

## Das Geheimnis des Wasserläufers – Versuche zur Oberflächenspannung des Wassers

Dr. Nicole Kunze, Kirchzarten

Warum kann ein Wasserläufer über das Wasser laufen? Diese Frage können viele Schülerinnen und Schüler vermeintlich leicht beantworten: „Weil das Wasser eine Haut hat.“ Doch wie entsteht diese Haut und woraus besteht sie? Diesem Phänomen kommen die Schülerinnen und Schüler in dieser Unterrichtseinheit auf die Spur. Nach in die Thematik einstimmen einfachen Versuchen auf der phänomenologischen Ebene können die Lernenden differenziert mithilfe der Methoden „Der bewegte Text“ und „Lerntempoduett“ das Geheimnis der Oberflächenspannung kennen und je nach Differenzierungsniveau verstehen lernen.

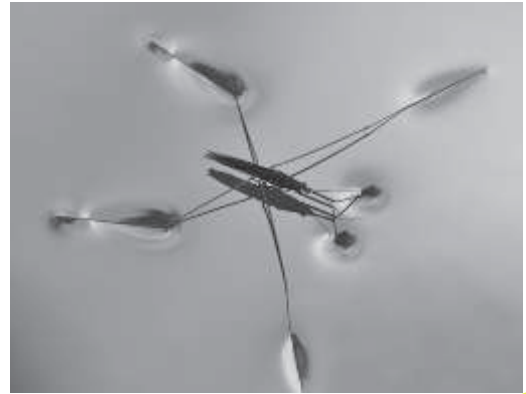


Foto: kororokero/iStockphoto

Warum geht der Wasserläufer nicht unter?

Methoden: „Der bewegte Text“ und „Lerntempoduett“

### Das Wichtigste auf einen Blick

**Klassen:** 5–7

**Dauer:** 3–4 Stunden

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- üben die Anfertigung von Versuchsprotokollen.
- lernen neue Methoden zur selbstständigen Erschließung von Faktenwissen kennen.
- präsentieren Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache und antworten auf Rückfragen.
- beobachten und beschreiben den Wasserläufer.
- erfassen und erklären seine Anpassung an das Leben im Wasser in Körperbau, Funktion und artspezifischem Verhalten.

**Aus dem Inhalt:**

- Wer oder was ist ein Wasserläufer?
- Warum geht ein Wasserläufer nicht unter?
- Warum hat Wasser eine Haut?
- Kann man die Oberflächenspannung des Wassers zerstören?
- Wie fertigt man ein Versuchsprotokoll an?

**Beteiligte Fächer:** Physik ■ Biologie ■ Chemie ■

Anteil

hoch  
mittel  
gering

## Hinweise und Tipps zum fächerübergreifenden Unterricht

Im naturwissenschaftlichen Unterricht spielt das Individualisieren eine große Rolle. Da gerade im naturwissenschaftlichen Bereich komplexe Zusammenhänge eine Herangehensweise in sehr unterschiedlichen Lerntempi erforderlich machen, erscheint eine Einteilung in kleinere, an den unterschiedlichen Lernniveaus angepasste Lerngruppen erforderlich. Solche Lerngruppen erleichtern die individuelle Auseinandersetzung mit dem Lernstoff erheblich.

Rituale unterstützen die Schüler bei ihrer Arbeit. Sie helfen insbesondere dabei, die differenzierenden Methoden richtig anzuwenden. Solche Rituale bieten sich für die Phase des Unterrichtseinstiegs (beispielsweise in Form von Tafelkärtchen – „Forschungsfrage“ und „Vorwissen“), aber auch in Arbeitsphasen (Symbolkärtchen „Treffpunkt“) an. Entsprechende Bilddateien für solche Kärtchen finden Sie als Zusatzmaterial auf der CD (📁).

Eine klare Aufgabenverteilung erleichtert während der Experimentierphasen den reibungslosen Ablauf (Bestimmung eines Lautstärkemanagers, Gruppensprechers, Zeitwirts etc.). Diese Aufgaben können entweder in festen Experimentiergruppen rotierend oder in gelosten Gruppen durch Kärtchen jeweils neu vergeben werden.

## Tipps zur Differenzierung

Bei leistungsstarken Lerngruppen oder in oberen Jahrgängen bietet es sich an, die Wasserstoffbrückenbindungen ausführlicher zu thematisieren und tiefer in die Teilchenebene einzudringen. Dazu ist der **Text zum Lerntempoduett in zwei Varianten** vorhanden: M 10 für leistungsschwächere und M 11 für leistungsstärkere Schüler bzw. für höhere Klassenstufen. Sie können den Schülern so auch die Wahl lassen, mit welcher Variante sie arbeiten möchten.

Außerdem verstehen sich die **Erklärungshilfekärtchen (M 15) als Ergänzungsmaterial für leistungsschwächere Schüler**: Das richtige Zusammenfügen dieser Kärtchen ermöglicht es diesen Lernenden, das Versuchsprotokoll korrekt auszufüllen.

Der „Buchstabensalat“ (M 16) kann an verschiedenen Stellen der Einheit als **Zusatzaufgabe** für Schüler genutzt werden, die in den einzelnen Stunden besonders schnell mit ihren Aufgaben fertig sind.

## Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

### Die Schüler...

- können Informationen an andere weitergeben.
- können Versuche durchführen und ein Versuchsprotokoll anfertigen.
- können Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten.
- können ausgewählte Tierarten beobachten und beschreiben, ihre Anpassung an das Leben an Land, in der Luft und im Wasser in Körperbau, Funktion und artspezifischem Verhalten erfassen und erklären.

## Die Reihe im Überblick

🕒 V = Vorbereitungszeit

SV = Schülerversuch

Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt

🕒 D = Durchführungszeit

Fo = Folie

LEK = Lernerfolgskontrolle

### Stunde 1: Ein Wasserläufer stellt sich vor

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Wer bin ich?
M 2 (Fo)	Ich, der Wasserläufer (Zusatzmaterial „Tafelkärtchen“)
M 3 (Ab) 🕒 V: 5 min 🕒 D: 15 min	Ein Wasserläufer stellt sich vor <input type="checkbox"/> Textkarten (laminiert, farbige Variante)
M 4 (Ab)	Hallo, ich bin der Wasserläufer („Video_Fortbewegung_Wasserläufer“)
M 5 (Ab)	Methodeninfo <input type="checkbox"/> Abschnitt „Der bewegte Text“ für alle Schüler kopieren

### Stunde 2: Wasser hat eine Haut

Material	Thema und Materialbedarf
M 6 (SV) 🕒 V: 2 min 🕒 D: 5 min	Versuch 1: Der Wasserberg <input type="checkbox"/> ein Becherglas <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> verschieden große Geldmünzen
M 7 (SV) 🕒 V: 2 min 🕒 D: 5 min	Versuch 2: Wie viel Wasser passt auf eine Münze? <input type="checkbox"/> ein Becherglas <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> eine 5-Cent-Münze <input type="checkbox"/> eine Pipette
M 8 (SV) 🕒 V: 2 min 🕒 D: 5 min	Versuch 3: Die schwimmende Büroklammer <input type="checkbox"/> ein Becherglas <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> eine Büroklammer <input type="checkbox"/> eine Pinzette
M 9 (SV) 🕒 V: 2 min 🕒 D: 5 min	Versuch 4: Der Durchbruch der Nadel <input type="checkbox"/> ein Becherglas <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> eine dünne Nähnadel <input type="checkbox"/> eine Pinzette
M 5 (Ab)	Methodeninfo <input type="checkbox"/> Abschnitt „Versuchsprotokoll“ für alle Schüler kopieren

### Stunde 3: Die Oberflächenspannung des Wassers

Material	Thema und Materialbedarf
<b>M 5 (Ab)</b>	<b>Methodeninfo</b> <input type="checkbox"/> Abschnitt „Lerntempoduett“ für alle Schüler kopieren
<b>M 10 (Ab)</b> ⌚ D: 25 min	<b>Die Haut des Wassers – ein Lerntempoduett</b> <input type="checkbox"/> Karte „Treffpunkt“ (📄)
<b>M 11 (Ab)</b> ⌚ D: 25 min	<b>Die Haut des Wassers – ein Lerntempoduett für Profis</b> <input type="checkbox"/> Karte „Treffpunkt“ (📄)
<b>M 6–M 9</b>	<b>Versuche zur Haut des Wassers</b> <input type="checkbox"/> Rückblick, Eintragen von Ergänzungen in Versuchsprotokolle
<b>M 12 (LEK)</b> ⌚ D: 15 min	<b>Rund um den Wasserläufer – ein Test</b>
<b>M 13 (LEK)</b>	<b>Rund um den Wasserläufer – dein Ergebnis</b>

### Stunde 4: Die Oberflächenspannung des Wassers lässt sich zerstören

Material	Thema und Materialbedarf
<b>M 14 (Ab)</b> ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	<b>Versuch 5: Das schwimmende Quadrat</b> <input type="checkbox"/> ein Becherglas <input type="checkbox"/> Spülmittel <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Streichhölzer
<b>M 15 (AB)</b>	<b>Erklärungshilfekärtchen</b>
<b>M 16 (Ab)</b>	<b>Buchstabensalat</b> <input type="checkbox"/> als Puffer, kopiert für besonders schnelle Schüler

Zusätzlich finden Sie auf CD 17 (📄) sämtliche in dieser Einheit verwendeten Abbildungen des Wasserläufers als **PowerPoint-Präsentation** sowie einen Kurzfilm zur Bewegung des Wasserläufers auf der Wasseroberfläche.

### Minimalplan

Bei knapper Zeit können Sie direkt mit dem Bild des Wasserläufers (**M 2**) einsteigen und dann zum bewegten Text (**M 3–M 5**) übergehen. Ebenso können Sie die Inhalte zur Oberflächenspannung lediglich mit dem Lerntempoduett (**M 10, M 11**) bearbeiten. Die Lernzielkontrolle (**M 12**) bietet sich als Hausaufgabe an und bedarf keiner Ergebnissicherung, da durch das Legebild (**M 13**) eine Überprüfung selbstständig möglich ist.

Eine weitere Möglichkeit der Kürzung wäre es, die Unterrichtseinheit mit der Lernzielkontrolle (**M 12, M 13**) in Form einer Hausaufgabe abzuschließen.

## Wer bin ich?

M 1

Ich bin klein und habe sechs Beine.



Ich lebe in Tümpeln, Teichen und Pfützen.

Meist sieht man mich mit vielen Artgenossen zusammen.



Ich bewege mich schnell auf dem Wasser und langsam an Land.

Meine Beine sind lang und dünn.



Ein bisschen sieht es aus, als würde ich über das Wasser schweben.

VORANSICHT

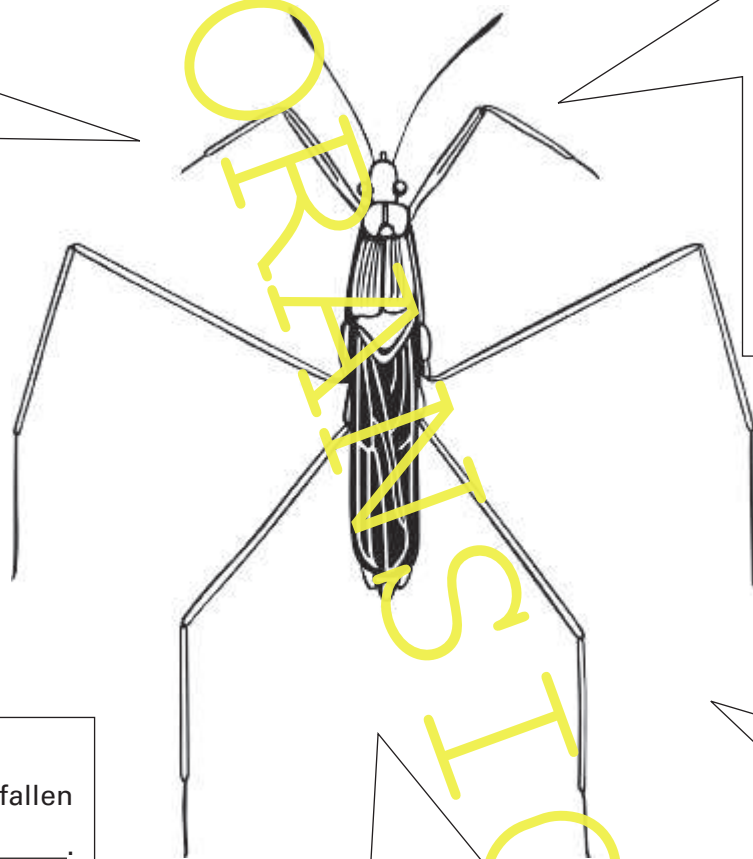
## Ich – der Wasserläufer

M 2



Foto: kororokero/iStockphoto

# Hallo, ich bin der Wasserläufer



Ich bin ein Wasserläufer und lebe in kleinen \_\_\_\_\_ wie Teichen, Tümpeln und Pfützen oder in sehr \_\_\_\_\_ fließenden Gewässern. Im \_\_\_\_\_ gehöre ich zu den ersten \_\_\_\_\_, die ihr in der Natur antreffen könnt.

Ich komme sehr häufig in \_\_\_\_\_ vor. Man trifft mich meist in großen \_\_\_\_\_ an.

Meine langen \_\_\_\_\_ liegen auf dem Wasser auf, ohne es zu \_\_\_\_\_. Die \_\_\_\_\_ des Wassers reicht aus, um mich zu tragen.

Meine \_\_\_\_\_ erreicht zwischen \_\_\_\_ und \_\_\_\_ m/h. Dabei ist mein Körper \_\_\_\_\_ bis schwarz gefärbt und \_\_\_\_\_.

Meine Beine und der Körper besitzen eine stark \_\_\_\_\_ silbrige Behaarung, die ich häufig \_\_\_\_\_ und dabei mit einem wasserabstoßenden \_\_\_\_\_ versehe.

Auf dem Land bin ich leider \_\_\_\_\_ und falle schnell anderen Tieren (z. B. Vögeln) zum \_\_\_\_\_.

Ich ernähre mich vor allem von kleinen \_\_\_\_\_, die ins Wasser gefallen sind und hilflos darin \_\_\_\_\_. Auf diese Bewegungen reagiere ich: Ich nähere mich dann schnell meinen Opfern und ergreife sie. Auch \_\_\_\_\_ und kranke \_\_\_\_\_ verspeise ich.

## M 10 Die Haut des Wassers – ein Lerntempoduett

*Wir Menschen haben eine Haut, Pudding kann eine Haut haben – aber Wasser?! Hier findet ihr hieraus, worum es sich dabei handelt.*

In euren Versuchen habt ihr vorsichtig eine Büroklammer auf die Wasseroberfläche gelegt. Aber warum ist die Büroklammer nicht untergegangen? Warum kann man einen Berg Wasser auf eine Münze träufeln? Es scheint, als besäße das Wasser eine unsichtbare Haut.

Diese Haut spielt in der Natur eine sehr wichtige Rolle.

- 5 Sie sorgt beispielsweise dafür, dass Wasserläufer und Wasserschneider nicht einsinken, wenn sie sich ruckartig über die Wasseroberfläche bewegen. Wenn du dir das Bild genau ansiehst, kannst du die kleinen Vertiefungen in der Wasseroberfläche erkennen, die ihre Beine beim Laufen hinterlassen.
- 10



Foto: kororokero/Stockphoto

Der Wasserläufer nutzt die Oberflächenspannung des Wassers.

Wie alles um uns herum ist auch Wasser aus kleinsten Teilchen aufgebaut. Die Wasserteilchen halten besonders gut zusammen, da sie zusätzliche Verbindungen untereinander ausbilden können. Jedes Wasserteilchen hat oben, unten, links und rechts also weitere Wasserteilchen, mit denen es verbunden ist. Dadurch ist der Kontakt sehr fest und stabil.

- 15 An der Wasseroberfläche trifft das nun natürlich nicht zu, hier gibt es keine Wasserteilchen „oben drüber“, sondern Luft. Deshalb ist hier die Verbindung zu den Teilchen nach unten stärker. Die obere Schicht des Wassers wird dadurch nach unten gezogen. So
- 20 entsteht eine Art „feste“ Haut, die es schafft, ganz leichte Dinge wie beispielsweise eine Büroklammer oder einen Wasserläufer zu tragen. Diese „Haut“ des Wassers nennt man „Oberflächenspannung“.

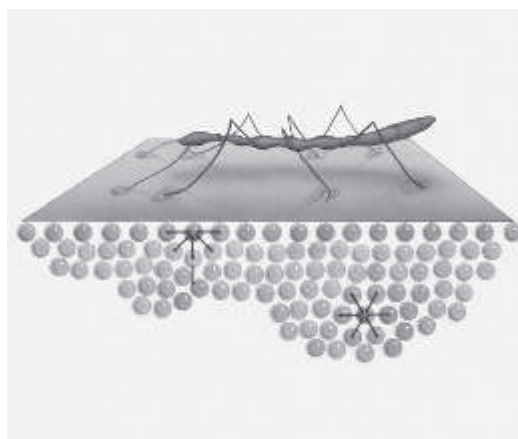


Foto: Thinkstockphoto/Dorling Kindersley RF

So kommt es zur „Haut des Wassers“.

### Aufgaben für dich allein:

1. Lies dir den Text aufmerksam durch.
2. Unterstreiche wichtige Informationen.

### Aufgaben mit deinem Lerntempoduett-Partner:

1. Erklärt mit euren eigenen Worten, wie die Haut des Wassers zustande kommt.
2. Schreibt eure Erklärung auf.





## M 13 Rund um den Wasserläufer – dein Ergebnis

Hast du alle Fragen im Test richtig beantwortet? Finde es mit diesem Legepuzzle heraus!

1	2	3
4	5	6
7	8	9

### Aufgabe

Schneide das Legepuzzle an der gestrichelten Linie ab und dann die einzelnen Teile des Bildes auseinander.

Kontrolliere jetzt deine Ergebnisse aus dem Test „Rund um den Wasserläufer“, indem du jeweils das Teil mit dem von dir gewählten Antwortbuchstaben im Lösungsschema auf die Nummer der jeweiligen Frage legst.

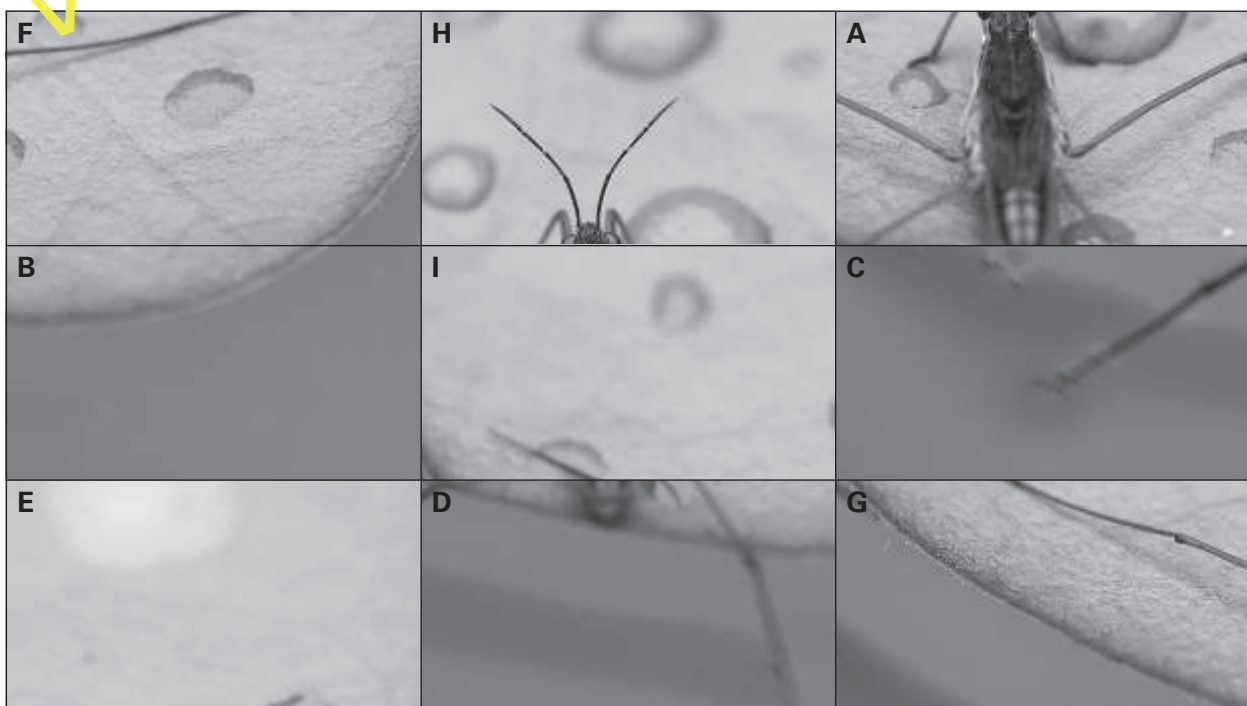


Foto: Thinkstockphotos/Stockphotos