



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Das Geheimnis des Wasserläufers*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## 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.

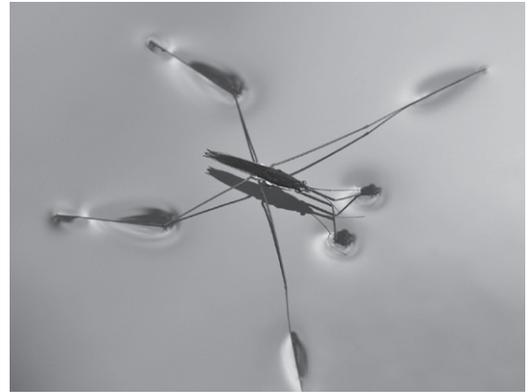


Foto: kororokero/iStockphoto

Warum geht der Wasserläufer nicht unter?

**Methoden: „Der bewegte Text“ und „Lerntempoduett“**

Das Wichtigste auf einen Blick	
<p><b>Klassen:</b> 5–7</p> <p><b>Dauer:</b> 3–4 Stunden</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• üben die Anfertigung von Versuchsprotokollen.</li> <li>• lernen neue Methoden zur selbstständigen Erschließung von Faktenwissen kennen.</li> <li>• präsentieren Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache und antworten auf Rückfragen.</li> <li>• beobachten und beschreiben den Wasserläufer.</li> <li>• erfassen und erklären seine Anpassung an das Leben im Wasser in Körperbau, Funktion und artspezifischem Verhalten.</li> </ul>	<p><b>Aus dem Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wer oder was ist ein Wasserläufer?</li> <li>• Warum geht ein Wasserläufer nicht unter?</li> <li>• Warum hat Wasser eine Haut?</li> <li>• Kann man die Oberflächenspannung des Wassers zerstören?</li> <li>• Wie fertig man ein Versuchsprotokoll an?</li> </ul>
<p><b>Beteiligte Fächer:</b> Physik ■ Biologie ■ Chemie ■</p>	
<p>Anteil <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: black; vertical-align: middle;"></span> hoch  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: gray; vertical-align: middle;"></span> mittel  <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: white; vertical-align: middle;"></span> gering</p>	

## Rund um die Reihe

### Warum wir das Thema behandeln

Wasserläufer trifft man an fast jedem stehenden Gewässer an, jeder hat sie schon beobachtet und bewundert, mit welchem Geschick sie übers Wasser gleiten. Doch fragt man einmal bei den Beobachtern nach, wie dies den geschickten Tieren möglich ist, stößt man meistens nur auf sehr oberflächliches Wissen. Der Wasserläufer bedient sich gleich mehrerer naturwissenschaftlicher Phänomene: Zum einen macht er sich die Oberflächenspannung des Wassers zunutze, zum anderen sind seine Beine dicht mit kurzen silbrigen Haaren bewachsen, die – eingerieben mit einem Fett – den Wasserläufer beim Wasserlaufen unterstützen. Damit wird der Wasserläufer zu einem wunderbaren Anschauungsobjekt des naturwissenschaftlichen Unterrichts, der biologische, physische und chemische Phänomene zusammenführt.

Ziel der Unterrichtseinheit ist es, anhand der Anpassung des Wasserläufers an seinen Lebensraum „Wasser“ das Phänomen der Oberflächenspannung erfahrbar und nachvollziehbar zu machen. Dabei trainieren die Lernenden das arbeitsteilige und selbstständige Arbeiten und Experimentieren in Gruppenarbeit sowie das Formulieren und Präsentieren ihrer eigenen Beobachtungen.

Das Thema „Wasserläufer“ lässt sich verschiedenen Oberthemen zuordnen, die in unterschiedlichen Jahrgangsstufen unterrichtet werden. So ist beispielsweise seine Bearbeitung in Baden-Württemberg im Themenkomplex „Wie Tiere leben – Der See als Lebensraum“ (Jahrgangsstufe 6) oder im Bereich „Geheimnisvolle Kräfte“ (Jahrgangsstufe 5) sowie im Bereich „Wasser“ (Klasse 7) möglich. Je nach Jahrgangsstufe können innerhalb der Unterrichtseinheit unterschiedliche Schwerpunkte gewählt werden.

### Was Sie zum Thema wissen müssen

#### Der Wasserläufer

Wasserläufer (Gerridae) aus der Klasse der Insekten werden der Ordnung der Wanzen zugeordnet. Sie erreichen eine Körpergröße zwischen 8 und 20 mm. In großer Zahl sind sie in stehenden oder extrem langsam fließenden Gewässern das ganze Jahr über anzutreffen.

Das Erstaunlichste an ihnen ist zweifellos ihre dichte, silbrig glänzende und wasserabweisende (hydrophobe) Behaarung an der Körperunterseite, die den meisten Beobachtern verborgen bleibt. Die Insekten bewegen sich ruckartig auf der Wasseroberfläche fort. Da sie an Land deutlich ungeschickter in ihrer Fortbewegung sind, werden sie dort schnell von anderen Tieren aufgefressen. Wasserläufer besitzen gut ausgebildete Facettenaugen, mit deren Hilfe sie ihre Umgebung ausgezeichnet wahrnehmen können.

Wasserläufer sind auf wenig verschmutztes Wasser mit intakter Oberflächenspannung angewiesen.

#### Die Oberflächenspannung des Wassers

Wassermoleküle sind Dipole, d. h., sie sind Moleküle, bei denen die Schwerpunkte der negativen und der positiven Ladungsträger nicht zusammenfallen. Deswegen ziehen sie sich gegenseitig an und bilden dabei Wasserstoffbrückenbindungen aus, durch die sie mit ihren Nachbarn verbunden sind. Im Inneren der Flüssigkeit heben sich die Anziehungskräfte auf, da sie von allen Seiten gleichermaßen auf ein bestimmtes Molekül einwirken (vgl. Skizze).

Ein Wassermolekül, das sich an der Oberfläche, also dem Grenzgebiet zwischen Flüssigkeit (= Wasser) und Gas (= Luft) befindet, wird dagegen einseitig nach innen gezogen: Die von den Teilchen der Luft ausgeübten Anziehungskräfte sind im Vergleich zu den Wasserstoffbrückenbindungen sehr gering (vgl. Skizze). Daraus resultiert die hohe Oberflächenspannung des Wassers. Sie ermöglicht es, feste Körper wie etwa Steine über Wasser hüpfen zu lassen oder ein Glas über den Rand hinaus zu füllen, ohne dass es ausläuft. Insekten wie der Wasserläufer machen sich die Oberflächenspannung des Wassers zunutze, um sich über die Wasseroberfläche fortzubewegen.

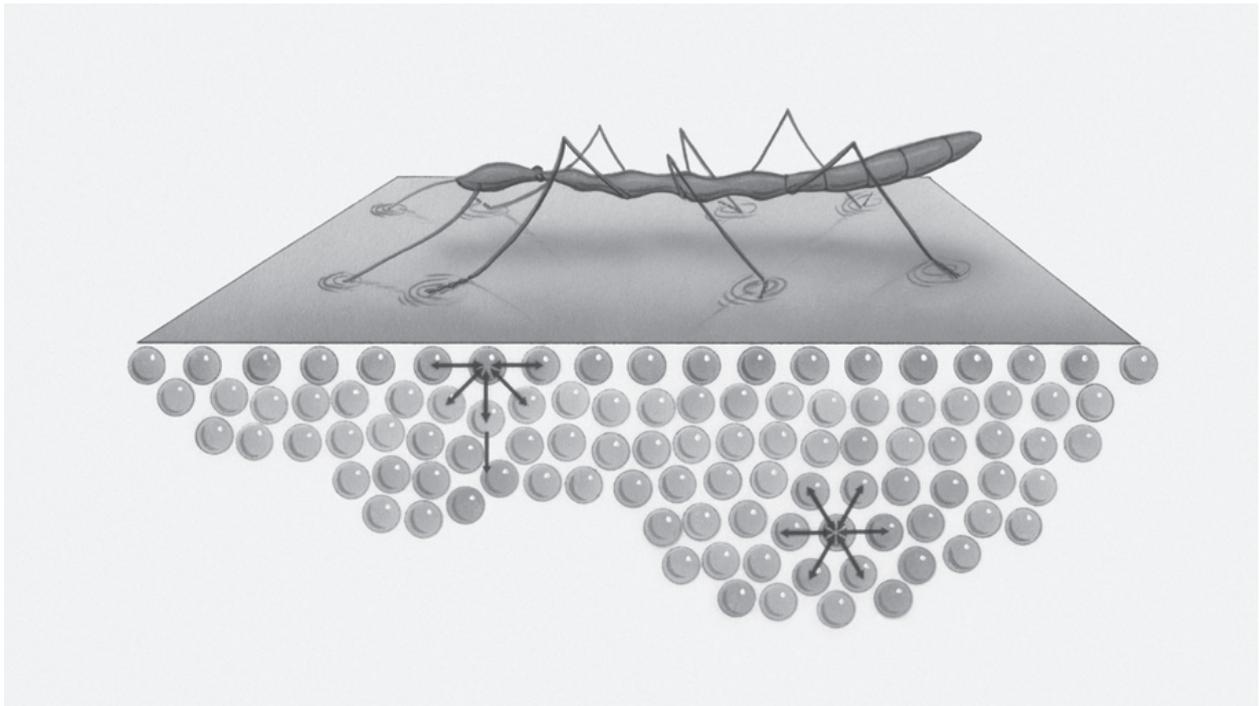


Foto: Thinkstockphoto/Dorling Kindersley RF

Die Oberflächenspannung des Wassers ermöglicht dem Wasserläufer seine Fortbewegung an der Wasseroberfläche.

## Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

### Hinweise zur Unterrichtsgestaltung

Der Wasserläufer bietet eine Möglichkeit, sich gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern\* unterer Jahrgangsstufen auf eine Reise in den Mikrokosmos zu begeben und sich Phänomenen wie dem Aufbau des Wassers und einer ersten Teilchenvorstellung spielerisch anzunähern. Durch die Wahl eines biologischen Einstiegsthemas (Betrachtung des Wasserläufers) wird den Lernenden die häufig vorhandene Angst vor den „harten“ Naturwissenschaften Chemie und Physik genommen. Um die Unterrichtseinheit unabhängig von einer Betrachtung lebender Tiere gestalten zu können, finden Sie auf der mitgelieferten CD 17 neben vielfältigen Farbfotos der Tiere einen ca. 1-minütigen Kurzfilm. Er vermittelt einen guten Eindruck von der Fortbewegung der Wasserläufer auf der Wasseroberfläche.

Während dieser Unterrichtseinheit haben die Schüler im Rahmen eines Lerntempoduets die Möglichkeit, die Inhalte in ihrem persönlichen Lerntempo zu erarbeiten und sich mit der Oberflächenspannung auf unterschiedlichen Niveaus auseinanderzusetzen. Dadurch finden sich von Lernniveau und -geschwindigkeit her passende Lernteams wie von alleine und oft nur auf Sympathie basierende Gruppen werden umgangen.

\* Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden nur die männliche Form „Schüler“ verwendet. Dies gilt auch für alle anderen Personenbezeichnungen.

### Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Lerngruppen sollten etwas Übung im selbstständigen Experimentieren mitbringen. Zu den selbstständig durchgeführten kleinen Experimenten fertigt jeder Schüler im Nachgang ein Versuchsprotokoll an. Bei darin noch ungeübten Lernenden bietet es sich an, seinen Aufbau anhand des **Anleitungsblattes zur Anfertigung eines solchen Versuchsprotokolls (M 5)** zu thematisieren. Außerdem finden sich zu allen geforderten Versuchsprotokollen **Musterlösungen**, die Sie Schülern, die vielleicht noch Probleme mit der Anfertigung eines solchen Protokolls haben, zur Verfügung stellen können.

Informationen zu den Methoden „**Bewegter Text**“ und „**Lerntempoduett**“ (ebenfalls **M 5**) ermöglichen es, diese Methoden im Unterricht einzuführen und einzuüben.

## 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.



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Das Geheimnis des Wasserläufers*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

