

## Chemie in der Stadtbücherei

Viertes Thema,

**Säuren**

**Basen**

**Salze**

## **Säuren und Basen**

Um uns herum gibt es in der Stadtbücherei viele Geschichten.  
Viele beschreiben den Alltag von Menschen.  
Süße Zeiten wechseln sich ab mit sauren Zeiten.

Dabei gibt es in den vielen Romanen nur zwei Unterschiede.  
Es gibt entweder die

## **O – Beingeschichten:**

Erst ist alles süß und lustig, dann gibt es Krach und es wird mächtig sauer und zum Schluss wird alles wieder gut und alle sind glücklich.

Dann gibt es die andere Möglichkeit, die

## **X – Beingeschichten.**

Hier ist zum Anfang alles mies und sauer, dann bessert sich das Leben und alle sind glücklich um dann auf den letzten Seiten des Romans wieder kräftig kaputt zu gehen. Sauer ist wieder angesagt.

Der Smiley macht mal ein saures Gesicht, mal lächelt er.

Die sauren Zeiten sind auch chemisch sauer, wenn uns etwas sauer aufstößt tut der Magen weh, und das gibt dann Sodbrennen.  
Die Salzsäure im Magen kommt hoch und verätzt die Speiseröhre.

Sauer ist eine chemische Stoffeigenschaft, für die es auch ein Messverfahren und eine Wertskala gibt.

Wir lernen heute einige saure Stoffe und auch die pH – Werte kennen.

In der Chemie ist das Gegenteil der Säure aber nicht süß, sondern basisch.

Wir nennen basische Stoffe oft auch seifig, weil die meisten Seifen deutlich basisch sind.

In vielen Romanen wird die saure Zeit durch erfreuliches ausgeglichen.  
In der Chemie kann die Säure durch eine Base neutralisiert werden.  
Dabei braust allerdings einiges auf.

Lass dich überraschen.

Notizen zum chemischen Arbeiten:

Kittel, Schutzbrille  
Nichts essen  
Haare sichern  
Hände sauber halten

Arbeitsschritte einhalten  
Müll sortieren

**Zu meiner Arbeitsgruppe gehören heute:**

**1 :**

**2 :**

**3 :**

**4. Leitung:**

**Prüfen ob die Grundausrüstung vollständig ist.**

## **Erster Auftrag: Farbanzeiger**

Wenn jemand richtig sauer ist, dann wird er rot im Gesicht und braust auf. Das ist aber hier nicht gemeint, wenn wir von Farbreaktionen sprechen.

In der Chemie können wir mit Farbstoffen arbeiten, die auf ihre Umgebung reagieren, sie zeigen damit an, ob n Stoff sauer oder basisch ist.

### **Geräte und Hilfsmittel:**

Kleine Becher

Tropfflasche

Pinzette

pH-Papier

### **chemische Stoffe:**

Rotkohlsaft

Zitrone,

Seife,

Apfelsaft

Hustenbonbon

Handwaschpaste

Essig

Gurkenwasser

Natron-Tablette

Pustefix - Seife

### **Arbeitsauftrag:**

Gieße Rotkohlsaft ab und fülle die Tropfflasche damit.

Beschrifte die Tropfflasche

Probiere den Spender für das pH – Papier aus.

Fülle in die 9 kleinen Becher jeweils etwas von den Proben.

Feuchte die trockenen Proben leicht an.

Prüfe nun zuerst mit dem pH – Papier (Pinzette verwenden)

Und dann mit dem Rotkohlsaft ob hier

Säuren oder Basen vorliegen.

Trage die Farbe und den pH – Wert in die Ergebnistabelle (Seite 5) ein.

Beginn                      Uhr

Ende                         Uhr

Zeitbedarf                 min

# Ergebnistabelle

| Stoff            | Farbe des<br>pH – Papiers | pH-Wert | Farbe vom<br>Rotkohlsaft |
|------------------|---------------------------|---------|--------------------------|
| Zitrone,         |                           |         |                          |
| Seife,           |                           |         |                          |
| Apfelsaft        |                           |         |                          |
| Hustenbonbon     |                           |         |                          |
| Handwaschpaste   |                           |         |                          |
| Essig            |                           |         |                          |
| Gurkenwasser     |                           |         |                          |
| Natron-Tablette  |                           |         |                          |
| Pustefix - Seife |                           |         |                          |
| Andere Proben    |                           |         |                          |

## Durchschnittliche pH-Werte einiger gebräuchlicher Lösungen

In dieser Tabelle fehlen vier Werte, trage deine Messergebnisse ein:

| Substanz                         | pH-Wert | Art               |
|----------------------------------|---------|-------------------|
| Batteriesäure                    | 1,0     | sauer             |
| Magensäure (nüchterner Magen)    | 1,0–1,5 |                   |
| Zitronensaft                     |         |                   |
| Cola                             | 2–3     |                   |
| Fruchtsaft der Schattenmorelle   | 2,7     |                   |
| Essig                            |         |                   |
| Orangen- und Apfelsaft           | 3,5     |                   |
| Wein                             | 4,0     |                   |
| Saure Milch                      | 4,5     |                   |
| Bier                             | 4,5–5,0 |                   |
| Saurer Regen                     | < 5,0   |                   |
| Kaffee                           | 5,0     |                   |
| Tee                              | 5,5     |                   |
| Haut                             | 5,5     |                   |
| Regen (natürlicher Niederschlag) | 5,6     |                   |
| Mineralwasser                    |         |                   |
| Milch                            | 6,5     |                   |
| Wasser (je nach Härte)           | 6,0–8,5 | sauer bis basisch |
| Menschlicher Speichel            | 6,5–7,4 |                   |
| Blut                             | 7,4     | basisch           |
| Meerwasser                       | 7,5–8,4 |                   |
| Pankreassaft                     | 8,3     |                   |
| Seife                            |         |                   |
| Haushalts-Ammoniak               | 11,5    |                   |
| Bleichmittel                     | 12,5    |                   |
| Beton                            | 12,6    |                   |
| Natronlauge (Ätznatron)          | 14      |                   |

## Zweiter Auftrag: **Brausepulver**

Aufbrausen kann auch sehr erfrischend sein, nämlich wenn wir uns eine Brause herstellen. Es braust tatsächlich, wenn Brausepulver feucht wird, dann setzt eine chemische reaktion ein und es wird ein Gas, Kohlendioxid, frei.

### **Geräte und Hilfsmittel:**

Becherglas  
Mörser  
Farbindikatorpapier  
Probierlöffel  
Probenbecher

### **Chemische Stoffe:**

Natronpulver  
Zitronensäure  
Zucker  
Geschmackszusätze

### **Arbeitsanleitung:**

1.

Gib eine Spatelfüllung Zitronensäure in den sauberen Mörser.  
Zerreibe die körnige Säure zu feinem Pulver.  
Gib etwas von dem festen Pulver auf ein Stück pH – Papier und feuchte es an.

Der Stoff ist eine      Säure                      Base      zutreffendes untersteichen!!

Fülle das feine Zitronensäure – Pulver in den Mischbecher.

2.

Gib nun etwas die gleiche Menge an Natron in den Mörser und zerreiße das Pulver.  
Gib etwas von dem festen Pulver auf ein Stück pH – Papier und feuchte es an.

Der Stoff ist eine      Säure                      Base      zutreffendes untersteichen!!

3.

Mische die beiden Stoffe im Mischbecher gut durch.  
Gib etwas von der festen Mischung auf ein Stück pH – Papier und feuchte es an.

Der Stoff ist eine      Säure ?                      Base ?      oder neutral ?

zutreffendes untersteichen!!

4.

Du kannst nun mit dem Probierlöffel jeweils kleine Mengen testen:

Wie schmeckt die reine Zitronensäure:

Wie schmeckt das reine Natronpulver:

Wie schmeckt die Mischung:

Was geschieht neues mit der Mischung, wenn sie vom Speichel feucht wird:

5.

Das Brausepulver in dieser konzentrierten Form schmeckt nicht so besonders

Mörser also etwas Zucker zu feinem Pulver und mische ihn mit der Brause.

6.

Für einen besonderen Geschmack gibt es Zusätze, die du ausprobieren kannst.

So können wir eine

Grillbrause oder

Currybrause machen.

Beschrifte die fertigen Brausebehälter.



## **Dritter Auftrag: Laugenbrezel**

Heiße Laugen sind sehr gefährlich, sie können kräftig verätzen. Laugenbrezel wurden ganz unabsichtlich erfunden.:

In einer Bäckerei wurden vor langer Zeit die Holztische gereinigt. Dazu ist die heiße Lauge sehr wirkungsvoll, die Tische sind dann sauber und keimfrei. Nun sind einem Lehrling der Bäckerei beim Reinigen aus Versehen die Brezel von einem Tablett in die heiße Lauge gefallen. Er hat sie wieder herausgefischt und gehofft, das niemand etwas merkt. Nach dem Backen waren die Brezel schön braun und haben sehr gut geschmeckt.

So verätzen wir heute die Brezeloberflächen absichtlich und genießen das Produkt des Zufalls.

### **Geräte, Hilfsmittel:**

Kochtopf  
Backofen / Trockenschrank  
Backpapier  
Aluminiumlöffel

### **Chemische Stoffe:**

Mehlteig  
Natron  
Wasser  
Kochsalz

### **Arbeitsanleitung**

Den Hefeteig ( aus Weizenmehl, Wasser und Hefe ) haben wir vor 12 Stunden kalt angesetzt. Er ist langsam kalt aufgegangen und jetzt zum Formen schön fest.

1.  
Forme kleine Teigstücke. Brezel oder was auch immer.

2.  
In der Ätzstation wird eine Lösung von Natron in kochendem Wasser bereitgehalten.

Vorsicht, diese heiße Lösung ist sehr gefährlich also unbedingt Schutzbrille aufsetzen und Kittel zumachen.

Die Teigstücke werden in die Natronlösung getaucht und schwimmen nach kurzer Zeit auf. Dann werden sie aus der Lösung geschöpft. ( ca. 1 Minute)

Die Teigoberseite ist nun deutlich aufgequollen, also verätzt.

Auf einige Stücke streue etwas Kochsalz

3.

Das Teigstück wird bei 210 °C etwa 20 Minuten lang im Ofen gebacken.

4.

Die verätzte Kruste ist schön braun gebacken und schmeckt knusperig.

In der Chemie heißen die Basen oft auch Laugen. Bei Gebäck sagen wir eben Laugenbrezel.

### **Aluminium in der Lauge**

Nach der Behandlung der Teigstücke können wir einen Aluminiumlöffel in die heiße Lösung tauchen. Nach kurzer Zeit erkennen wir, dass es heftig sprudelt und der Löffel wir ganz blank. Seine Oberfläche ist angeätzt worden, nach einiger Zeit würde er sich ganz auflösen.

## **Vierter Auftrag: Konservierung**

Der Sauerstoff der Luft greift viele Stoffe an. Ein Apfel schützt sich davor mit einer festen Schale. Wenn wir die Schale aber entfernen verändert sich ein Fruchtfleisch schnell.

Säuren verhindern die Reaktion mit Sauerstoff und das Fruchtfleisch bleibt unverändert.

Wir benutzen eine Säure, die in der Nahrungsmittelindustrie viel verwendet wird.

### **Geräte und Hilfsmittel:**

Küchenmesser

Petrischale

pH - Papier

### **chemische Stoffe:**

Boskoop - Äpfel

Ascorbinsäurelösung ( 5%ig) (Vitamin C )

Der Apfel wird mit dem Messer in der Mitte geteilt. Die Schnittflächen einer Hälfte bestreiche mit Vitamin C-Lösung, die der anderen bleibt unbehandelt.

Beide Stücke werden einige Minuten offen liegen gelassen.

Der Unterschied:

unbehandelter Apfel:

behandelter Apfel:

In der Zwischenzeit prüfe den pH – Wert des Apfels.

Schneide einen Apfel ein und presse zwischen die Apfelteile ein trockenes Stück pH – Papier.

Warte einen Moment, damit das Papier feucht werden kann.

Lies nun den pH – Wert ab.

Ergebnis: Der Apfelsaft im Apfel hat einen pH – Wert von :

Vorführung Nr. 1

## **Das Kalkriff**

Wir lassen eine Kalkinsel entstehen und lösen sie dann wieder auf.:

Geräte und Hilfsmittel:

Quadratische Glaswanne mit Projektion

Calciumchlorid und Natriumhydrogencarbonat  
als Feststoffe in entgegengesetzte Ecken geben

Niederschlagsbildung in Aufsicht und Projektion beobachten

Auflösung mit Zitronensäure aus der dritten Ecke

CO<sub>2</sub> – Bildung erkennbar

Vorführung Nr. 2

## **Die Titration**

Dies ist eine sehr alte und sehr genaue Arbeitstechnik in der Massanalyse.  
Die Konzentration von Lösungen werden gemessen (verglichen).

Zwei Büretten, Erlenmeyerkolben, Tashiroindikator

Beispiel m/10 Salzsäure mit m/10 Natronlauge

Farbumschlag (Tashiro) mehrfach wechseln.

Ablesen

Werten notieren,

Differenzen

Nachfüllen

Schwenken

# Aufräumen

Feste Abfälle immer in die grünen Sammelboxen

Flüssiges in die Blaue Wanne

Behälter und Flaschen verschlissen

Papiere Sortieren und abheften

Tische abwischen,

Hände waschen

Schutzbrille in die Kitteltasche, Kittel weghängen

## **Hier ist Platz für Vorschläge:**

Tipps

Wünsche

Zu Veränderung der Experimente

Zum Ablauf des Nachmittags

Und zu anderem:

## **Fragen** zum Thema Säuren und Basen

1. Erfinde einen Handelsnamen für die Currybrause.
2. Warum haben wir im Magen eine so starke Salzsäure?
3. Was passiert mit dem Aluminiumlöffel in der heißen Natron – Lösung
4. erfinde weitere Fragen:

## **Zwischenbericht:**

Abschlussgespräch:  
Verätzung, Gefahrstoff

Kennzeichnung : Gefahrensymbol. Gefahrgut Klasse 8

Zusammenfassung zum Beispiel Hautverätzung  
Wirkung der Säure  
Wirkung der Lauge

Im Bläserkonzert eine Zitrone essen.

Fotobogen



# Übersicht viertes Treffen

## Thema: Säure-Base

Sauer macht lustig

Start im Plenum, kurze Hinweise auf alle Versuche.

Hinweise auf chemisches Arbeiten, Arbeitsbuch.

Gruppen zu drei / fünf Personen, Laborkittel, Schutzbrille, Namenschild

### Erster Auftrag:

Rotkohlsaft

Rote, blaue, grüne Farben, Farbindikator

Zitrone, Seife,

und andere Proben

### Zweiter Auftrag:

Brausepulver herstellen

Neutralisation

### Dritter Auftrag:

Laugenbrezel backen

Hautverätzung

### Vierter Auftrag:

Konservierung durch Ascorbinsäure

### Vorführen :

Kalkriff

Titration (Maßanalyse)

### Abschlussgespräch:

Verätzung, Gefahrstoff Kennzeichen Klasse 8

Zusammenfassung zum Beispiel Hautverätzung

Fotobogen