



## Heißes Wasser auf Vorrat

Jede thermische Solaranlage hat einen Warmwasserspeicher, der die Wärme auf Tage speichert. Wie kannst Du heißes Wasser länger warmhalten?

**Was zu tun ist:** Bereite in Deinem Forscherraum die benötigten Materialien vor. Du kannst Dir eine helfende Hand dazu holen, dann lässt sich die Flasche besser abdichten. Der Raum, in dem die Flaschen gelagert werden, sollte möglichst kühl sein. Die Rettungsdecke erhältst Du für wenig Geld in der Apotheke.

Die Arbeitsschritte für den ersten Durchgang sind in der Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Dämmen mit Zeitungspapier beschrieben. Du kannst die Flasche anschließend statt mit Papier mit anderen Dämmstoffen wie Baumwolle, Schafwolle oder Stroh dämmen. Finde heraus, mit welchem Material und welcher Dämmstärke die Flasche am besten gedämmt wurde!

### Schritt-für-Schritt-Anleitung:

Erster Teil

1. Suche einen kühlen Raum zum Lagern der Flaschen.
2. Breite die Rettungsdecke (=Folie) aus und schneide ein Rechteck aus: Rechteck-Breite = Höhe der Flasche von Unterkante Verschluss bis Flaschenboden plus 10 cm. Rechteck-Länge = 3 maliger Flaschenumfang (Länge, die benötigt wird, um die Flasche dreimal mit der Folie zu umwickeln. (Bild 2)
3. Lege dieses Rechteck mit der silbernen Seite nach oben auf.
4. Wickle die eine der beiden leeren, trockenen Flaschen wie in Bild 3 ein, sodass der Verschluss frei bleibt. Sichere die Folie an mehreren Stellen mit Klebeband, damit sie sich nicht mehr aufrollt. Die Folie soll eng anliegen.
5. Den überstehenden Rest unten musst du noch an den Flaschenboden ankleben, so dass auch dort die Folie eng abschließt.

## Um was geht ´s?

Du erfährst, wie kinderleicht es ist, heißes Wasser für längere Zeit warm zu halten. Für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung ist es besonders wichtig, dass das warme Wasser noch mehrere Tage lang warmgehalten wird. Dabei hilft eine einfache Wärmedämmung und das Nutzen der Infrarot-Reflexion. Schau mal, was eine Rettungsdecke noch alles kann, als Verletzte zu wärmen.

### Materialbedarf

- Rettungsdecke (aus der Apotheke)
- 2 gleich große leere Glasflaschen mit Schraubverschluss
- Eine alte Zeitung
- Klebeband
- Schere
- 2 l Krug mit heißem Wasser und Trichter
- 2 kleine Eimer oder hohe Schüsseln
- Alte Stoffreste, Wollstoffreste oder Woldecken
- Stroh, falls vorhanden

**Arbeitszeit:** 15 Minuten,  
Wartezeit 60 bis 90 Minuten

### Schnell-Check

**Anspruch:** 😊 😊 😊 😊 😊

**Arbeitszeit:** 😊 😊 😊 😊 😊

**Spaß:** 😊 😊 😊 😊 😊

**Geduld:** 😊 😊 😊 😊 😊



## Wie soll das aussehen?



Bild 1 - Lege Material bereit.



Bild 2 – Schneide die Folie.



Bild 3 – Wickle in Rettungsdecke.



Bild 4 - Dicht gewickelt.



Bild 5 – Wickle in Zeitungspapier.



Bild 6 – Mit heißem Wasser befüllt.

**Bitte drauf achten!** Verwende kein kochendes, sondern nur heißes Wasser! Auch wenn das heiße Wasser aus der Wasserleitung kommt, besteht die Gefahr, dass Du Dich verbrühst. Ein Trichter hilft Dir, das Wasser mit Hilfe eines Kruges direkt in die Flaschenöffnung zu füllen.

### weiter mit der Schritt-für-Schritt-Anleitung

6. Wickle dieselbe Flasche in mindestens 5 Lagen Zeitungspapier. Dafür klappst Du die Zeitungsblätter doppelseitig auf und legst 5 Lagen übereinander. Wickel wie zuvor in den Schritten 4 und 5 bereits erklärt wurde. (Bild 5)
7. Fülle einen Krug mit heißem Wasser aus der Wasserleitung. Der Krug sollte groß genug sein, um das Wasser für beide Flaschen zu beinhalten oder es muss gewährleistet werden, dass das Wasser für beide Flaschen gleich warm ist.
8. Fülle nun das heiße Wasser mit einem Trichter in die beiden Flaschen (evtl. mit Unterstützung). Achtung, das Wasser sollte das Zeitungspapier nicht nass machen! (Bild 6)
9. Schließe beide Deckel fest zu und lege die Flaschen an einem kühlen Ort ab. Wartezeit etwa 60 Minuten.

### Zweiter Teil

10. Nach 60 Minuten füllst Du den Inhalt jeder Flasche in einen bereit gestellten Eimer bzw. eine hohe Schüssel.
11. Teste mit Hilfe Deiner Fingerspitzen die Temperatur des Wassers im jeweiligen Gefäß.
12. Kannst Du einen Unterschied fühlen?
13. Im Anschluss kannst Du dieses Experiment mit weiteren Dämmmaterialien wie Baumwolle, Schafwolle oder Stroh durchführen. Finde heraus, mit welchem Material die Flasche am besten gedämmt wurde!
14. Du kannst auch mal die Rettungsdecke weglassen und testen, welchen Unterschied sie macht.

### Wo wird das angewendet?

Eine Rettungsdecke hat keine wärmedämmende Funktion, sondern nutzt die Reflexion der Körperwärmestrahlung. Die silberne Seite (aber auch die goldene – zu einem etwas geringeren Anteil) sorgt dafür, dass die Wärme wieder an den abstrahlenden Körper zurückgestrahlt wird. Dieses Prinzip wird auch bei einer Thermoskanne mit Glaseinsatz genutzt.

Die wärmedämmende Funktion bei dieser Forscheraufgabe übernimmt das Zeitungspapier. Es gibt viele Dämmstoffe aus der Natur, sogenannte „ökologische Dämmstoffe“ wie Zellulose, Schafwolle, Perlite, Kork, Hanf oder Stroh.

## Warum ist das so?

Hier werden zwei Prinzipien beobachtet. Zum Einen nutzt die Rettungsdecke mit ihrer silbernen Seite die Reflexion (=Rückstrahlung) der Körperwärmestrahlung (ob es nun ein verletzter Mensch ist oder eine Flasche voll heißem Wasser ist vom Prinzip her egal). Die Wärme kann zurückbehalten werden.

Zum Anderen dämmt das Zeitungspapier in einem gewissen Maße und verringert die Wärmeabgabe an die Umgebung. Die sogenannte „Wärmeleitfähigkeit“ eines Dämmstoffes (auch Zeitung hat wie der „echte“ Dämmstoff Zellulose eine wärmedämmende Wirkung) sagt aus, wie gut sich ein Material für die Wärmedämmung eignet. Je niedriger der Wert eines Materials ist, desto besser dämmt dieser Dämmstoff. Wenn man eine hohe Wärmeleitfähigkeit hat, dämmt das Material also ganz schlecht. Und: je dicker die Dämmschicht, desto besser ist die Dämmwirkung.

W/mK ist die Einheit der Wärmeleitfähigkeit. Also: Wie viel Watt fließen pro 1 Kelvin Temperaturunterschied pro Meter Dicke und pro m<sup>2</sup> Fläche.

Hier noch ein paar Beispiele für ökologische Dämmstoffe. Ihre Wärmeleitfähigkeit ist in der Einheit Watt pro Meter und Kelvin (W/mK) angegeben.

Zellulose: 0,038 – 0,045

Stroh: 0,064

Kork: 0,04 – 0,045

Holzfaser: 0,051 – 0,056

Baumwolle: 0,04