

I Spy Science: Wie funktionieren Wasserkraftwerke?

5.8.2026 - Birgit Baustädter | Technische Universität Graz

Kann aus Wasser Strom werden? Ja! In einem Wasserkraftwerk nämlich. Und wie das geht, erklären dir zwei TU Graz Forscher.

Der Mensch besteht zu einem großen Teil aus Wasser. Wir trinken es und verwenden es in unserem täglichen Leben. Wir verwenden es aber auch, um Energie in Form von Strom zu erzeugen. Wir sind Wolfgang Richter und Georg Thek und arbeiten am Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft. Dort beschäftigen wir uns mit Wasserkraftwerken.

Aber fangen wir ganz am Anfang an. Der Ausgangspunkt ist der natürliche Wasserkreislauf.

Der natürliche Wasserkreislauf

Flüsse entstehen aus Quellen, Niederschlägen oder dem Abschmelzen von Schnee und Gletschern. Sie transportieren Wasser mit unterschiedlicher Geschwindigkeit Richtung Meer. Die treibende Kraft dieses Kreislaufs ist die Sonnenenergie. Sie bewirkt die Verdunstung von Wasser aus Ozeanen, Seen, Böden und der Vegetation. In der Atmosphäre kühlt der Wasserdampf ab und kondensiert zu Wolken, insbesondere in höheren Luftschichten oder beim Aufsteigen an Gebirgen. Schließlich fällt das Wasser als Niederschlag, meist in Form von Regen oder Schnee, wieder auf die Erdoberfläche zurück.

Wasserkraft nutzen

Die Wasserkraft nutzen wir seit bereits Tausenden von Jahren und erzeugen so nutzbare Energie. Früher waren das zum Beispiel Wasserräder, wie du sie von alten Mühlen kennst. Die verwenden wir allerdings heute nicht mehr, sondern haben moderne Turbinen. Sie funktionieren aber im Grunde genau gleich. Heute unterscheiden wir zwischen zwei großen Arten von Kraftwerken: Flusskraftwerke und Speicherkraftwerke.

Schauen wir uns als erstes die Flusskraftwerke an.

Flusskraftwerke

Sie stehen in oder direkt neben einem Fluss. Das fließende Wasser treibt die Turbinen an und erzeugt so elektrische Energie. Um diese Kraftwerke jedoch effizient nutzen zu können, stauen wir das Wasser auf, denn das fließende Wasser alleine würde zu wenig Energie erzeugen. Das Wasser wird danach konzentriert und durch die Turbinen geleitet. Diese Turbinen wandeln über 90 Prozent der Energie in eine Drehkraft um, die über ein Magnetfeld im Generator elektrischen Strom erzeugt, der über das elektrische Feld der Stromleitung eingeleitet wird.

Auch wenn es so scheint, als würde Wasser nie aufhören zu fließen, erzeugen Flusskraftwerke abhängig vom Niederschlag Strom. Regnet es nicht und ist somit weniger Wasser im Fluss vorhanden, werden Laufwasserkraftwerke abgeschaltet. Wenn der Schnee in den Bergen schmilzt, kommt am meisten Wasser, was oft dazu führt, dass mehr Strom erzeugt wird, als tatsächlich

gebraucht wird. Das kann auch passieren, wenn zum Beispiel der Wind stark weht oder die Sonne viel scheint und somit aus Windkraft und Photovoltaik zu viel Strom erzeugt wird.

Hier kommen die Speicherkraftwerke ins Spiel. Und die sehen wir uns jetzt genauer an.

Speicherkraftwerke

Speicherkraftwerke haben ebenfalls eine Turbine, die vom Wasser angetrieben wird und elektrische Energie erzeugt. Aber alles, was davor passiert, verläuft ganz anders als bei einem Flusskraftwerk. Das Wasser muss nämlich zuerst in einem Stausee aufgefüllt werden oder weit oben in den Bergen gefasst werden. Das Kraftwerk liegt dann viele hundert bis über tausend Meter tiefer. Der Stausee kann sich eben entweder natürlich füllen, dann speichert er Wasser und somit Energie über eine ganze Saison. Aufgrund dieses Höhenunterschieds sind Speicherkraftwerke sehr effizient. Speicherkraftwerke können aber auch durch mächtige Pumpen von einem tiefliegenden See gespeist werden.

Es wird also nicht nur Wasser, sondern eigentlich Strom gespeichert, wie in einer Batterie.

Das Geniale dabei ist nun, dass, wenn Flusskraftwerke, Sonne- oder Windkraftwerke mehr Strom erzeugen als gebraucht wird, dieser Strom verwendet wird, um das Wasser in die höher gelegenen Speicher zu pumpen. Es wird also nicht nur Wasser, sondern eigentlich Strom gespeichert, wie in einer Batterie. Wenn am Abend viel Strom durch Kochen, Fernsehen und Licht gleichzeitig benötigt wird, dann steigt der Bedarf an elektrischer Energie stark an. In diesem Fall werden dann wieder die Turbinen eingeschaltet und es wird Strom produziert.

Aber was bedeuten Wasserkraftwerke für die Umwelt?

Wasserkraftwerke und die Umwelt

Der Umweltschutz ist ein wichtiges Thema, das in der Planung bereits berücksichtigt wird. Wasserkraftwerke sind langlebig, effizient und fast klimaneutral. Sie versorgen uns kontinuierlich, aber auch sehr kurzfristig mit Strom und ermöglichen uns, die Energie aus erneuerbaren Energiequellen wie Sonne oder Wind einfach und umweltfreundlich zu speichern und bei Bedarf kurzfristig wieder bereitzustellen. Aber natürlich verändern Kraftwerke die Landschaft und die Lebensräume. Flusskraftwerke stellen Hindernisse dar. Sie können mit Umgehungsgerinnen und sogenannten Fischaufstiegen ausgestattet werden. Wasserkraftwerke werden auch so betrieben, dass immer eine Mindestwassermenge im Fluss bleibt, um Lebewesen den Lebensraum zu erhalten.

Wir versuchen aber vor allem, Kraftwerke, die schon seit langem in Betrieb sind, weiter auszubauen. So können wir die Leistung erhöhen, müssen aber keine neuen Naturflächen verbauen. Alles in allem hat Wasserkraft sehr viele Vorteile und wir möchten sie mit unserer Forschung noch weiter verbessern, damit sie sicher sind und uns mit Energie versorgen können.

<https://www.tugraz.at/news/artikel/i-spy-science-wie-funktionieren-wasserkraftwerke>