

Vorbereitung auf eine Führung in einem Wasserkraftwerk

Handreichung für Lehrer*innen



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---------------------------------------|----|
| Einleitenden Worte | 2 |
| Ablauf der Führung | 3 |
| Sicherheitshinweise | 3 |
| Grundlagen zur Wasserkraft | 4 |
| Glossar | 8 |
| Empfohlene Vor- und Nachbereitung | 9 |
| Mögliche Einbindung in den Unterricht | 10 |

Energieforum Steiermark

DI Dr. Rudolf Schwarz

Geschäftsführer Energieforum Steiermark

E-Mail: rudolf.schwarz@energieforum.st

Autor*innen des Materials

Konzept

Sabrina Berger, BEd

Überarbeitung

Nicolas Truschner, BSc

Email: nicolas.truschner@energieforum.st

Diese Unterlage dient zur Unterstützung von Lehrpersonen eine Führung durch ein Wasserkraftwerk sinnvoll vorzubereiten, zu begleiten und anschließend im Unterricht nachzubereiten. Sie richtet sich an alle Schulstufen und hilft dabei, dass die Schüler*innen bereits vor dem Besuch ein erstes Verständnis für die Wasserkraft entwickeln. So können sie den Inhalten während der Führung besser folgen und die Eindrücke vor Ort einordnen.

Die Handreichung enthält deshalb sowohl praktische Informationen zur Organisation und Sicherheit als auch wichtige fachliche Grundlagen und Vorschläge für die Unterrichtsgestaltung rund um den Besuch. **Weitere Materialien**, wie Rechenbeispiele zur Energieumwandlung oder ein Rollenspiel zu unterschiedlichen Perspektiven auf Wasserkraft, werden zukünftig noch zur Verfügung gestellt .

Ziel des Besuches ist es, ein Wasserkraftwerk als außerschulischen Lernort erfahrbar zu machen. An diesem Lernort werden theoretisches Wissen mit realen technischen und ökologischen Umsetzungen verbunden. Die Schüler*innen sollen angeregt werden, Fragen zu stellen und zu erkennen, welche wichtige Rolle die Wasserkraft für einen nachhaltige Zukunft spielt.

Einleitende Worte

Der Besuch eines Wasserkraftwerks bietet Schüler*innen aller Altersstufen die Möglichkeit, Energieumwandlung (in der Alltagssprache „Energieerzeugung“) dort zu erleben, wo sie tatsächlich stattfindet. Die Kinder und Jugendlichen sehen, wie aus der Kraft des Wassers Strom entsteht, der unser tägliches Leben versorgt. Die Führung verbindet technische Einblicke mit Natur- und Umweltfragen sowie gesellschaftlichen und ethischen Überlegungen und eröffnet damit einen interdisziplinären Blick auf ein zentrales Thema unserer Zeit.

Wasserkraft zählt zu den erneuerbaren Energien und spielt eine wichtige Rolle für eine nachhaltige Zukunft. Gleichzeitig verändert der Bau eines Kraftwerks Flusslandschaften und Ökosysteme, weshalb ökologische Ausgleichsmaßnahmen notwendig sind. Dabei stellen sich auch ethische Fragen: Welche Eingriffe in die Natur sind vertretbar, wenn es um die Versorgung mit sauberem Strom geht und wie können unterschiedliche Interessen, wie Energiebedarf, Naturschutz und Bedürfnisse regionaler Bevölkerung, verantwortungsvoll abgewogen werden?

Durch die Auseinandersetzung mit Wasserkraft erwerben die Schüler*innen Kompetenzen in mehreren Bereichen. Sie lernen, Energieumwandlung zu verstehen, ökologische Zusammenhänge zu erkennen und sich mit Fragen der Nachhaltigkeit, Ressourcennutzung und Energieversorgung auseinanderzusetzen. Gleichzeitig lädt eine Kraftwerksführung dazu ein, über Verantwortung und Gerechtigkeit nachzudenken: Wie können wir Energie nutzen, ohne die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen zu gefährden und wie gehen wir mit Interessenskonflikten rund um erneuerbare Energie um?



Ablauf der Führung

Die Kraftwerksführung dauert insgesamt rund 90 Minuten und gliedert sich in drei Teile:

1) Begrüßung & kurzer Theorie-Einstieg

Zu Beginn erhalten die Schüler*innen eine verständliche Einführung in das Thema Wasserkraft:

Wie wird aus Wasser Strom?

Warum spielt Wasserkraft eine wichtige Rolle für unsere Energiezukunft?

Dieser Einstieg hilft dabei, das Gesehene später besser einordnen zu können.

2) Rundgang im Außenbereich

Anschließend geht es nach draußen. Dort wird gemeinsam erkundet, wie Wasser zum Kraftwerk gelangt und welche ökologischen Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt wurden, um Natur und Tierwelt trotz der Eingriffe zu schützen. Dabei können Fragen gestellt und erste Beobachtungen gesammelt werden.

3) Besichtigung im Inneren des Kraftwerks

Im dritten Teil der Führung wird der Innenbereich betreten. Dort befinden sich unter anderem die Turbinen und die Generatoren, die während des Betriebs beobachtet werden können. So soll es besser nachzuvollziehen sein, wie Wasserenergie in elektrische Energie umgewandelt wird und welche technischen Komponenten dafür notwendig sind.

Sicherheitshinweise

Vor dem Betreten werden die Schüler*innen über die Sicherheits- und Verhaltensregeln aufgeklärt. Während der Kraftwerksführung im Inneren tragen alle Besucher*innen einen Schutzhelm und eine Warnweste, die vor Ort ausgegeben werden. Für den Außenbereich sind wettergerechte Kleidung und festes Schuhwerk sinnvoll, da die Wege teilweise uneben sein können. Aus **Sicherheitsgründen** dürfen **schwangere Personen sowie Menschen mit Herzschrittmacher** oder anderen **elektronischen Implantaten nicht am Innenrundgang teilnehmen**. Die Anlage ist zudem **nicht in allen Bereichen barrierefrei** zugänglich. Bei Unterstützungsbedarf sollte daher im Vorfeld Kontakt aufgenommen werden, um gemeinsam eine passende Lösung zu finden.

Grundlagen zur Wasserkraft

Die folgenden Grundlagen unterstützen dabei, das Thema Wasserkraft **vor dem Besuch im Kraftwerk** verständlich einzuführen und zentrale Zusammenhänge zwischen Energieumwandlung, Natur und nachhaltiger Entwicklung aufzuzeigen.

Warum ist Wasserkraft eigentlich wichtig?

Elektrische Energie begleitet uns ständig im Alltag: Ob beim Einschalten von Licht, beim Laden von Geräten oder im öffentlichen Verkehr. Ein Wasserkraftwerk ist ein Ort, an dem sichtbar wird, wo ein Teil dieser elektrischen Energie (= des Stroms) herkommt und wie technische Lösungen, Umweltschutz und gesellschaftliche Verantwortung miteinander verbunden sind.

Was versteht man unter Wasserkraft

Wasserkraft nutzt die Bewegungs- (= kinetische) und Lageenergie (= potentielle Energie) von Wasser, um Strom zu erzeugen. Wasser fließt von höheren zu tiefer gelegenen Bereichen und treibt dabei eine Turbine an, die mit einem Generator verbunden ist. Durch die Rotation wird die Bewegungsenergie des Wassers in elektrische Energie umgewandelt, die schließlich in das Stromnetz eingespeist wird.

Exkurs: Der Wasserkreislauf

Damit Flüsse ständig Wasser führen und nicht versiegen, ist der natürliche Wasserkreislauf entscheidend. Die Sonne erwärmt Wasser in Meeren, Seen, Böden und Pflanzen, wodurch es verdunstet und als Wasserdampf in die Atmosphäre gelangt. Dort bilden sich Wolken, aus denen Niederschlag fällt. Über Bäche und Flüsse fließt dieses Wasser schließlich wieder Richtung Meer zurück.

Da dieser Kreislauf ununterbrochen durch Sonnenenergie angetrieben wird, gilt die **Wasserkraft als erneuerbare Energieform**. Das Wasser selbst wird dabei nicht verbraucht, sondern bleibt Teil dieses natürlichen Kreislaufs. Diese Zusammenhänge erleichtern das Verständnis dafür, weshalb Wasserkraft langfristig genutzt werden kann und nicht „ver- bzw. aufgebraucht“ wird.

Welche Arten von Wasserkraftwerken gibt es?

Je nach Landschaftsform, Flussverlauf und Fallhöhe kommen unterschiedliche Kraftwerkstypen zum Einsatz. Dazu zählen unter anderem:

Das Laufwasserkraftwerk

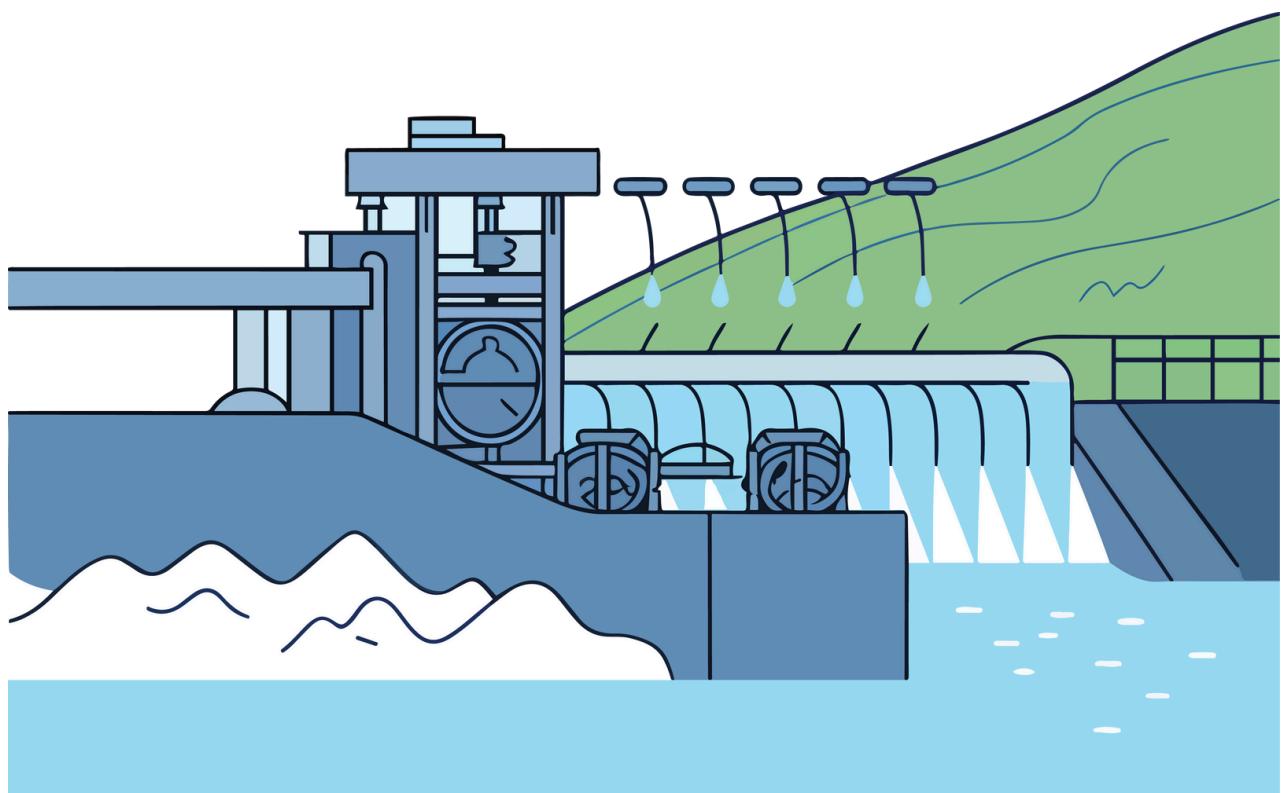
Dieses nutzt die natürliche Fließbewegung eines Flusses, um Turbinen kontinuierlich anzutreiben. Es erzeugt meist gleichmäßig Strom, solange ausreichend Wasser im Fluss vorhanden ist.

Das Speicherkraftwerk

Dieses staut Wasser in einem Stausee oder Speicherbecken auf. Wird Strom benötigt, wird das Wasser kontrolliert abgelassen und treibt die Turbinen an. Dadurch kann Energie gezielt und zu bestimmten Zeiten bereitgestellt werden.

Das Pumpspeicherkraftwerk

Dieses kann Wasser in ein höher gelegenes Speicherbecken hinaufpumpen, wenn mehr Energie vorhanden ist, als aktuell verbraucht wird. Bei höherem Bedarf wird das Wasser wieder abgelassen und erneut zur Stromerzeugung genutzt. Dadurch funktioniert es wie ein großes „Energiespeichersystem“.

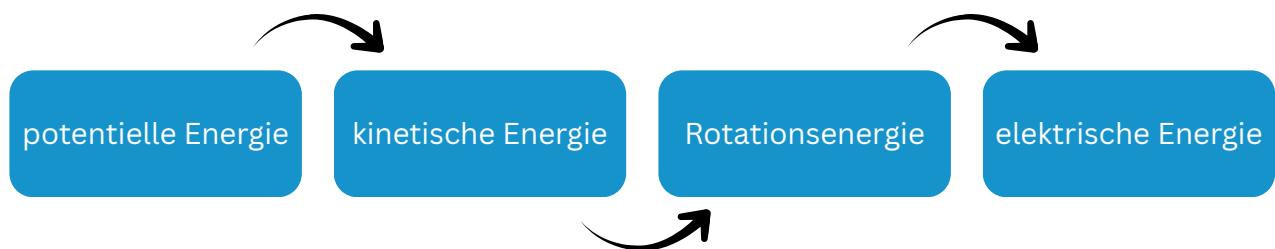


Energieumwandlung in einem Wasserkraftwerk

Damit ein Wasserkraftwerk Strom liefern kann, wird die Energie, die im Wasser steckt, schrittweise in andere Energieformen umgewandelt.

Ausgangspunkt ist die **Lageenergie** des Wassers: Das Wassers besitzt beim Eintritt in das Kraftwerk eine höhere **Lageenergie** (potenzielle Energie) als beim Austritt aus der Turbine. Diese Energiedifferenz wird in **Bewegungsenergie** (kinetische Energie) umgewandelt. Damit setzt sich auch die Turbine in Bewegung (**Rotationsenergie**). Die Turbine ist mechanisch mit dem Generator verbunden, welcher schlussendlich die Rotationsenergie in **elektrische Energie umwandelt**. Diese kann nun als Strom genutzt werden.

Energie wird also nicht „produziert“, sondern nur umgewandelt:



Wichtig ist, dass Energie im physikalischen Sinn nicht entstehen und nicht verloren gehen kann, sondern lediglich ihre Form verändert.

Ein Wasserkraftwerk erzeugt daher keine Energie „aus dem Nichts“, sondern macht die Energie nutzbar, die bereits durch den „Sonnenantrieb“ des Wasserkreislaufs im Wasser gespeichert ist.

Nachhaltigkeit und ökologische Verantwortung

Wasserkraft verursacht während des Betriebs **praktisch keine Treibhausgase** und gilt daher als **Green Energy**.

Kraftwerke greifen jedoch in Flusslandschaften und Lebensräume ein, was ökologische und auch gesellschaftliche Fragen aufwirft: Wie lassen sich klimafreundliche Energiegewinnung, der Schutz von Arten und Lebensräumen sowie die Interessen von Anwohner*innen verantwortungsvoll miteinander verbinden?

Um negative Auswirkungen zu verringern, werden häufig **Ausgleichs- und Schutzmaßnahmen** gesetzt, etwa Fischaufstiegshilfen, Uferbepflanzungen, strukturelle Verbesserungen des Gewässerraums oder die Wiederbewaldung von Flächen. Solche Maßnahmen machen deutlich, dass die Nutzung von Wasserkraft immer auch eine **ethische Abwägung** zwischen Energiebedarf, Natur- und Klimaschutz sowie sozialer Verantwortung erfordert.



Glossar

Das folgende Glossar erklärt die wichtigsten Begriffe, die während der Kraftwerksführung vorkommen. Ein gutes Verständnis dieser Begriffe erleichtert es Schüler*innen, die Abläufe im Wasserkraftwerk nachzuvollziehen und Beobachtungen vor Ort richtig einzuordnen.

| Begriff | Beschreibung |
|--------------------------------|--|
| Die Wasserkraft | Nutzung der Energie von fließendem Wasser zur Stromgewinnung |
| Die erneuerbare Energie | Energie aus Quellen, die sich natürlich erneuern, z. B. Sonne, Wind, Wasser |
| Der Wasserkreislauf | natürliche Bewegung des Wassers durch Verdunstung, Niederschlag und Rückfluss in das Meer; angetrieben von der Sonne |
| Die Lageenergie | Energie, die Wasser aufgrund seiner Höhe besitzt (potentielle Energie) |
| Die Bewegungsenergie | Energie des sich bewegenden Wassers (kinetische Energie) |
| Die Turbine | technisches Bauteil des Kraftwerks, das durch strömendes Wasser in Drehung versetzt wird |
| Die Rotationsenergie | Energie einer Drehbewegung, z. B. der sich drehenden Turbine |
| Der Generator | technisches Bauteil, das Rotationsenergie in elektrische Energie umwandelt |
| Die Ausgleichsmaßnahmen | Ersatzmaßnahmen für Inanspruchnahme Flora und Fauna, z. B. Fischaufstieg, Uferbegrünung. |
| Die Fischaufstiegshilfe | Bauwerk, das Fischen ermöglicht, ein Kraftwerk zu passieren |
| Die Renaturierung | Wiederherstellung naturnaher Lebensräume |

Empfohlene Vor- und Nachbereitung

Eine kurze Vor- und Nachbereitung unterstützt die Schüler*innen dabei, die Führung nicht nur als Ausflug, sondern als **echten Lernort** zu erleben. Sie hilft, Beobachtungen bewusster wahrzunehmen und das Gesehene später mit technischem, ökologischem und gesellschaftlichem Wissen zu verknüpfen.

Vor der Führung

Eine kurze Einführung in das Thema Wasserkraft erleichtert den Schüler*innen das Verständnis während der Führung. Es empfiehlt sich, gemeinsam zu besprechen, woher Strom kommt, warum erneuerbare Energien wichtig sind und welche Rolle dabei die Wasserkraft spielt. Begriffe wie Wasserkreislauf, Turbine und Generator sollen vorab besprochen werden.

Nach der Führung

Eine Nachbereitung des Themas ermöglicht den Schüler*innen das Gelernte nachhaltig zu festigen. Dies sollte in den anschließenden Unterrichtsstunden geschehen.

Reflexionsfragen unterstützen die Schüler*innen dabei, das Verständnis für die Abläufe und Auswirkungen eines Wasserkraftwerks zu vertiefen.

Beispiele hierfür wären:

- Was habe ich Neues gelernt?
- Was habe ich vorher schon gewusst?
- Welche Maschinen habe ich während der Führung gesehen?
- Warum ist Wasserkraft eine Form erneuerbarer Energie?
- Welche Vor- und Nachteile hat ein Wasserkraftwerk für die Umwelt?
- Was kann unternommen werden, um Auswirkungen auf die Umwelt möglichst gering zu halten?

Mögliche Einbindung in den Unterricht

Sachunterricht/Geografie:

Wasserkreislauf - Flusslandschaften - Landschaftsveränderungen

Physik:

Energieformen - Energieumwandlung - Turbine & Generator
(Elektromagnetismus) - Wetter- und Klimaveränderungen

Biologie:

Ökosystem "Fluss" - Fischwanderung - Ausgleichsmaßnahmen

