

## **Brennstoff Macadamia-Nuss – wer erhitzt das Wasser am schnellsten? (\*\*)**



**Macadamia-Nüsse schmecken köstlich! Das liegt vor allem an dem Fett, das sie enthalten und das sie so schön knackig macht. Fett ist aber auch ein guter Energielieferant – sowohl im Körper, als auch beim Verbrennen!**

**Wer schafft es, mit einer Nuss (vorher wiegen!) 10 ml Wasser am schnellsten zum Kochen zu bringen? Das Feuerzeug darf dabei nur zum Anzünden der Nuss verwendet werden!**

(Nach einer Idee von Nina Szinicz und Robert Boscher,  
Städtisches Elsa Brändström Gymnasium München)

## **1) Nützliche Dinge**

- Waage
- 1 Macadamia-Nuss (wiegen! Masse notieren!)
- Stoppuhr
- Draht einer Sektflasche
- oder unbeschichteter Draht
- Starke Schere
- Mehrere Teelichter
- Kleines Becherglas mit Skala
- Feuerfeste Unterlage
- Stab-Feuerzeug
- 1 Glas Wasser zum eventuellen Löschen
- Thermometer
- Schaschlikspieß

## **2) Vorschläge für nutzlose Dinge**

- Porzellanschale
- Alufolie
- Reagenzglas
- Kleines Becherglas
- Stativ, Muffe, Klemme
- Stecknadeln
- Tiegelzange
- Nägel ...

## **3) Praktische Durchführung**

Sicher führen viele Wege zum Ziel. Anzumerken ist, dass die Nuss zunächst entzündet werden muss und es eine Weile dauert, bis sie brennt. Wenn sie dann schon in die Apparatur eingebunden ist, funktioniert das meist nicht so gut. Außerdem ist darauf zu achten, dass die Sauerstoffzufuhr sichergestellt ist, damit die Nuss stetig brennt. Das zu erhitzende Wasser sollte natürlich am besten nicht in einer dicken Porzellanschale erhitzt werden, um möglichst alle entstehende Wärme effektiv zu nutzen. Unsere „Idealvariante“ funktioniert wie folgt:

In das Aluschälchen eines Teelichtes werden mit einem Schaschlikspieß Löcher gestoßen. Dieses Töpfchen wird umgedreht und dient als „Stövchen“ für die Verbrennung. Der Draht einer Sektflasche wird mit dem weiten Teil nach oben gedreht. Der untere, enge Teil wird so

geformt, dass eine Nuss darin hält. Die Nuss wird im Drahtgestell platziert und damit hochgehoben. Sie wird mit dem Stabfeuerzeug entzündet, bis sie rundum brennt. Das Drahtgestell und die Nuss darin werden auf das Stövchen gestellt. Dabei sollten möglichst Löcher des Stövchens offen bleiben.

In einem kleinen Becherglas werden 10 ml Wasser abgemessen und in ein weiteres Teelicht-Töpfchen gegeben. Dieses wird auf das Drahtgestell gesetzt. In kürzester Zeit kocht das darin befindliche Wasser

Hinweis: Sollte die Gruppe es nicht schaffen, mit einer Nuss ein Kochen zu erreichen, so muss am Ende die Temperatur gemessen werden. Gewinner ist dann die Gruppe mit der höchsten Temperatur PRO Masse Nuss!

Wenn mehrere Gruppen das Kochen erreichen, so gewinnt die Gruppe mit der kürzesten Zeit. Wenn die Zeiten gleich sind, siegt die Gruppe mit der kleineren Nuss!



Links die „Würzburger Ideal-Apparatur“.

Unten sieht man verschiedene Apparaturen, die Schüler bei einem Forschertag am Städt. Elsa Brändström Gymnasium München entworfen haben. Hier wurde besonderer Wert auf die Messung der Temperatur und der Zeit gelegt.



#### **4) Fachliche Hintergrundinformationen**

Macadamia-Nüsse sind sehr wohlschmeckend und gehören zu den teuersten Nüssen der Welt. Die Balg-Früchte wachsen in Scheintrauben an bis zu 15 m hohen Bäumen. Der Kern hat eine extrem harte Schale, in der ein bis zwei Keimblätter liegen, die wir als Nüsse essen. Macadamia-Nüsse stammen ursprünglich aus dem tropischen Australien. Von den vier Arten sind nur die Nüsse von *M. tenifolia* und *M. tetraphylla* genießbar, die anderen sind zu bitter. Ernährungsphysiologisch sind der Mineralstoffreichtum zu erwähnen sowie der hohe Gehalt an einfach und mehrfach gesättigten Fettsäuren.

Der Fettgehalt der Nüsse wird angegeben mit (Wikipedia):

- Fettgehalt gesamt 72,64 %, davon
- 16 % gesättigte Fettsäuren
- 2 % Omega-6-Fettsäuren
- 1 % Omega-3-Fettsäuren
- 81 % einfach ungesättigte Fettsäuren

Der hohe Fettgehalt bedingt die gute Brennbarkeit der Nüsse.

#### **5) Didaktische Hinweise**

Die Schüler brauchen keine Vorkenntnisse. Eventuell müssen sie darauf hingewiesen werden, dass die Nuss zunächst richtig brennen muss, bevor man sie zum Erhitzen nutzen kann und dass die Sauerstoffzufuhr sichergestellt sein muss.

Weiterhin kann gegebenenfalls auf die hohe Wärmekapazität der Porzellanschale hingewiesen werden, die sie für dieses Experiment ungeeignet macht.

#### **6) Beurteilung**

→ Zeit und Temperatur