



Kannst Du kalt kochen?

Wasserkraftwerke bringen Wasser zum Kochen. Diese Aussage ist Quatsch, oder? Überprüfe es, indem Du testest, ob man auch kalt kochen kann.

Was zu tun ist: Diese Aufgabe kannst Du gern machen, wenn Du etwas Hunger hast. Im ersten Teil des Forscherauftrags testest Du, ob Du Wasser auch kalt kochen kannst. Im zweiten Teil probierst Du aus, ob Du das Prinzip auch für Deine Nudeln anwenden kannst. Forschst Du richtig, kannst Du einige Nudeln essen.

Schritt-für-Schritt-Anleitung:

1. Halte die Spritze in Dein Wasserglas und ziehe die Spritze etwa zu einem Drittel mit Wasser auf.
2. Halte Deinen Finger auf die Spritzenöffnung.
3. Ziehe weiter die Spritze auf (Finger bleibt auf der Spritzenöffnung). Dazu musst Du wahrscheinlich sehr kräftig am Kolben ziehen. Achtung: Ziehe nicht so weit, dass der Kolben am Ende herausrutscht. Was siehst Du?
4. Nimm eine Handvoll Nudeln und gare sie. Sie sollen also weich werden. Dafür brauchst Du einen Herd, einen Kochtopf und etwas Wasser. Teste nun verschiedene Varianten, um die Nudeln zu kochen:
 - a. Erhitze Wasser auf 100 °C. Miss dazu entweder die Temperatur oder warte, bis es sprudelnd kocht. Füge die Nudeln ins Wasser und teste aller 5 Minuten vorsichtig eine, ob sie weich ist. Notiere Dir die Zeit, die die Nudeln zum Gar-Werden gebraucht haben.
 - b. Erhitze Wasser auf 70 °C. Miss dazu die Temperatur. Füge die Nudeln ins Wasser, warte 10 Minuten und teste dann aller 5 Minuten vorsichtig eine, ob sie weich ist. Notiere Dir die Zeit, die die Nudeln zum Gar-Werden gebraucht haben. Achte darauf, dass Du den Herd auf niedrige Stufe stellst, damit das Wasser nicht zwischendurch zu warm wird.
 - c. Wiederhole den Versuch gern noch mal bei einer geringeren Wassertemperatur wie 50 °C. Werden die Nudeln noch weich?

Um was geht ´s?

Willst Du Dir ein leckeres Essen kochen, erhitzt Du dafür meist Wasser auf 100 Grad Celsius. Dann fängt es an zu kochen und gart dabei Deine Nudeln, Kartoffeln, Gemüse und andere Nahrungsmittel. Um das Wasser überhaupt erst mal zum Kochen zu bringen, musst Du eine ganze Menge Energie zuführen. Egal ob Deine Kochstelle dabei mit Brennholz, Gas oder Strom funktioniert: Energie kostet Geld. Wäre es da nicht total praktisch, wenn Du Geld sparen kannst, indem Du bei kühleren Temperaturen kochst?

Materialbedarf

- 1 große Einwegspritze (ca. 20 ml). Die gibt es in der Apotheke zu kaufen.
- Wasser
- Nudeln (Sorte egal)
- Kochtopf
- Herd
- Thermometer (Temperaturbereich bis 100 Grad)
- eventuell einen Forscherfreund, der Dir hilft
- evtl. Nudelsoße und Käse für ein leckeres Essen

Arbeitszeit: 30 Minuten

Schnell-Check

Anspruch: 😊 😊 😊 😊 😊

Arbeitszeit: 😊 😊 😊 😊 😊

Spaß: 😊 😊 😊 😊 😊

Geduld: 😊 😊 😊 😊 😊

Wie soll das aussehen?



→ Spritze aufziehen mit dem Finger auf Öffnung



→ Nudeln mit richtiger Temperatur kochen



→ Verwendung des Forschermaterials

Bitte drauf achten! Sei vorsichtig mit dem heißen Wasser, v.a. wenn Du die Temperatur misst. Lass Dir beim Kochen eventuell von einem Erwachsenen helfen.

Warum ist das so?

Erster Teil: Kalt kochen mittels Spritze

Etwas Kochen meint, es bis zum Siedepunkt zu erhitzen. Dann beginnt die Flüssigkeit zu verdampfen. Der Siedepunkt wird aber nicht bei immer derselben Temperatur erreicht, sondern ändert sich mit dem herrschenden Druck. Bei normalem Luftdruck siedet Wasser bei 100 °C. Erhöht man den Druck wie in einem Schnellkochtopf, dann siedet Wasser erst bei einer höheren Temperatur. Bei Deiner Spritze verringerst Du den Druck jedoch enorm – und damit auch die Temperatur, bei dem Wasser siedet. Ziehst Du die Spritze stark genug auf, siedet Wasser schon bei 20 °C! Du erkennst das an den Gasbläschen in der Spritze. Für dieses Phänomen, wo Wasser bei starkem Unterdruck siedet, die Gasbläschen aber schnell wieder zusammenfallen ("implodieren"), verwenden man den Fachbegriff "Kavitation". In Wasserkraftwerken kann die Kavitation an den Turbinen auftreten und dort durchaus zum Problem werden.

Zweiter Teil: Nudeln kalt kochen

Sicher hast Du Dir das schon gedacht: Wenn das funktionieren würde, dann hätte man sich die Energie fürs Wassererhitzen schon längst gespart. Denn die meisten Lebensmittel werden erst bei einer bestimmten Temperatur weich ("Gartemperatur"). Diese liegt aber für erstaunlich viele Lebensmittel bei unter 100 °C. Kartoffeln könntest Du schon bei 90 °C garen. Die meisten Gemüsearten werden schon bei 85 °C weich, Deine Nudeln sogar ab 60 °C. Allerdings brauchen die Speisen bei niedrigeren Gartemperaturen meist länger, bis sie weich sind. Du brauchst den Herd und die Energie also länger. Umgekehrt garen sie bei höheren Temperaturen, wie Du sie in einem Schnellkochtopf erreichen kannst, schneller. Letztlich ist also das Produkt aus Gartemperatur und Kochzeit wichtig. Daher kannst Du bei einer Absenkung der Kochtemperatur kaum Energie sparen.

Wo wird das angewendet?

Wasserkraftwerke haben große Turbinen, die sich schnell drehen und dabei einen Generator zur Stromerzeugung antreiben. Durch die schnelle Drehung der Turbinen entsteht an deren Außenseiten jedoch ein großer Unterdruck. Durch die Kavitation bilden sich dann Wasserdampfblasen, die sogleich wieder implodieren. Diese Implosionen führen zu einem solchen Druck, dass kleine Metallteile aus der Turbine abgesprengt werden können. Durch die Kavitation können die Turbinen also stark beschädigt werden.

Um die Kavitationsgefahr in Wasserkraftwerken zu verringern optimiert man die Materialien für Turbinen und nimmt bauliche Anpassungen (z.B. Saugrohre im Unterwasser) vor.