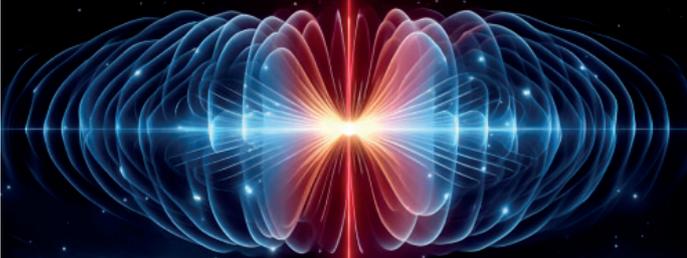


# Warum dreht sich das Essen in der Mikrowelle?



#MINTspiration  
für den Physik-Unterricht

Klappe auf, Essen rein, Klappe zu, Knopfdruck – und schon dreht sich die zunächst kalte Mahlzeit einer schmackhaften Temperatur entgegen. Mikrowellen sind schon praktisch. Aber... warum müssen sie sich eigentlich drehen? Lassen Sie Ihre Schüler:innen einem alltäglichen Phänomen der Physik auf den Grund gehen!



Physik, ab Klassenstufe 8



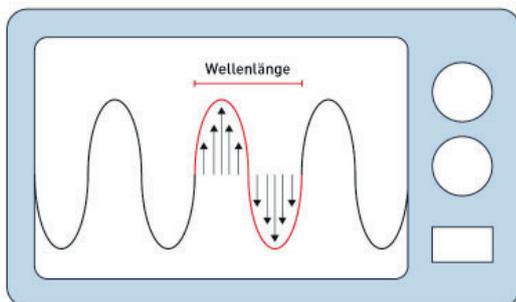
Mindestens 20 Minuten,  
bei Belieben bis zu 35 Minuten



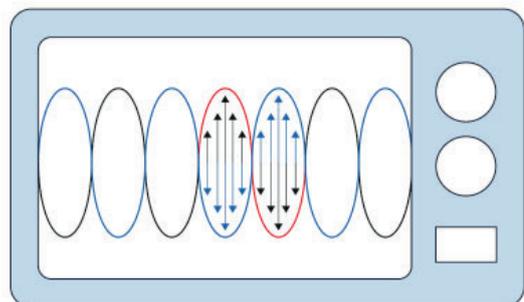
Whiteboard und Marker,  
bei Belieben zusätzlich Tafel Schokolade, Mikrowelle,  
Lineal, Taschenrechner

... Weiterlesen in der Caption!

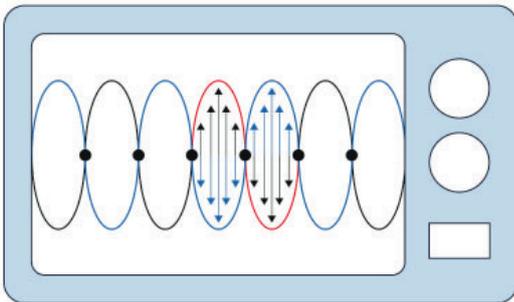
Im Mikrowellenherd breitet sich eine elektromagnetische Welle aus – eine Form von Licht, das man aber nicht sehen kann. Die Welle versetzt die Wassermoleküle der Schokolade in Schwingung.



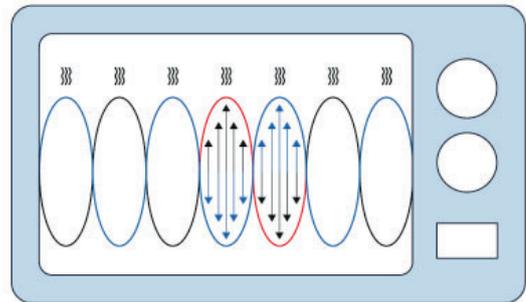
Genau wie ein Lichtstrahl wird die elektromagnetische Welle von der Wand reflektieren.



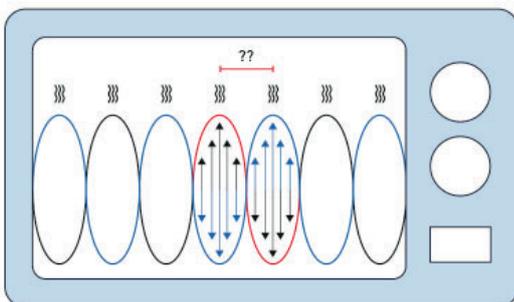
Am manchen Punkten gibt es keine Schwingungen. Also auch keine Energieübertragung auf die Schokolade. An diesen Stellen bleibt sie fest.



An anderen Punkten ist die Schwingung maximal, es ist also viel Energie vorhanden. Die wird an die Schokolade weitergegeben. Sie wird heiß. Es bilden sich erste deutlich sichtbare Schmelzpunkte.



Wie groß ist wohl der Abstand zwischen den ersten Schmelzpunkten im Verhältnis zu einer Wellenlänge?



Wenn diese Rechnung annähernd den Wert der realen Lichtgeschwindigkeit ergibt, lag Ihre Klasse richtig!

**Lichtgeschwindigkeit:**

299 792 458 Meter pro Sekunde



**Lichtgeschwindigkeit**

**= Wellenlänge (in Meter)**

Doppelter Abstand zwischen Schmelzpunkten in Meter

**x**

**Wellenfrequenz (in 1/s, also Schwingungen pro Sekunde)**

Auf Rückseite des Mikrowellengeräts sichtbar,  
häufig 2450 Megahertz also 2 450 000 000 1/s

### So geht's:

- 1 Was würde eigentlich passieren, wenn sich der Essensteller in der Mikrowelle nicht dreht? Lassen Sie Ihre Klasse Vermutungen anstellen.
- 2 Vielleicht errahnen Ihre Schüler:innen es schon: Das Essen würde sich nicht gleichmäßig erhitzen! Während es an einigen Stellen schon heiß wäre, wäre es an anderen noch kalt. Doch woher kommt das eigentlich?
- 3 Starten Sie mit Ihrer Klasse ein Gedankenexperiment: Sie legen eine Tafel Schokolade ohne Drehteller in die Mikrowelle. Zugegeben, das ist nicht das typische Mikrowellenessen, aber dafür bietet so eine Tafel Schoki eine schöne gleichmäßige Fläche – für unser Gedankenexperiment genau das richtige. Zeigen Sie mit einer Skizze, wie sich im Inneren des Mikrowellenherdes eine stehende Welle ausbreitet – und lassen Sie Ihre Schüler:innen überlegen, warum die Schokolade deshalb an manchen Punkten besonders schnell schmilzt, während sie an anderen fest bleibt (Slides 3 bis 7). Und jetzt die Preisfrage: Welche Aussage lässt der Abstand der Schmelzpunkte in Bezug auf die Länge der Wellen im Inneren des Mikrowellenherdes zu?
- 4 Ihre Schüler:innen vermuten, dass es sich dabei um genau die Hälfte einer Wellenlänge handelt? Dann können Sie das Gedankenexperiment natürlich nun auch in der Realität fortführen: Geben Sie eine möglichst große Tafel Schokolade kurze Zeit auf höchster Stufe und ohne Drehteller in die Mikrowelle – so lange, bis sich die ersten Schmelzpunkte bilden. Messen Sie mit Ihrer Klasse den Abstand zwischen den Punkten. Da sich die Wellen im Inneren der Mikrowelle in Lichtgeschwindigkeit ausbreiten, lässt sich die Vermutung Ihrer Klasse rechnerisch mit einer Formel überprüfen (Slide 8). Und, stimmt's?