

Wasser – Lebenswichtig und bedrohlich

Didaktische und methodische Hinweise zur Integration des SJW Hefts in den Unterricht.

In dieser Handreichung werden die Kapitel des SJW Hefts «Wasser – lebenswichtig und bedrohlich» einzeln didaktisch aufgearbeitet. Der Fokus liegt dabei auf enaktiven und ethischen Unterrichtsvorbereitungen. Es werden zudem Möglichkeiten aufgezeigt, den Artikel für möglichst viele Fächer zu nutzen. Miteinbezogen in die Unterrichtsvorschläge werden die beiden NuT-Lehrmittel «NaTech» und «Prisma», sowie das WAH-Lehrmittel «Alltagsstark».

Kapitel 1: Was ist Wasser?

In diesem Kapitel werden verschiedene Phänomene von Wasser beschrieben. Es bietet sich an, diese Phänomene praktisch nachzuweisen und zu entdecken.

Seiten	Abschnitt	Umsetzung
6	3	Die Behauptung, dass es sehr viele Lebewesen im und rund ums Wasser gibt, können die SuS selbständig entdecken. Im «NaTech 8» unter dem Kapitel 2.5 wird erklärt, wie man z.B. einen Bach untersuchen kann. Hierbei werden nicht nur Lebewesen beobachtet, sondern auch andere Faktoren erforscht. Im Zusammenhang mit dem Artikel ist es sicherlich auch interessant, wenn man «nur» schaut, was alles in einem Gewässer lebt. Auch im «Prisma 1» werden Gewässeruntersuchungen im Kapitel 7 durchgeführt. Die beiden Vorgehensweisen sind sich ziemlich ähnlich und beide sind sehr gut 1:1 einsetzbar im Unterricht. Auch auf Home – Wassernetz sind viele Hinweise und Hilfsmittel zu finden.
		Differenzierung
		Interessierte SuS kann man mit einem Exkurs in die Systematik der Ökologie fördern. Die SuS sollen Tiere mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels bestimmen. Bei schwächeren SuS soll man einen Fokus darauflegen, wie man eine Beobachtung durchführt. Bei sehr schwachen SuS kann man ein Raster vorfertigen, bei dem sie nur ankreuzen müssen, was sie beobachten.
		Formative und summative Bewertung
		Die Aufzeichnungen, sowie das praktische Handeln, stellen sehr gute alternative Bewertungsformen dar. Den SuS sollen mindestens die Bewertungsschwerpunkte mitgeteilt werden. Besser noch ist die Abgabe einer Vorlage inklusive eines Bewertungsrasters. In diesem Format können die Beobachtungen als formative Bewertung genutzt werden. Die LP kann so den Lernstand der SuS ermitteln und die summative Bewertung der Klasse anpassen. Summativ wird schlussendlich das vollständige Protokoll bewertet.
		Umsetzung
7	2	In diesem Abschnitt werden physikalische Eigenschaften von Wasser erklärt. Ergänzt wird der Abschnitt damit, wie sich diese Eigenschaften auf die Temperaturen in einem See auswirken. Hier bietet es sich an, eine Unterrichtssequenz mit einfachen SuS-Versuchen einzubauen. Selbständig können die SuS mit wenigen Hilfsmitteln, wie Kochplatte, Eis und Waage, Versuche durchführen, mit denen die physikalischen Eigenschaften erklärt werden können. Hat man eine See oder Teich in der Nähe, könnten mit einem Thermometer auch Temperaturen in einem echten Gewässer gemessen werden, um zu schauen, ob die Behauptungen im Artikel wahr sind.
		Differenzierung

	<p>Stärkeren SuS kann man den Auftrag geben, die Versuche mit Hilfe der Dichte zu berechnen. Weiter sollen diese SuS auch Temperatur- und Dichteveränderungen in Diagrammen darstellen und die Korrelation erklären. Schwächere SuS sollten die Versuche protokollieren können und erklären, wieso Wasser eine Ausnahme in der Physik darstellt. Für noch schwächere SuS reicht es Beobachtungen aufzuzeichnen. Sie sollten dennoch einfache Schlüsse aus diesen Beobachtungen schliessen.</p>
--	--

	<p>Formative und summative Bewertung</p>
--	---

	<p>Versuchsprotokolle und das naturwissenschaftliche Arbeiten können sehr gut bewertet werden.</p>
--	--

	<p>Formative Bewertungen können mündliche Rückmeldungen und das Unterstützen der SuS während dem Arbeiten sein. Summativ wird das Versuchsprotokoll, sowie das praktische Arbeiten bewertet.</p>
--	--

Kapitel 2: Woher kommt das Wasser?

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, woher unser Trinkwasser stammt und wie es in unsere Haushälter gelangt. Diese Thematik wird im NaTech 8 Kapitel 2.7 auch diskutiert.

Seiten	Abschnitt	Umsetzung
12-15	Alle	Im Kapitel 2.7 des NT-Lehrmittels «NaTech 8» und dem Kapitel 6 des Lehrmittels «Prisma 1» werden genau die gleichen Aspekte angesprochen wie im SJW-Artikel. Die Abbildungen des Lehrmittels können aber sehr nützlich sein als Zusatz, da sie detaillierter und übersichtlicher sind als im Artikel. Vor allem die Abbildung des Wasserkreislaufs im «Prisma 1» (S.129) ist sehr übersichtlich. Der Abschnitt im «NaTech 8» nach dem Bild 2 (Wassernutzung im Haushalt und virtuelles Wasser) ist im Artikel in einem anderen Kapitel zu finden. Auch im «Prisma 1» werden die verschiedenen Kapitel in einem zusammengefasst. Ein wertvolles Online-Tool vom «NaTech 8» ist AM 2.14, wo die SuS auf einem eigenen Bild den Wasserkreislauf einzeichnen können. Zusätzlich könnte man sich noch vertiefter damit auseinandersetzen, wann und wo das Wasser für uns sichtbar bzw. nicht sichtbar ist. Für die SuS ist es eindrücklich, dies in Erfahrung zu bringen.
		Differenzierung
		Mit dem Lehrmittel ist die Differenzierung einfach gestaltet. Den Auftrag 3 ist für schwächere SuS wegzulassen. Für sehr starke SuS eignet sich OM 2.21, wo sie mehr über die Aufarbeitung von Wasser lernen. Wenn man einen Exkurs zu diesem Thema mit allen Niveaus machen möchte, eignet sich OM 2.21 für alle SuS. Einen solchen Exkurs würde man mit einem Besuch einer Wasseraufarbeitungsanlage abrunden.
		Formative und summative Bewertung
		Als formative Bewertung kann das Online-Tool von «NaTech 8» genutzt werden. Die SuS erhalten eine Rückmeldung zum Wasserkreislauf, den sie selbst eingezeichnet haben. Die SuS könnten zum Thema Wasserkreislauf ein Plakat gestalten, auf dem sie diesen mit möglichst wenig Worten erklären, welches summativ bewertet werden kann. Führt man die Exkursion durch, könnte man einen Exkursionsbericht verfassen, der summativ bewertet werden kann.

Kapitel 3: Wofür brauchen wir das Wasser?

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, wofür Trinkwasser verbraucht wird. Angesprochen wird der Verbrauch im Haushalt, in der Landwirtschaft und der Energiegewinnung

Seiten	Abschnitt	Umsetzung
18-19	Alle	Hier werden den SuS viele Zahlen an den Kopf geworfen. Didaktisch sinnvoll ist es, wenn man diese Zahlen in den Kontext des Alltags der SuS setzt. Mit einem Selbstversuch zu Hause können die SuS abschätzen, wieviel Wasser sie verbrauchen. Als Hausaufgabe sollen die SuS ihren täglichen Wasserverbrauch aufzeichnen. Nachträglich können die Ergebnisse in der Klasse oder mit dem Schweizer Mittelwert verglichen werden. So können die SuS auf ihren Umgang mit Wasser sensibilisiert werden.
		Differenzierung
		Für starke SuS kann der Auftrag sehr offen gestaltet werden. Dabei müssen sich die SuS selbst überlegen, bei welchen Aktivitäten sie Wasser brauchen. Für schwächere SuS kann man ein Raster vorbereiten, auf dem die häufigsten Aktivitäten aufgelistet sind. So können diese SuS auf einfache Art und Weise die Häufigkeit der Aktivitäten notieren, ohne dass sie überlegen müssen, ob sie dabei Wasser verbrauchen.
		Umsetzung
19	3	Im Kapitel 8.1 des WAH-Lehrmittels «Alltagsstark» («Was steckt in einem Burger») wird der Begriff «virtuelles Wasser» anhand des Beispiels eines Burgers eingeführt. Auch im NaTech (Kapitel 2.7) kommt der Begriff vor, wird aber nicht so detailliert eingeführt. Zudem eignet sich das Alltagsstark, wenn man den Artikel fächerübergreifend bearbeiten möchte. Mit den Lernaufgaben im Alltagsstark werden die SuS aufgefordert, ihren eigenen Konsum zu reflektieren. Die Lernaufgaben können direkt im Unterricht eingesetzt werden. Zusätzlich findet man auf YouTube einige gute Erklärvideos zum Thema virtuelles Wasser (Bsp.: https://www.youtube.com/watch?v=iAh0wMhDtvY).
		Differenzierung
		Für schwächere SuS eignet es sich, wenn man die Aufgaben 1 d und 1 e weglässt oder ihnen die Möglichkeit bietet, im Internet zu recherchieren. In einer heterogenen Klasse könnten diese Aufgaben auch von den stärkeren SuS erklärt werden. Stärkere SuS könnten für die schwächeren auch ein Erklärvideo zu diesen Aufgaben machen, so dass die schwächeren SuS sie dann lösen können.
		Formative und summative Bewertung
		Mit einem Quiz (Kahoot) kann in Erfahrung gebracht werden, ob den SuS der Begriff «Virtuelles Wasser» klar ist. Egal ob für stärkere oder schwächere SuS, der komplexe Begriff «Virtuelles Wasser» eignet sich sehr gut, um ein Erklärvideo zu erstellen. Dieses Produkt ist summativ bewertbar mit einem vorgegebenen Bewertungsraster. Zugleich werden auch die Medienkompetenzen gefördert.
		Umsetzung
19-21	Alle	Hier wird die Funktion von Wasser als Energieerzeuger dargestellt. Als ausserschulischer Lernort bietet sich eine Exkursion zu einem Wasserkraftwerk an. Vor der Exkursion kann ein Erklärvideo aus den weiterführenden Links zum Thema Wasserkraftwerke das Vorwissen der SuS aktivieren (www.youtube.com/watch?v=ccVv8BBEtVE). Um den Ausflug didaktisch wertvoll zu gestalten, bekommen die SuS danach einen Folgeauftrag. Ihnen werden Rollen zugeteilt, die für oder gegen die

	<p>Wasserkraftwerke sind. Mit den Notizen, die sie während der Exkursion machen, sollen sie sich auf eine Debatte vorbereiten und diese in der Klasse durchführen. Damit wird der Konflikt, der durch die Wasserkraftwerke ausgelöst wird und im Artikel beschrieben wird, ins Zentrum gestellt. Zudem lernen die SuS sich auszudrücken, zu argumentieren und ihre Konfliktlösekompetenz wird gefördert.</p>
	<p>Differenzierung</p>
	<p>Für schwächere SuS können Leitfragen vorbereitet werden, die sie während der Exkursion beantworten können. Zudem können den SuS ihre Rolle in der Diskussion bereits vor der Exkursion zugeteilt werden. So können sich die SuS besser auf das konzentrieren, was für sie in der Debatte wichtig ist. Stärkere SuS sollen selbständig Notizen machen und erst nach der Exkursion die Zuteilung der Rollen erhalten. So werden sie gefördert, indem sie aus dem grossen Ganzen die wichtigen Punkte herausfiltern müssen. Als hilfreiche Informationsquelle kann folgender Link aus den weiterführenden Links genutzt werden: Home - Deine Website für Naturwissenschaft und Technik - SimplyScience</p>
	<p>Formative und summative Bewertung</p>
	<p>Eine Debatte bietet eine sehr gute Möglichkeit für eine alternative Bewertungsform. Anhand eines vorangehenden Bewertungsraster können die SuS summativ bewertet werden. Als formative Bewertung kann die LP Lerngespräche mit den einzelnen Gruppen führen und ihnen eine Rückmeldung geben.</p>

Kapitel 4: Wohin geht das Wasser?

In diesem Kapitel wird die natürliche Reise des Wassers via den Pass Lunghin skizziert und eine Kläranlage beschrieben.

Seiten	Abschnitt	Umsetzung
24	1	<p>In diesem Abschnitt und auf dem Bild (S.26) wird die Reise des Wassers beschrieben. Dieser Abschnitt lässt sich auch in den RZG-Unterricht einbetten. Dabei wird der Fokus eher auf die Geografie gelegt. Auch im NT-Unterricht kann man diesen Abschnitt einbauen, um fächerübergreifendes Lernen zu ermöglichen. Die SuS könnten mit Hilfe des Artikels und einer Weltkarte, die Reise des Wassers einzeichnen. Interessant wäre auch eine Projektarbeit, bei der die SuS eine möglichst kreative Darstellung der Reise des Wassers machen müssen.</p> <p>Zudem kann diese Thematik auch mit einem Lager in der Region des Pass Lunghin verbunden werden. Dann würde sich eine Exkursion mit einer Führung zur «Urquelle» der Schweiz anbieten.</p>
		Differenzierung
		Bei schwächeren SuS muss man davon ausgehen, dass sie Hilfe beim Einzeichnen der Reiseroute brauchen. Mögliche Hilfestellungen könnten das Markieren von wichtigen Gewässern sein oder das Vorgeben von einzelnen Routenabschnitten.
		Formative und summative Bewertung
		Arbeitet man projektartig an diesem Abschnitt, können die Produkte der SuS summativ bewertet werden. Vorangehend sollte ein Bewertungsraster den SuS transparent vorgelegt werden. Ein Projektplan, den die SuS vor der Erstellung des Endprodukts abgeben müssen, kann die Wissenssicherung der SuS garantieren.
		Umsetzung
24-25	3	<p>In diesem Abschnitt wird erklärt, was in einer Kläranlage passiert. Als Einstieg in die Thematik eignet sich ein Erklärvideo aus den weiterführenden Links (www.energie-umwelt.ch/haus/trink-und-abwasser/klaeranlage). Danach eignet es sich, eine Kläranlage auch tatsächlich zu besuchen. Meist wird ein solcher Besuch am Anfang von den SuS eher abgelehnt. Ist der erste Ekel dann besiegt, sind die meisten sehr interessiert.</p> <p>Auch im «Prisma 1» im Kapitel 6 wird die Kläranlage thematisiert. Als Vorbereitungsauftrag für die Exkursion können die SuS die Aufgabe 1 (S. 135) aus dem Lehrmittel bearbeiten. Dabei müssen die vier Reinigungsstufen einer Kläranlage beschrieben werden. Nach der Exkursion sollen die Erklärungen ergänzt werden. Auch die restlichen Aufgaben dieser Seite können in den Vorbereitungs- und Nachbereitungsauftrag miteinbezogen werden.</p> <p>Zudem gibt es auf den nächsten Seiten (S. 136-137) im «Prisma 1» Anleitungen, um die Reinigungsschritte der Kläranlage im Labor zu rekonstruieren. Diese Aufgaben eignen sich sehr, um das praktische Arbeiten im Unterricht zu fördern.</p>
		Differenzierung
		Bei schwächeren SuS kann es von Vorteil sein, wenn sie nur eine Etappe der Kläranlage beschreiben müssen. So werden sie nicht von Informationen überflutet und können sich auf ihre Aufgabe konzentrieren. Im Nachhinein sollte man aber in der Klasse das grosse Ganze noch einmal gemeinsam rekonstruieren.
		Formative und summative Bewertung

Die Besprechung der Aufgabe 1 aus dem «Prisma 1» eignet sich sehr gut, um den Lernstand der SuS zu ermitteln. Der Folgeauftrag der Exkursion kann als summativer Bewertungsauftrag genutzt werden. Falls die SuS ihre Erklärungen in der Klasse präsentieren werden, kann auch die Präsentation in die Bewertung miteinfließen.

Kapitel 5: Wem gehört das Wasser?

In diesem Kapitel werden Konflikte angesprochen, die dadurch entstehen, dass das Wasser ein Allgemeingut ist.

Seiten	Abschnitt	Umsetzung
30	3	<p>In diesem Abschnitt wird erklärt, dass Anrainerstaaten miteinander über ihre angrenzenden Gewässer diskutieren müssen. Damit sich die SuS mit den möglichen Problemen auseinandersetzen müssen, kann eine Podiumsdiskussion in der Klasse geführt werden. In Kleingruppen repräsentieren die SuS jeweils ein Anrainerstaat. In der Klasse sollen sie dann die Interessen ihres Staates vertreten. Das Ziel der Podiumsdiskussion ist es, dass alle anwesenden Staaten ihre Ziele erreichen, ohne dass die anderen Staaten darunter leiden. Diese Diskussion kann auch sehr gut in den RZG-Unterricht eingebettet werden.</p> <p>Die SuS lernen zu argumentieren und ihre Interessen zu vertreten. Zudem werden soziale Kompetenzen und die Problemlösekompetenzen gefördert.</p>
		Differenzierung
		<p>Die Kleingruppen sollten heterogen gemischt werden, damit jede Gruppe Argumente hervorbringen kann. Bei der Diskussion ist darauf zu achten, dass alle Gruppenmitglieder zur Sprache kommen.</p> <p>Für schwächere SuS ist es hilfreich, wenn die wichtigsten Interessen der Staaten vorgängig aufgezeigt werden. Bei stärkeren SuS kann man erwarten, dass sie genügend Recherchekompetenz aufweisen, um die wichtigsten Interessen eines Staats zu ermitteln.</p>
		Formative und summative Bewertung
		<p>Die Debatte bietet eine sehr gute Möglichkeit, eine alternative summative Bewertungsform zu verwenden. Im naturwissenschaftlichen Unterricht sollte man darauf achten, dass die sozialen Kompetenzen nicht zu schwer gewichtet werden, sondern dass der Fokus auf den Argumentationen liegt. Im Voraus können die gesammelten Argumente mit der LP besprochen werden, damit die SuS vor der Debatte eine formative Bewertung erfahren.</p>

Kapitel 5: Geht uns das Wasser aus?

In diesem Kapitel werden aufgezeigt, welche Konflikte und Probleme wegen Wasserknappheiten auf die Welt zukommen könnten. Schlussendlich wird aufgezeigt, dass das Wasser der Menschheit nicht ausgeht, wenn man intelligent damit umgeht.

Seiten	Abschnitt	Umsetzung
35	2	In diesem Kapitel werden negative Auswirkungen des Konsums angesprochen. Im WAH-Lehrmittel «Alltagsstark» (Kapitel 8.1, 8.2) werden die SuS aufgefordert ihren eigenen Konsum zu reflektieren. Dieses Kapitel lässt sich sehr gut mit dem Artikel verknüpfen und stellt eine Vertiefung der Thematik dar. Auch der nachhaltige Anbau wird in diesem Lehrmittel angesprochen. Die SuS können mit den Lernaufgaben Verbesserungen ihres Konsums erarbeiten. Ihre Erkenntnisse sollen die SuS in der Klasse oder Kleingruppen austauschen.
		Umsetzung
34, 35		Den SuS werden verschiedene Lösungswege und deren Vor- und Nachteile aufgezeigt. Diese Seiten sind eine optimale Vorlage für eine Klassendiskussion. Die SuS sollen sich zuerst überlegen, welche Massnahmen ihrer Meinung nach sinnvoll wären. In einer Recherche können die SuS sich vertieft mit ihren Massnahmen auseinandersetzen. Danach folgt der Austausch in der Klasse oder in Kleingruppen. Als Endprodukt sollen alle SuS (der Klasse oder der Gruppe) zusammen eine Übersicht gestalten, wo erklärt welche Massnahmen sie fördern würden und aus welchen Gründen.
		Differenzierung
		Als Hilfsmittel könnte man die verschiedenen Massnahmen aus dem Artikel auf einer Liste festhalten, wo Vor- und Nachteile bereits verzeichnet sind. Zusätzlich könnten hilfreiche Links für die Recherche den SuS zur Verfügung gestellt werden.
		Formative und summative Bewertung
		Das Endprodukt kann als alternative summative Bewertungsform genutzt werden. Auch hier können die SuS ihre Argumentationen mit der LP besprechen oder notieren, um eine formative Bewertung zu erhalten.

Kapitel 6: Wird uns das Wasser gefährlich?

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen des Eingreifens durch den Menschen dargestellt.

Seiten	Abschnitt	Umsetzung
40	2	In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, dass viele Flüsse künstlich durch Dämme geleitet wurden. Hier bietet es sich an, einen solchen Fluss zu besuchen. Der Rhein, ist ein sehr gutes Beispiel. Hier können verschiedenen Dämme besichtigt werden. Die SuS können hier auch Wasserproben nehmen und Vermutungen anstellen, wie die Wasserproben ausfallen würden, wenn es keinen Damm gäbe.
		Differenzierung
		Vor allem wenn Vermutungen formuliert werden müssen, könnten einige SuS Schwierigkeiten haben. Nützlich könnten Stichworte sein, was sich alles verändert haben könnte. Zu stark sollte man die Dinge aber nicht vorgeben, da man sonst kreative Ideen nicht zulässt.
		Umsetzung
41	2	Hier wird die Renaturierung von Flüssen angesprochen. Auch dies ist eine gute Möglichkeit eine Exkursion an einen Fluss zu planen. Die Exkursion kann mit der vorgängigen Unterrichtsidee verbunden werden oder analog dieser durchgeführt werden.
		Umsetzung
41	3	In diesem Abschnitt werden Veränderungen des Meeresspiegels aufgrund des Klimawandels angesprochen. Die beschriebenen Phänomene (Schmelzwasser, Ausdehnung) können im Labor mit der Klasse rekonstruiert werden. Die SuS werden in ihren praktischen Kompetenzen gefördert und sie können die Phänomene besser verstehen.
		Differenzierung
		Bei schwächeren SuS sollte man eine Versuchsanleitung vorgeben. Stärkere SuS kann man fördern, indem sie ihren Versuch selbst planen müssen. In dieser Planung sollten die SuS ihre Arbeitsschritte auch begründen können. Teil der Planung ist eine vollständige Versuchsanleitung mit Vorgehen, Beobachtungen und Interpretationen. Stärkere SuS können ihr Wissen zum Thema Gletscher mit dem Magazin «die umwelt» 4/2020 - Wird in der Schweiz das Wasser knapp? (weiterführende Links) vertiefen.
		Formative und summative Bewertung
		Werden Versuchsplanungen von den SuS gemacht, können diese summativ bewertet werden. Dabei sollten die Interpretationen vorgängig von der LP kontrolliert werden, um den Wissensstand der SuS zu sichern. Der Fokus soll bei der Bewertung nicht nur auf der schriftlichen Arbeit liegen, sondern auch das praktische Arbeiten soll in die Bewertung einfließen. Mit einem vorangehenden Bewertungsraster generiert man die nötige Transparenz.
		Umsetzung
43	3	In diesem Abschnitt wird betont, wie wichtig es ist, etwas gegen den Klimawandel zu unternehmen. Die letzten Worte des Artikels lösen eine weitere wichtige Diskussion aus. Was kann man gegen den Klimawandel machen? Dass diese Frage aufgenommen wird, ist wichtig, da die SuS sehen, dass der Kampf nicht sinnlos ist. In Kleingruppen können verschiedene Lösungsvorschläge gesammelt werden. Die Lösungsansätze sollen die SuS in einem Endprodukt darstellen und der Klasse vorstellen. Unabhängig des Leistungsniveaus der Klasse, sollte der Fokus auf neuen kreativen Ideen sein.

	Formative und summative Bewertung
--	--

	Zum einen kann der Arbeitsprozess in der Kleingruppe bewertet werden. Zum anderen können das Endprodukt, sowie die Präsentation, einen Anlass für eine alternative Bewertungsform bieten. Die LP soll die Ideen der SuS formativ bewerten, damit die LP den Überblick über den Lernstand der SuS hat. Auch hier soll ein Bewertungsraster eine Hilfe für die SuS sein.
--	--