Ausgangsstoff	2 Ausgangsstoff	1 Produkt
WG	1 [Metalle] + 1 [Metalle]	1 [Metalle]
FG	1 [NaHCO <sub>3</sub> ] + 1 [HCl]	1 [NaCl] + 1 [H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ]

A. Schreibe in die Wertgleichungen oben ein, was die Namen der Stoffe. Hiermit: NaCl, NaHCO<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Das 2. Produkt ist nicht stabil und zerfällt wie folgt:

1 Produkt	1 Produkt
WG	1 [Metalle]
FG	1 [H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ] + 1 [H <sub>2</sub> O] + 1 [CO <sub>2</sub> ]

Welche chemische CO<sub>2</sub>-Schema aus dem Feuerlöscher heraus?

Welche chemische CO<sub>2</sub>-Schema im Feuerlöscher einen Überdruck.

Brandfall: An einer Tankstelle läuft viel Benzin aus und beginnt zu brennen.

A. Warum kann CO<sub>2</sub> aus einem CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher den Brand erfolgreich löschen?

CO<sub>2</sub> lagert sich über das brennende Benzin und ersticht es.

B. Warum würde Wasser das brennende Benzin nicht löschen?

Wasser ist schwerer als Benzin und würde sich unter dem Benzin sammeln, das dadurch weiter brennen kann. (Die Kühlung wirkt hier uneffektiv.)

### Eine Chemikalie eines CO<sub>2</sub>-Feuerlöschers (Seite 1)

A. Frage: Einige Feuerlöscher enthalten Natrium. Was entsteht beim Erhitzen von Natrium?

B. Geht es Chemikalien:

Natrium in einem RG	Klasse
Lehrertisch	Gruppe
Lehrertisch	Punkte
Lehrertisch	Beobachtung
Lehrertisch	Beobachtung
Lehrertisch	Lehrertisch

C. Durchführung: Man erhitzt ein Reagenzglas (RG), über das ein Luftballon gehalten wird.

D. Welche Beobachtungen können gemacht werden?

1. Beobachtung beim Luftballon?

2. Beobachtung an der Innenseite des RG?

E. Anfertigen

Durch die Erhitzung von Natrium ergibt sich ein Reagenzglas nach folgendem Schema:

Ergebnis des Schemas (WG = Wertgleichung / FG = Formelgleichung)

Ausgangsstoff	perforiertes Reagenzglas	festes Produkt im Reagenzglas
WG	2 [Metalle] + 1 [Metalle] + 1 [Metalle]	1 [Metalle]
FG	2 [NaHCO <sub>3</sub> ] + 1 [H <sub>2</sub> O] + 1 [Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ]	1 [Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ]

Ergänze folgenden Text durch Eintragung von Zahlen in den Kästchen:

2 [Metalle] Natriumhydrogencarbonat enthalten 2 Teilchen Kohlenstoff.

Durch die Hitze kommt es zur Ausbreitung von 1 Teilchen Kohlenstoff.

2 [Metalle] Natriumhydrogencarbonat enthalten 2 Teilchen Wasserstoff.

Durch die Hitze kommt es zur Ausbreitung von 2 Teilchen Wasserstoff.

2 [Metalle] Natriumhydrogencarbonat enthalten 8 Teilchen Sauerstoff.

Durch die Hitze kommt es zur Ausbreitung von 3 Teilchen Sauerstoff.

(Tipp: Insehalb eines Metalls ist manchmal ein Teilchen eine Zahl hinter angehängt. Dieses Teilchen kommt entsprechend der Zahl in diesem Metalle mehrfach vor.)

### Bau und Funktion eines Feuerlöschers (Seite 2)

Die ersten massenhaft produzierten Feuerlöscher hatte das Unternehmen Minimax Ende 1902 auf den Markt gebracht. Auf dem Fußboden befand sich ein mit Salzsäure gefülltes Glas, das durch das Stoßen des Bolzens zerstoßen konnte. Die dadurch frei werdende Salzsäure reagiert mit einer wässrigen Natriumhydrogencarbonat-Lösung. Frei werdendes Gas unterwirft einen Überdruck von 4-5 Atmosphären und treibt die Lösungsflüssigkeit durch eine 12 Meter weit und 8 Meter hoch heraus.

Natrium reagiert mit Säure, bei Verwendung von Salzsäure, nach folgendem Schema (WG = Wertgleichung / FG = Formelgleichung)

1 Ausgangsstoff	2 Ausgangsstoff	1 Produkt
WG	1 [Metalle] + 1 [Metalle]	1 [Metalle]
FG	1 [NaHCO <sub>3</sub> ] + 1 [HCl]	1 [NaCl] + 1 [H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ]

A. Schreibe in die Wertgleichungen oben ein, was die Namen der Stoffe. Hiermit: NaCl, NaHCO<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Das 2. Produkt ist nicht stabil und zerfällt wie folgt:

1 Produkt	1 Produkt
WG	1 [Metalle]
FG	1 [H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ] + 1 [H <sub>2</sub> O] + 1 [CO <sub>2</sub> ]

Welche chemische CO<sub>2</sub>-Schema aus dem Feuerlöscher heraus?

Welche chemische CO<sub>2</sub>-Schema im Feuerlöscher einen Überdruck.

Brandfall: An einer Tankstelle läuft viel Benzin aus und beginnt zu brennen.

A. Warum kann CO<sub>2</sub> aus einem CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher den Brand erfolgreich löschen?

CO<sub>2</sub> lagert sich über das brennende Benzin und ersticht es.

B. Warum würde Wasser das brennende Benzin nicht löschen?

Wasser ist schwerer als Benzin und würde sich unter dem Benzin sammeln, das dadurch weiter brennen kann. (Die Kühlung wirkt hier uneffektiv.)