

Versuch: „Reinigungsmittel, Seifen und Detergenzien“

Die Küche dient meist als Quelle unseres Essens, was für viele von uns ein wahrer Genuss ist. Leider gibt es in der Küche aber auch viele andere Dinge, wie zum Beispiel mikroskopisch kleine Bakterien, die sich auf unsere Speisen spezialisieren können und diese genauso genießen wie wir.



Sind solche Bakterien in einer großen Anzahl vorhanden, können sie bei uns auch verschiedenste Krankheiten verursachen. Die Hitze, die beim Kochen entsteht, kann diese Bakterien in der Regel abtöten, jedoch kann das Kochwerkzeug eine gute Bakteriensammelstelle sein.

Daher ist es in der Küche enorm wichtig die Sauberkeit und Hygiene zu beachten. Dazu kann man einen Geschirrspüler verwenden oder man wäscht die verwendeten Utensilien sorgfältig per Hand ab. Hierfür wird ein Waschbecken mit Wasser befüllt und man gibt eine kleine Menge Reinigungsmittel hinzu, so entsteht eine seifige Waschlösung. Aber warum verwendet man eigentlich für die Geschirrspülmaschine ein anderes Reinigungsmittel als für die Handwäsche? Die Antwort lautet: Chemie!

Beide Stoffe, Seifen und Reinigungsmittel, sind oberflächenaktiv. An dieser Stelle sollten die Wasserstoffbrückenbindungen von Wassermolekülen betrachtet werden. Diese sind an der Oberfläche eines Wasservolumens nur einseitig aktiv, deshalb kann man hier eine sogenannte Oberflächenspannung beobachten. Dies kann auch beobachtet werden, wenn man einen Wassertropfen auf einer glatten Oberfläche platziert, da der Tropfen eine halbrunde Form annimmt und nicht verläuft.

Wird dem Wasser nun ein oberflächenaktiver Stoff, wie Reinigungsmittel oder Seife, zugefügt, wird diese Oberflächenspannung herabgesetzt und das Reinigungswasser kann besser verteilt werden. Seifen und Reinigungsmittel haben ähnliche Eigenschaften, die sie sehr effektiv für die Reinigung machen. Sie besitzen beide lange Kohlenwasserstoff-Ketten, welche unpolar sind. Dies bedeutet, dass sie in Wasser unlöslich sind.

Gelangen unpolare Kohlenwasserstoffketten ins Wasser, sind sie nicht in der Lage mit den Wassermolekülen zu interagieren und richten sich untereinander aus. Diese Ausrichtung besitzt die Form eines Sterns, welche man als Mizelle bezeichnet. An der Außenseite der Mizelle befinden sich die polaren Enden der Moleküle. Dies führt zu einer negativen Ladung der Mizellen-Oberfläche, und nachdem sich gleiche Ladungen gegenseitig abstoßen, kommt es zum Fortbestehen der Mizellen im Wasser.

Die Mizellen sind in der Lage verschiedenste Bestandteile, die sich nicht im Wasser lösen, wie z.B. Schmutz und Öl, in ihrer Mitte einzuhüllen. Die dabei eingehüllten Bestandteile können dann einfacher entfernt werden.

Versuch: „Reinigungsmittel, Seifen und Detergenzien“

Chemikalien:

- 5%iges Handwaschmittel
- 5%iger Maschinenreiniger
- 5%ige Seifenlösung
- Calciumchloridlösung

Materialien:

- 3 Reagenzgläser
- Reagenzglasgestell
- Pipette
- pH-Papierstreifen

Versuchsaufbau:



Versuchsdurchführung:

1. Drei Reagenzgläser werden mit „Hand“, „Seife“ und „Maschine“ entsprechend beschriftet.
2. In jedes der drei Reagenzgläser werden 3 mL der entsprechenden Reinigungsmittel gegeben.
3. Mittels eines pH-Teststreifens, der in das Reagenzglas eingetaucht wird (**nur 1 pH-Streifen pro Reagenz**), wird der pH-Wert mit Hilfe der angegebenen Tabelle bestimmt und notiert.
4. Dann werden alle Reagenzgläser mit einem Stopfen verschlossen und nacheinander geschüttelt. Notiere deine Beobachtung.
5. Zuletzt werden zu jeder Probe 4-5 Tropfen Calciumchlorid-Lösung dazugegeben und die Proben werden erneut geschüttelt. Es wird wieder das Verhalten der Lösungen beobachtet und dokumentiert.

Auswertung:

Methode	Probe „Seife“	Probe „Maschine“	Probe „Hand“
pH-Wert			
Schütteln und Beobachtung			
Zugabe von Calciumchlorid, Schütteln und Beobachtung			

Aufgaben:

1. Stelle deine Beobachtungen zum Detergenzien/Schaum-Experiment kurz den anderen Gruppen vor. Welche Beobachtungen wurden erwartet, welche nicht?
2. Laut Werbung sind manche Reinigungsmittel besser zum entfernen bestimmter Stoffe geeignet. Von einem amerikanischen Waschmittelhersteller wurde die Aussage „Proteine waschen Proteine aus“ geprägt. Erkläre diesen Slogan.
3. Früher waren in Waschmitteln häufig Phosphate als Enthärter enthalten. Heute werden hierfür die sogenannten Zeolithe eingesetzt. Erläutere die Funktionsweise von Phosphaten und Zeolithen als Enthärter mit Hilfe von Reaktionsgleichungen. Erkläre dabei auch, wieso Phosphate heutzutage nicht mehr eingesetzt werden.

Altersklassentauglichkeit und Gruppengröße:

- für Grundverständnis der Chemie ab 4. Klasse Unterstufe
- max. 3 Schüler pro Versuch

benötigtes Material:

- Reagenzgläser
- Reagenzglasgestell

Nachfüll-Material/Chemikalien:

- Waschmittellösungen
- Calciumchloridlösung
- pH-Papierstreifen

Schulbuchbezug:

Chemie im Kontext (2006), Demuth, R., Parchmann, I., Ralle, B. Linz: Veritas-Verlag.
S.30-36: Reinigen und Pflegen,
S. 364: Struktur und Eigenschaften von Tensiden.

El-Mo (2015), Magyar, Liebhart, Jelinek. Wien: ÖBV-Verlag.
S. 252-255 Waschmittel und Tenside

Chemie verstehen 4 (2014), Kaufmann, Zöchling, Masin, Grois. Wien: ÖBV-Verlag.
S. 74 Tenside

Chemie heute 4 (2016). Becker, R., Obendrauf, V.. Linz: Veritas-Verlag.
S. 124 und 128 Tenside
S.124, 125, 128 Waschmittel

Treffpunkt Chemie (2017). Frühauf, Tegen, Dvorak. Wien: Dorner-Verlag.
S. 202 Tenside, Waschmittel

Lehrplanbezug:

4.Klasse

Biochemie und Gesundheitserziehung:

„-Verständnis erlangen für die Zusammensetzung und Anwendung hygienerelevanter Stoffe.“