

DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# KANN MAN WASSER BIEGEN?

Spielerisches Experimentieren zu den Eigenschaften des Wassers



**GEEIGNET FÜR** Sek I 5./6. Jg.



**ZEITAUFWAND** 45 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Sichtbarmachen der Zweipoligkeit des Wassers und deren Verhalten zu anderen Materialien.

## SPURENSTOFFE

Alle wichtigen Eigenschaften des Wassers verstehen sich aus der gegenseitigen Anziehung der Wassermoleküle. Andere Materialien, die positiv geladen sind, ziehen die negativ geladenen Moleküle an. Wasser verhält sich ähnlich wie ein Magnet.

Die Dipoleigenschaften des Wassers spielen eine entscheidende Rolle bei der Löslichkeit von (Spuren-)Stoffen in Wasser. Wasser ist ein gutes Lösungsmittel für andere polare Stoffe (d. h. Stoffe mit Dipolcharakter, wozu auch Spurenstoffe gehören können).

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren
- Freude am Ausprobieren und Experimentieren
- Umwelt als sinnlich, anregend, vielfältig und veränderbar erfahren
- Belebte und unbelebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können
- Sich konzentrieren

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten
- Auf die Bedürfnisse anderer Rücksicht nehmen

### SACHKOMPETENZ

- Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen und verstehen
- Gesetze und Regeln der Natur kennenlernen
- Struktur von Wasser kennenlernen

## ABLAUF

Die SchülerInnen blasen den Luftballon auf und verknoten ihn. Dann reiben sie den Ballon an Wolle oder den eigenen Haaren. Sie drehen den Wasserhahn ganz schwach auf. Nun halten sie den Ballon dicht an den Wasserstrahl wo er sich verbiegt. Denn wenn man einen Ballon oder ein sonstiges Objekt auflädt, erhält es zusätzliche Elektronen und wird damit negativ aufgeladen.

Wasser hat keine eigene elektrische Ladung, aber der negativ geladene Ballon induziert eine komplementäre Ladung ins Wasser. Die Elektronen im Wasser können sich etwas bewegen. Wenn der negativ geladene Ballon in die Nähe des Wassers kommt, stößt er die Elektronen ab, so dass das Wasser in der Nähe des Ballons positiv geladen wird. Die Anziehung zwischen dieser positiven Ladung und dem negativ geladenen Ballon resultiert in einer Kraft, die auf den Wasserstrahl wirkt und ihn krümmt.

Ein ähnlicher Effekt ergibt sich, wenn man einen aufgeladenen Ballon an eine neutrale Wand hängt oder ihn dazu verwendet, neutrale Papierstücke anzuziehen.



### MATERIAL

- je einen Luftballon pro SchülerIn
- Wasserhahn



### LINKS

[www.wasserwelten.eglv.de](http://www.wasserwelten.eglv.de)



### KRITISCHE FRAGEN

- Wie verhalten sich Spurenstoffe im Wasser?
- Hat das „Dipol“ Wasser auch Einfluss auf die Spurenstoffe?



DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# MEHR WASSER ODER MEHR EIS? – EIN VERSUCH, DER AUCH NOCH SCHMECKT!

Nachweis der Dichteanomalie des Wassers



**GEEIGNET FÜR** Sek I 5./6. Jg.



**ZEITAUFWAND** 90 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Beobachtung der Ausdehnung des Wassers unterhalb des Gefrierpunkts.

## SPURENSTOFFE

Normalerweise dehnen sich Stoffe bei steigender Temperatur aus, d.h. ihre Dichte nimmt ab, die Stoffe „werden leichter“. Umgekehrt verhält es sich beim Abkühlen: die Stoffe gehen bei ausreichend tiefen Temperaturen in den festen Zustand über. Sie werden dichter und damit schwerer und gehen in der umgebenden Flüssigkeit unter.

Bei Wasser verhält es sich tatsächlich anders. Wasser dehnt sich aus, wenn es gefriert und schwimmt als Eis auf der Wasseroberfläche. Spurenstoffe (z. B. Inhaltsstoffe von Medikamenten), die ins Wasser gelangen, werden durch dieses Gefrieren und Abtauen nicht beeinflusst. Sie verbleiben unverändert im Gewässer.

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren
- Freude am Ausprobieren und Experimentieren
- Belebte und unbelebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können
- Interesse für näheres Umfeld entwickeln und bewerten können
- Umwelt als reiches Feld von Entdeckungen wahrnehmen

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten

### SACHKOMPETENZ

- Struktur von Wasser kennenlernen
- Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen, verstehen und darstellen
- Gesetze, Regeln und Rhythmen der Natur kennenlernen und verstehen

## ABLAUF

Zunächst beschriften die SchülerInnen das Reagenzglas mit Ihrem Namen. Dann füllen sie es zu etwa zwei Dritteln mit Wasser. Damit das Eis auch schmeckt, geben sie etwas Fruchtsirup oder Zitronensaft hinzu und rühren mit einem Holzstäckchen um. Sie markieren mit dem wasserfesten Filzstift, wie hoch das Reagenzglas jetzt gefüllt ist. Den Holzstab lassen sie als „Eisstiel“ drin stecken. Ab ins Gefrierfach.

Bevor das Eis gegessen wird, sollte mit dem Filzstift markiert werden, wie viel Eis im Reagenzglas ist.



### MATERIAL

pro SchülerIn

- ein sauberes Reagenzglas
- ein Reagenzglasständer
- Wasser
- Zitronensaft oder Fruchtsirup
- ein Holzspieß
- ein wasserfester Filzstift
- ein Lineal



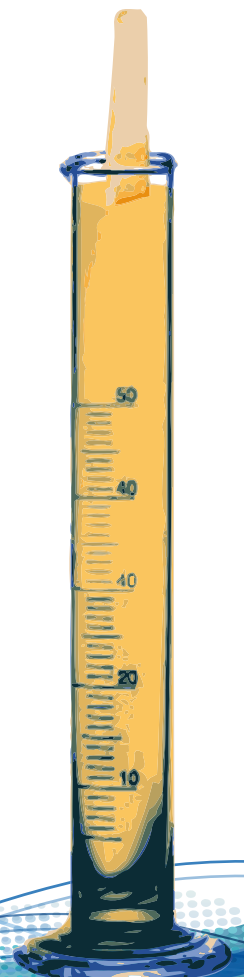
### LINKS

[www.wasserwelten.eglv.de](http://www.wasserwelten.eglv.de)



### KRITISCHE FRAGEN

- Was passiert mit den Spurenstoffen im Wasser?
- Werden diese durch das Gefrieren verändert?



DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# WARUM KANN EINE BÜROKLAMMER SCHWIMMEN?

Darstellung der Oberflächenspannung



**GEEIGNET FÜR** Sek I 5./6. Jg.



**ZEITAUFWAND** 45 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Sichtbarmachen der Oberflächenspannung des Wassers. Wasser scheint eine Haut zu besitzen.

## SPURENSTOFFE

Die Oberflächenspannung des Wassers entsteht, weil sich Wassermoleküle gegenseitig anziehen. Für ein Molekül im Inneren des Wassers wirken diese Anziehungskräfte von allen Seiten – oben, unten, rechts und links. An den Molekülen der Wasseroberfläche wird jedoch nur von unten und der Seite gezogen, sodass die oberste Wasserschicht eine besondere Stabilität besitzt und wie eine Haut auf dem Wasser liegt. Dies ist in diesem Experiment deutlich zu erkennen. Spülmittel wie auch Seife wiederum bestehen aus sogenannten Tensiden. Ihre Moleküle haben einen wasserliebenden und einen wasserabweisenden Anteil. Gibt man Spülmittel oder Seife auf Wasser, so wendet sich der wasserliebende Teil den Wassermolekülen zu und drängt sich zwischen diese. Dadurch wird die Oberflächenspannung des Wassers verringert. Der Rest des Tensidmoleküls schaut aus dem Wasser heraus. Erst wenn an der Wasseroberfläche kein Platz mehr ist, verteilen sich die Tenside auch im Wasser.

Derzeit nehmen Spurenstoffe (z. B. Inhaltsstoffe von Medikamenten), die ins Wasser gelangen, keinen Einfluss auf die Oberflächenspannung. Grund dafür sind die sehr geringen Konzentrationen im Mikro- und Nanobereich in unseren Gewässern. Eine Konzentration im Mikrogrammbereich bedeutet z. B., dass 1 ml Apfelsaft in 1 Millionen Liter Wasser gelöst ist.

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Belebte und unbelebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können
- Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren
- Freude am Ausprobieren und Experimentieren

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten

### SACHKOMPETENZ

- Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen und verstehen
- Gesetze, Regeln und Rhythmen der Natur kennenlernen und verstehen
- Differenziertes Verstehen und Darstellen von Sachverhalten
- Schwimmfähigkeit verschiedener Materialien kennenlernen

## ABLAUF

Die SchülerInnen lassen zuerst die Büroklammer ins Wasser fallen. Sie stellen fest, dass die Klammer zu Boden sinkt. Nun versuchen sie, die Büroklammer ganz flach auf das Wasser zu legen. Sollte das nicht gelingen, können die SchülerInnen die Büroklammer auch auf ein Stück Löschpapier und dann auf die Wasseroberfläche legen. Das Löschpapier saugt sich voll und geht unter. Was passiert mit der Büroklammer? - Sie schwimmt. Das Wasser scheint so etwas wie eine Haut zu besitzen.

Der Versuch wird erneut durchgeführt, nachdem die SchülerInnen einen Tropfen Spüli in das Wasser gegeben haben. Was passiert?



### MATERIAL

- eine Büroklammer
- ein großes Glas oder eine Schüssel mit Wasser
- eventuell ein Stück Löschpapier
- Spülmittel



### LINKS

[www.wasserwelten.eglv.de](http://www.wasserwelten.eglv.de)



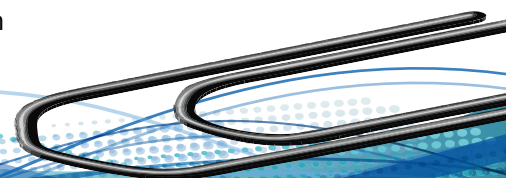
### EXKURSIONEN

Beobachtung von Wasserläufern an einem Gewässer



### KRITISCHE FRAGE

- Haben Spurenstoffe vielleicht auch Auswirkungen auf die Oberflächenspannung des Wassers?



DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# KANN WASSER FLECKEN MACHEN?

Wasser – nur  $H_2O$ ? Wasser als Lösungsmittel



**GEEIGNET FÜR** Sek I 5./6. Jg.



**ZEITAUFWAND** 90 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Erkennen, dass Wasser Stoffe auflöst und diese nicht immer sichtbar sind.

## SPURENSTOFFE

Spurenstoffe (z. B. Inhaltsstoffe von Medikamenten), die ins Wasser gelangen, kann man nicht sehen, können aber trotzdem enthalten sein. Spurenstoffe liegen derzeit in unseren Gewässern nur in sehr geringen Konzentrationen (Mikro- und Nanobereich) vor, so dass sie mit einfachen Messverfahren nicht nachweisbar sind. Sie sind also unsichtbar, was aber nicht heißt, dass sie auf Dauer keine Gefahr für die Umwelt (Pflanzen und Tiere) werden können.

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren
- Freude am Ausprobieren und Experimentieren
- Belebte und unbelebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können
- Umwelt als reiches Feld von Entdeckungen wahrnehmen
- Sich konzentrieren

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten

### SACHKOMPETENZ

- Differenziertes Verstehen und Darstellen von Sachverhalten

## ABLAUF

Zunächst schreiben die Schüler die Zahlen 1,2, 3 und 4 auf die Glasplatte. Dann füllen sie das Becherglas ein bis zwei Zentimeter hoch mit Wasser und legen die Glasplatte obendrauf. Jetzt bringen sie das Wasser zum Kochen.

Mit dem Glasstab geben sie neben der „1“ ein paar Tropfen destilliertes Wasser, neben der „2“ Leitungswasser, neben der „3“ Mineralwasser und neben der „4“ einen Tropfen destilliertes Wasser mit vollständig aufgelöstem Aspirin.

Warten bis die Wassertropfen auf der Scheibe verdunstet sind. Die Schüler beobachten die entstehenden Rückstände auf der Glasplatte.



### MATERIAL

- eine Glasscheibe (ca. 10 cm x 10 cm)
- ein Becherglas (feuerfest)
- destilliertes Wasser
- Leitungswasser
- Mineralwasser
- Aspirin
- eine Herdplatte oder ein Bunsenbrenner und ein Dreifuß
- ein Glasstab
- ein wasserfester Stift



### KRITISCHE FRAGE

- Hinterlassen Medikamente im Wasser sichtbare Spuren?







DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# WASSER HAT VIELE FORMEN

Flüssig, gasförmig oder fest – Wasser in verschiedenen  
Aggregatzuständen erleben



**GEEIGNET FÜR** Sek I 5./6. Jg.



**ZEITAUFWAND** 90 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Kennenlernen der verschiedenen Aggregatzustände des Wassers. Prozesse der Übergänge von einem zum anderen beobachten. Erfahren, wie Wasser sein Aussehen verändert.

## SPURENSTOFFE

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften (z. B. Siedepunkt, Löslichkeit, Polarität, Adsorptionsvermögen, etc.) eines ins Wasser gelangten Spurenstoffs sind neben der Abbaubarkeit entscheidend, wie dieser in der Umwelt vorkommt und verteilt wird.

Einige Spurenstoffe verflüchtigen sich schon bei ganz niedrigen Temperaturen (Zimmertemperatur). Das bedeutet, dass durch Belüftung oder Erwärmung von Gewässern sich die Konzentration von Spurenstoffen im Wasser u. U. schnell ändert, indem sich die Stoffe z. T. verflüchtigen. Häufig sind Spurenstoffe aber stabil und lassen sich nur schwer aus dem Wasser entfernen.

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Umwelt als reiches Feld der Entdeckungen wahrnehmen

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam mit anderen Aufgaben verteilen und meistern

### SACHKOMPETENZ

- Wandel der Natur im Laufe der Jahreszeiten wahrnehmen
- Aggregatzustände des Wassers und ihre Übergänge in Natur und Experiment untersuchen
- Gesetze und Regeln in der Natur kennenlernen
- Struktur von Wasser kennenlernen

## ABLAUF

Die SchülerInnen erhitzen in ihrer Kleingruppe ein paar Eiswürfel in einem Topf. Alle drei Aggregatzustände können die SchülerInnen nacheinander beobachten. Zuerst schmilzt das Eis, um anschließend zu kochen und in den gasförmigen Zustand überzugehen und als Wasserdampf in die Atmosphäre zu gelangen.

Mithilfe eines Einmachthermometers können die SchülerInnen die Temperaturen selbst ermitteln. Eine kleine Menge Wasser stellen sie in den Gefrierschrank und schauen in regelmäßigen Abständen nach, wie sich das Wasser bereits verändert hat. Auch hier hilft ein Thermometer bei der Beobachtung.



### MATERIAL

Pro Kleingruppe:

- Eiswürfel
- Topf
- Herd oder Teelicht
- Einmachthermometer und normales Thermometer
- Gefrierschrank/Eisfach
- Schale/Spülbecken, ggf. Glasdeckel für den Topf



### LINKS

[www.wasserwelten.eglv.de](http://www.wasserwelten.eglv.de)

[www.eglv.de/bildung](http://www.eglv.de/bildung)



### EXKURSIONEN

Spaziergänge im Winter bei Temperaturen um den Gefrierpunkt



### KRITISCHE FRAGE

- Was passiert mit den Spurenstoffen, wenn der Aggregatzustand von Wasser wechselt?



DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# WASSER VERDUNSTET

Veranschaulichen des Verdunstungsprozesses



**GEEIGNET FÜR** Sek I 5./6. Jg.



**ZEITAUFWAND** 90 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Beobachtung von Verdunstung im Alltag.

## SPURENSTOFFE

Stoffe (z. B. Inhaltsstoffe von Medikamenten), die ins Wasser gelangen, könnten nach dem Verdunstungsprozess als Rückstand wieder sichtbar werden.

Ein negativer Nachweis bedeutet nicht, dass keine Rückstände von Spurenstoffen zurückgeblieben sind.

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Umwelt als reiches Feld von Entdeckungen wahrnehmen
- Umwelt als sinnlich anregend, vielfältig und veränderbar erfahren

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten

### SACHKOMPETENZ

- Wandel der Natur im Laufe der Jahreszeiten wahrnehmen
- Aggregatzustände des Wassers und ihre Übergänge in Natur und Experiment untersuchen
- Gesetze und Regeln in der Natur kennenlernen
- Struktur von Wasser kennenlernen

## ABLAUF

Die SchülerInnen malen (und / oder schreiben) einmal nur mit Wasser auf buntes Papier. Zum anderen malen (und / oder schreiben) sie mit dem Wasser und gelösten Salz auf buntes Papier.

Wenn sie ein bisschen warten, können sie beobachten, wie das Wasser verdunstet und wie ihre Schrift und ihre Bilder verschwinden. Wenn die SchülerInnen vorher viel Salz im Wasser auflösen und damit malen, bleibt nach der Verdunstung eine weißliche Spur.



### MATERIAL

Pro SchülerIn

- ein Blatt buntes Papier
- ein Pinsel
- Behälter mit Wasser
- 100 g Salz



### LINKS

[www.zauberweltwasser.de](http://www.zauberweltwasser.de)

[www.wasserwelten.eglv.de](http://www.wasserwelten.eglv.de)



### KRITISCHE FRAGEN

- Was passiert mit den Spurenstoffen, wenn das Wasser verdunstet?
- Was bedeutet das für die Umwelt?





DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# WOHER KOMMT DER REGEN?

Experimenteller Bau eines Wasserkreislaufes



**GEEIGNET FÜR** Sek I 5./6. Jg.



**ZEITAUFWAND** 90 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Beobachtung von Verdunstung und Niederschlag.

## SPURENSTOFFE

Das Wasser auf der Erde befindet sich in einem ständigen Kreislauf. Spurenstoffe (z. B. Inhaltsstoffe von Medikamenten), die ins Wasser gelangen, verbleiben somit dort.

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Wahrnehmung in der Natur weiterentwickeln
- Sich konzentrieren
- Eigene Kreativität spüren

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten

### SACHKOMPETENZ

- Kenntnisse über gesunde Umwelt, ökologische Kreisläufe und deren Bedeutung für die Natur erlangen
- Gesetze, Regeln und Rhythmen der Natur kennenlernen
- Differenziertes Verstehen und Darstellen von Sachverhalten

## ABLAUF

Die Kinder sammeln im Vorfeld die Naturmaterialien Erde, Kies, Sand, Steine und Moos oder andere kleine Pflanzen und bringen ein Einweckglas von zu Hause mit.

Ihre gesammelten Naturschätze schichten die SchülerInnen allein oder in Kleingruppen übereinander in das Glas. Unten kann man mit Kies und feuchter Erde beginnen, darauf gibt man etwas Sand und Steine und schließt oben mit einer Moos- oder Pflanzenschicht ab. Das Glas wird mit einem möglichst lichtdurchlässigen Deckel sowie mit Gummi oder Klebeband luftdicht verschlossen.

Nun stellen die Kinder ihren Mini-Wasserkreislauf für die nächsten zwei Wochen an einen hellen Ort. Das Moos und die Erde geben die aufgenommene Feuchtigkeit nach und nach wieder ab.

Da das Wasser nicht entweichen kann, schlägt es sich innen am Glas nieder und läuft und/oder tropft hinunter auf die Erde und Moos, wo es wieder aufgenommen wird. Der Kreislauf schließt sich.



### MATERIAL

- Großes Glas mit Deckel
- Erde, feiner Kies
- Sand
- Steinchen
- Moos
- Wasser
- Gummiband, Klammern und Klebeband
- Kleine Pflanzen, Efeu



### LINKS

[www.zauberweltwasser.de](http://www.zauberweltwasser.de)  
[www.wasserwelten.eglv.de](http://www.wasserwelten.eglv.de)



### KRITISCHE FRAGE

- Was passiert mit den Spurenstoffen im Wasser?



DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# LEITET WASSER ELEKTRISCHEN STROM?

Darstellung der Leitfähigkeit von Wasser



**GEEIGNET FÜR** Sek I 7. – 10. Jg.



**ZEITAUFWAND** 90 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Beobachtung und Vergleich der Leitfähigkeit von Wasser aus unterschiedlichen Quellen. Wasser leitet den elektrischen Strom nicht. In Wasser enthaltene Stoffe, wie Spurenstoffe, können jedoch die Leitfähigkeit von Wasser beeinflussen.

## SPURENSTOFFE

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften (z. B. Siedepunkt, Löslichkeit, Polarität, Adsorptionsvermögen, etc.) eines ins Wasser gelangten Spurenstoffs sind neben der Abbaubarkeit entscheidend, wie dieser in der Umwelt vorkommt und verteilt wird. Durch chemische oder physikalische Einflüsse könnten sich Spurenstoffe verändern. Häufig sind Spurenstoffe aber stabil und lassen sich nur schwer aus dem Wasser entfernen.

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Belebte und unbelebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können
- Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren
- Freude am Ausprobieren und Experimentieren
- Interesse für näheres Umfeld entwickeln und bewerten können
- Umwelt als reiches Feld von Entdeckungen wahrnehmen

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten
- Regeln und Normen des Zusammenlebens entwickeln und achten

### SACHKOMPETENZ

- Kenntnisse über gesunde Umwelt erlangen
- Gewässergüte erkennen
- Struktur von Wasser kennenlernen
- Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen, verstehen und darstellen
- Gesetze, Regeln und Rhythmen der Natur kennenlernen und verstehen



### MATERIAL

pro Kleingruppe:

- Flachbatterie 4,5 V
- Glühlämpchen, 4,5 V-kompatibel
- 3 Leitungskabel
- 2 große Nägel
- 2 Krokodilklemmen
- Stativ
- Becherglas
- destilliertes Wasser, Leitungswasser, Salzwasser, Regenwasser, Flusswasser oder noch anderes Probenwasser
- Schutzbrillen





## ABLAUF

Die Kleingruppen bauen zunächst einen funktionierenden Stromkreis, bestehend aus Stromquelle (Flachbatterie), Glühlampe und drei Kabel, auf. An zwei Kabelenden werden die Nägel befestigt, die mithilfe der Klemmen von dem Stativ gehalten werden. Berühren sich die Nägel, muss die Glühlampe leuchten.

Nun sollen die SchülerInnen eine Versuchsreihe durchführen und diese protokollieren.

Zunächst wird in das Becherglas destilliertes Wasser gegeben. Beide Nägel werden eingetaucht, dürfen sich jedoch nicht berühren. Leuchtet die Glühlampe, ist eine Leitfähigkeit gegeben. Leuchtet sie nicht, sprechen wir von einem Nichtleiter. Nun werden die unterschiedlichen Wasser getestet. Der Salzgehalt des Salzwassers ist in drei Stufen zu erhöhen. Die Helligkeit der Lampe macht die unterschiedlich große Leitfähigkeit sichtbar. Wir unterscheiden: Nicht-Leiter, schlechte Leiter, gute Leiter.

Ähnlich, wie durch eine Wasserleitung Wasser fließt, fließen durch einen Leiter Elektronen.

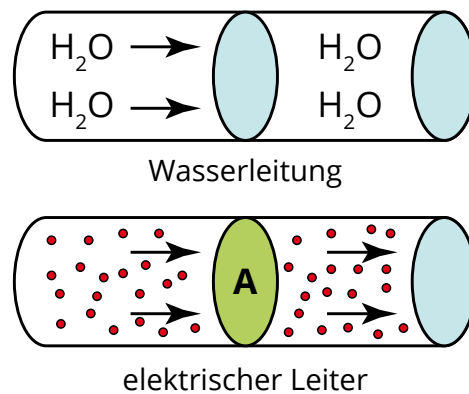
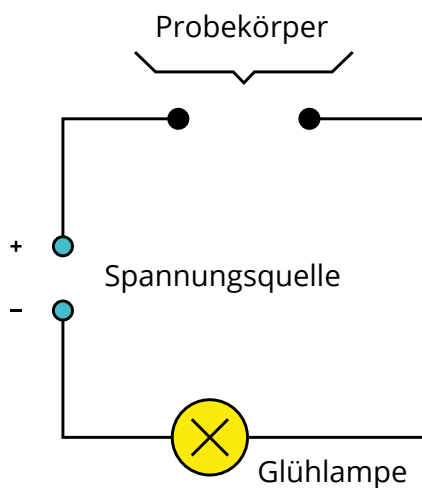
Im elektrischen Leiter strömen Elektronen, man spricht vom elektrischen Strom. Im elektrischen Leiter werden die Elektronen durch die Spannungsquelle in Bewegung gesetzt.

Was ist der Unterschied zwischen Nicht-Leitern, schlechten Leitern und guten Leitern? Die Beweglichkeit der Elektronen.



## KRITISCHE FRAGEN

- Könnten Spurenstoffe die Leitfähigkeit des Wassers beeinflussen
- Welche Auswirkung könnte das auf die Umwelt haben?



DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# WAS IST WASSER FÜR EIN STOFF?

Darstellung der chemischen Zusammensetzung von Wasser durch die Glimmspanprobe und die Knallgasprobe



**GEEIGNET FÜR** Sek I 7. – 10. Jg.



**ZEITAUFWAND** 45 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Wasser besteht aus den Elementen Sauerstoff und Wasserstoff. Die chemische Formel lautet  $\text{H}_2\text{O}$ .

Wortgleichung: Wasserstoff + Sauerstoff  $\rightarrow$  Wasser

Reaktionsgleichung:  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

## SPURENSTOFFE

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften (z. B. Siedepunkt, Löslichkeit, Polarität, Adsorptionsvermögen, etc.) eines ins Wasser gelangten Spurenstoffs sind neben der Abbaubarkeit entscheidend, wie dieser in der Umwelt vorkommt und verteilt wird. Durch chemische Einflüsse könnten sich Spurenstoffe verändern. Häufig sind Spurenstoffe aber stabil und lassen sich nur schwer aus dem Wasser entfernen.



## MATERIAL

- Hofmannscher Zersetzungsapparat
- Wasser
- Becherglas
- Reagenzgläser
- Glimmender Span
- Bunsenbrenner
- Schutzbrille
- Wasserstoffflasche

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Belebte und unbelebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können
- Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren
- Freude am Ausprobieren und Experimentieren
- Interesse für näheres Umfeld entwickeln und bewerten können
- Umwelt als reiches Feld von Entdeckungen wahrnehmen

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten
- Regeln und Normen des Zusammenlebens entwickeln und achten

### SACHKOMPETENZ

- Kenntnisse über gesunde Umwelt erlangen
- Gewässergüte erkennen
- Struktur von Wasser kennenlernen
- Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen, verstehen und darstellen
- Gesetze, Regeln und Rhythmen der Natur kennenlernen und verstehen



## ABLAUF

Durch Gleichstrom wird mithilfe des Hofmannschen Zersetzungsapparates das Wasser in seine Bestandteile zersetzt. Es entstehen an beiden Polen Gase, die aufzufangen sind.

Hält man in das mit einem Reagenzglas aufgefangene Gas des Pluspols einen glimmenden Span, so leuchtet dieser hell auf = Glimmspanprobe. Das nachgewiesene Gas ist Sauerstoff.

Das aufgefangene Gas des Minuspols wird an eine Bunsenbrennerflamme gehalten. Es gibt einen Knall, da sich der Wasserstoff mit dem Luftsauerstoff verbindet = Knallgasprobe.

Die Knallgasprobe kann auch von den Schülern alleine in Kleingruppen durchgeführt werden.

Hierfür wird Wasserstoff aus Wasserstoffflaschen in ein umgestülptes Reagenzglas gefüllt.

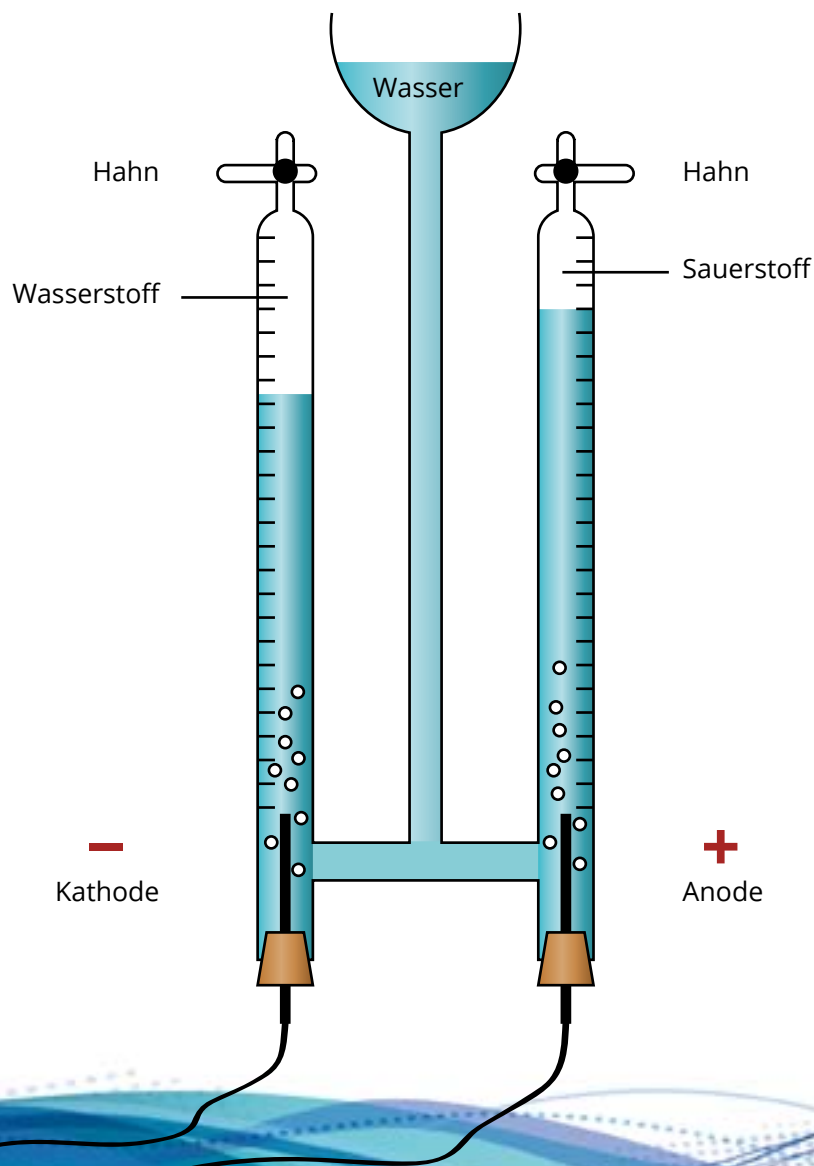
Hält man eine kleine Flamme an die Reagenzglasöffnung kann Folgendes passieren:

- Es passiert nichts – es ist kein Wasserstoff vorhanden
- Leichte Verpuffung – es ist reiner Wasserstoff vorhanden
- Es pfeift oder knallt – es hat sich ein explosives Gemisch aus Wasserstoff und Sauerstoff gebildet.



## KRITISCHE FRAGEN

- Wie können sich Spurenstoffe im Wasser verhalten?



DEN  
**SPURENSTOFFEN**  
AUF DER SPUR

ARBEITSBLATT

# WIE REAGIERT WASSER MIT UNTERSCHIEDLICHEN STOFFEN?

Veranschaulichung der Begriffe: Lösung, Absorption und Suspension.



**GEEIGNET FÜR** Sek I 7. – 10. Jg.



**ZEITAUFWAND** 45 Minuten (inkl. Vor- und Nachbereitung)

## LERNZIEL

Beobachtung der Auswirkungen von alltäglich ins Wasser eingebrachten Stoffen.

Kennenlernen der unterschiedlichen Reaktionen von verschiedenen Stoffen mit Wasser.

## SPURENSTOFFE

Spurenstoffe (z. B. Inhaltsstoffe in Medikamenten) könnten sich außer als Lösung auch in Form von Suspensionen oder Gelen bzw. Absorptionen im Wasser befinden. So könnten diese sich absetzen und nicht als Lösung, sondern als Feststoffe vorkommen.

## ANBINDUNG AN DIE BILDUNGS- UND LEHRPLÄNE

### ICH-KOMPETENZ

- Belebte und unbelebte Umwelt erforschen, vergleichen und bewerten können
- Lust haben, Unbekanntes zu entdecken, zu erforschen und damit zu experimentieren
- Freude am Ausprobieren und Experimentieren
- Interesse für näheres Umfeld entwickeln und bewerten können
- Umwelt als reiches Feld von Entdeckungen wahrnehmen

### SOZIALE KOMPETENZ

- Gemeinsam nach vorgegebenen Regeln (zusammen)arbeiten
- Regeln und Normen des Zusammenlebens entwickeln und achten

### SACHKOMPETENZ

- Kenntnisse über gesunde Umwelt erlangen
- Gewässergüte erkennen
- Struktur von Wasser kennenlernen
- Dinge und Erscheinungen differenziert wahrnehmen, verstehen und darstellen
- Gesetze, Regeln und Rhythmen der Natur kennenlernen und verstehen

## ABLAUF

Die Kleingruppen geben genau die gleichen Mengen (etwa 1 Spatelspitze) der drei Stoffe in jeweils ein Uhrglas. Sie betrachten und beschreiben den Stoff im Protokoll. Dann geben sie zu jedem Stoff mit der Pipette 10 Tropfen Wasser hinzu. Nun beobachten sie über einen Zeitraum von 5 Minuten, wie die Stoffe mit dem Wasser reagieren.

Die SchülerInnen beobachten, dass Sand und Wasser nicht miteinander reagieren, denn Sand ist in Wasser nicht löslich. Sand und Wasser bilden eine Suspension. Suspensionen lassen sich durch Filtration trennen. Gelatine quillt auf und wird fest. Gelatine ist ein Absorber und nimmt das Wasser auf. Zucker löst sich in Wasser und es entsteht eine Lösung.

Was passiert, wenn die Wassermenge jeweils erhöht wird?

Die SchülerInnen sollen den Versuch protokollieren und diskutieren, wo in Ihrem Umfeld Lösungen, Suspensionen und Absorptionen vorkommen können und im Alltag helfen (z.B. Absorber in Babywindeln).



### MATERIAL

pro Kleingruppe:

- 3 Uhrgläser (gewölbte Glasschälchen)
- Gelatine
- Sand
- Zucker
- 1 Pipette
- 1 Spatel
- 1 Becherglas (50 ml) mit Wasser
- 1 Uhr



### KRITISCHE FRAGEN

- Wie können sich Spurenstoffe im Wasser verhalten?
- Was bedeutet das für die Klärung des Abwassers?

