

## **Wasser als Energiespeicher**

### **Wasser als Speicher für Wärmeenergie**

#### **Warmwasser im Haushalt**

Im Haushalt werden größere Mengen von Wärmeenergie in den Heizkesseln und Brauchwasserkesseln von Zentralheizungen gespeichert, egal ob sie mit Erdgas, Öl oder mit modernen Holzpellets oder sogar Wärmepumpen betrieben werden. Auch zur Speicherung von in Solar-kollektoren eingefangener thermischer Sonnenenergie werden Wassertanks verwendet.

#### **Warmwasser und Wasserdampf in der Industrie**

In der Industrie wird nicht nur heißes Wasser, sondern oft auch überhitzter Wasserdampf als Speicher für bequem über Leitung abrufbare Prozesswärme eingesetzt.

#### **Wasser reguliert als Wärmeträger das Erdklima**

Durch die Wärmeeinstrahlung der Sonne verdunstet ein Teil des Wassers auf der Erde und tritt als Wasserdampf in die Atmosphäre ein. Ein Teil dieses Wasserdampfes kondensiert und bildet so Wolken, Nebel oder Tau. Kühlt der Wasserdampf sehr stark ab, so kommt es zu Niederschlägen, die sich zu einem großen Teil in Gewässern auf der Erdoberfläche ansammeln. An dieser Stelle des Kreislaufes ist das Wasser für uns als Energiequelle nutzbar, bevor es wiederum durch Verdunstung in die Atmosphäre gelangt.

Auch das gesamte Klima auf der Erde beruht im Wesentlichen auf der Wärmespeicherung von Wasser. Sonnenenergie verdampft Wasser, das bei der Kondensation in Form von Wolken (feine Wassertröpfchen) in höheren Luftschichten Wärme freisetzt. Auch beim Abregnen der Wolken in kälteren Gegenden werden diese aufgeheizt. Ganz wesentlich für das Erdklima sind auch Kalt- und Warmwasserströme in den Weltmeeren. Ohne Golfstrom wäre z. B. das Klima in vielen Regionen Europas bis zu ca. 10 °C kälter.

#### **Molekülbewegung als Prinzip der Wärmespeicherung**

Die Energie ist dabei in Form von Bewegungsenergie der Wassermoleküle gespeichert. Auch Eis enthält noch Wärme in Form von Schwingungen der Wassermoleküle. Allerdings ist diese Wärmebewegung relativ gering und die Moleküle bewegen sich nur relativ wenig um ihren festen Platz im Raumgitter. Dagegen ist bei flüssigem Wasser die Wärmebewegung der Moleküle bereits so groß, dass es zusätzlich sehr oft zu Platzwechsel und Wanderung der Moleküle kommt. Im gasförmigen Zustand bewegen sich die Moleküle mit relativ großer Geschwindigkeit unabhängig voneinander im gesamten Volumen. Bei sehr hohen Temperaturen schlägt dann auch der Anteil der Schwingungsenergie der Atome im Molekül selbst zu Buche.

Ein besonderer Energiesprung ist jeweils mit den Phasenübergängen Schmelzen und Verdampfen verbunden. Wir kennen das vom Eiswürfel im Erfrischungsgetränk, das auch in praller Sonne ziemlich lange kühl bleibt. Schwimmt nämlich ein Stück Eis in Wasser, bleibt das Wasser so lange auf der Temperatur von 0 °C, bis alles Eis geschmolzen ist. Anders gesagt: Solange nicht alles Eis geschmolzen ist, wird alle zugeführte Wärme für den Schmelzprozess und nicht zur weiteren Aufwärmung des bereits flüssigen Wassers verbraucht. Das Schmelzen selbst wirkt sozusagen als Wärmespeicher.

## **Wasser als mechanischer Energiespeicher**

Niederschläge als Regen und Schnee deponieren Wasser auf Bergen. Fließt es dann der Schwerkraft folgend als Bach- und Flusswasser zu Tal, wandelt sich die potentielle mechanische Energie in kinetische Energie um. Das heißt, die Formel  $E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$  gilt auch für bewegte Wassermassen. Diese Bewegungsenergie des Wassers kann zur Bewegung von Schaufel- und Turbinenrädern in Wasserkraftwerken verwendet werden und diese dann zum Antrieb von elektrischen Generatoren zur Stromgewinnung. Umgekehrt kann überschüssiger elektrischer Strom in Pumpspeicherkraftwerken eingesetzt werden, um Wasser in höher gelegene Speicherseen zu pumpen. Ist dann der Strombedarf groß, lässt man das Wasser zurückfließen, die Pumpe wirkt als Turbine und es wird erneut Strom gewonnen.

## **Als Wasserstoffquelle ist Wasser nur eine indirekte Energiequelle**

Bei der Planung von Wasserstoff als Energieträger der Zukunft dient in der Regel Wasser als Wasserstoffquelle. Andere Energieformen wie z. B. thermische Energie, Sonnenlicht (direkt katalytisch) oder Strom (aus Solarzellen) werden über die elektrolytische Zersetzung von Wasser in chemische Energie in Form von Wasserstoff umgewandelt. Das heißt, Sonnenenergie kann in Form von Wasserstoff gespeichert werden und später über direkte Verbrennung als Wärmeenergie oder mittels Brennstoffzellen als elektrische Energie genutzt werden.

Wasser ist ein kostbares Gut, vor allem Süßwasser. Auch bei der Energiegewinnung sollte damit nachhaltig umgegangen werden. Wo die Wasserkraft (mechanische Energie) zu Energieerzeugung eingesetzt wird, werden zwar keine Emissionen freigesetzt. Aber der Eingriff in die Natur und in die Umwelt, z. B. bei Laufwasserkraftwerken mit Staudämmen in Flüssen, kann erheblich und irreversibel sein.