

**V3 – Bildung von Kalkseifen**

Dieser Versuch ist ein Modellversuch dafür, dass Wasserhärte nicht nur negative Auswirkungen auf Geräte und Maschinen, sondern auch für die Umwelt hat. Hierzu wird eine Seifenlösung zu verschiedenen Wasserproben getropft. Für diesen Versuch ist kein spezifisches Vorwissen nötig.

Gefahrenstoffe		
Schmierseife oder Kernseife	H: -	P: -
Wasserproben	H: -	P: -
Calciumhydroxid	H: 315-318-335	P: 280-302+352-304+340-305+351+338-31
Calciumsulfat	H: -	P: -
Magnesiumsulfat	H: -	P: -
		

Materialien: Reagenzgläser, Becherglas, Pipette, Stopfen, Spatel

Chemikalien: Schmierseife/Kernseife, Calciumhydroxid, Calciumsulfat, Magnesiumsulfat, Leitungswasser, destilliertes Wasser, Vilsa naturelle, evian, Wasser aus der Leine

Durchführung: Gesättigte Lösungen von Calciumhydroxid, Magnesiumsulfat und Calciumsulfat werden angesetzt. Diese dienen als Blindproben. Eine Seifenlösung wird angesetzt, indem destilliertes Wasser zu der Kernseife/Schmierseife gegeben wird. Zu allen 8 Proben werden einige Tropfen der Seifenlösung gegeben. Die Proben werden geschüttelt. Dazu wird ein Stopfen auf die Reagenzgläser gesetzt.

Beobachtung: Im destillierten Wasser bleibt die Lösung klar und beim Schütteln entsteht Schaum. In allen anderen Proben entsteht ein weißer Niederschlag. Beim Schütteln entsteht kein Schaum, oder Schaum, der nach wenigen Sekunden verschwindet. Erst sobald beim weiteren Zutropfen kein weiterer Niederschlag entsteht, gibt es Schaumbildung. Bei den Blindproben und

beim Leinewasser entsteht ein dicker, flockender Niederschlag. Bei den anderen Proben nimmt die Flockengröße in der Reihenfolge evian – vilsa – Leitungswasser ab; bei Leitungswasser und vilsa sind kaum noch Flocken zu erkennen; lediglich eine deutliche Trübung.



Abb. 5 - Lösungen nach dem Zutropfen der Seifenlauge, von links nach rechts folgende Proben: Calciumhydroxid - Magnesiumsulfat - Calciumsulfat

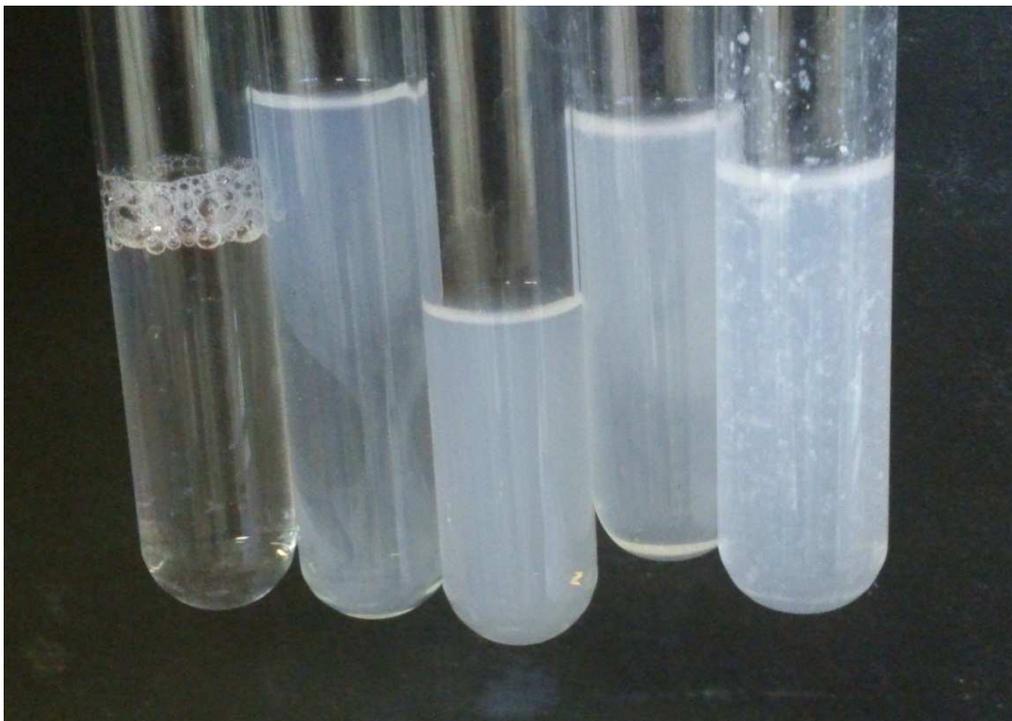
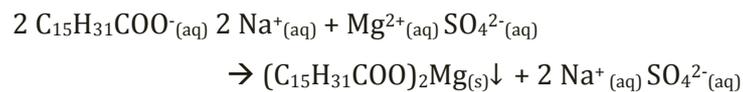
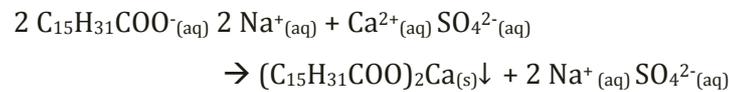


Abb. 6 - Lösungen nach dem Zutropfen der Seifenlauge, von links nach rechts folgende Proben: Destilliertes Wasser, Leitungswasser, Vilsa, evian, Leinewasser

**Deutung:** Beim Zutropfen der Seifenlösung fallen Kalkseifen aus. Je höher die Wasserhärte, desto mehr Kalkseifen fallen aus. Diese Kalkseifen haben keine Waschwirkung, was daran zu erkennen ist, dass kein Schaum entsteht. Erst nachdem alle Calcium- und Magnesiumionen als Kalkseifen ausgefällt sind, kann sich Schaum bilden.

Wasserhärte führt also dazu, dass Seife verschwendet wird, was schlecht für die Umwelt ist, und dazu, dass Geräte und Maschinen durch Kalkseifen verdreckt werden. Außerdem führt die leicht gelbliche Kalkseife zum Vergilben der Wäsche.

Beispielsweise laufen folgende Reaktionen ab:



**Entsorgung:** Abwasser

**Literatur:** Stapf, Helmut, Chemische Schulversuche, Teil 2, Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, 3. Auflage, 1968, S. 68.

**Unterrichtsanschlüsse:** Dieser Versuch eignet sich für die Einführung der Ionen, die für die Wasserhärte verantwortlich sind. Weiterhin kann hierbei auf den Unterschied zwischen permanenter und vorübergehender Härte eingegangen werden. Als Blindprobe kann weiterhin auch Calciumhydrogencarbonat verwendet werden.

Mit dieser Versuchsanweisung kann Wasserhärte qualitativ nachgewiesen werden, und es können Vergleiche zwischen verschiedenen Proben gezogen werden. Es gibt jedoch auch die Möglichkeit, quantitativ vorzugehen. Hierzu muss als Seifenlösung eine Maßlösung verwendet werden, z.B: eine Seifenlösung nach Boutron-Boudet. Mit dieser Seifenlösung werden die Proben titriert, bis eine Schaumbildung möglich ist, bis also alle Calcium und Magnesiumionen als Kalkseifen ausgefällt sind.