

<p>Elektromagnetische Wellen, deren Wellenlänge viel größer als der Durchmesser der Gitterlöcher ist (z.B. die Mikrowellen), können das Metallgitter nicht passieren. Ist die Wellenlänge wie bei Licht dagegen viel kleiner als der Lochdurchmesser, so kann es durch die Löcher hindurch.</p>	<p>Es gilt die Formel $\lambda = \frac{c}{f}$. c ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Mikrowellen. Da Mikrowellen elektromagnetische Wellen sind, breiten sie sich mit Lichtgeschwindigkeit aus. Diese beträgt $3,0 \cdot 10^8$ m/s. Die Frequenz der im Mikrowellenofen erzeugten Mikrowellen beträgt $f = 2,45 \cdot 10^9$ Hz. Setzt man die beiden Werte in die Formel ein, so erhält man eine Wellenlänge von 0,12m, also 12 cm.</p>
	<p>Kunststoffe (z.B. Plexiglas) lassen Mikrowellen durch.</p>

1. Frage

Wie wird die Wellenlänge der Mikrowellen berechnet?

2. Frage

Welche Faustregel muss für die Ofentür gelten, damit keine Mikrowellen austreten können?

3. Frage

Wieso kann man die Mikrowellen nicht mit einem Lochraster aus Kunststoff zurückhalten?

<p>Eine stehende Welle hat „Knoten“ und „Bäuche“. In den Knoten ist die elektrische Feldstärke dauerhaft Null. Dadurch wird das Wasser an diesen Stellen nicht erwärmt und die Speise bleibt kalt. Man dreht die Speise, damit möglichst jede Stelle in den Bereich der Bäuche kommt.</p>	<p>Die Mikrowellen werden von den Wänden aus Metall reflektiert. Dadurch laufen die Wellen einander entgegen und überlagern sich. Das Resultat dieser Überlagerung ist eine stehende Welle.</p>
<p>Beispielsweise könnte bei größerer Energie die Ablenkung zunehmen, wenn gleichzeitig die Kernladungszahl viel größer würde. Daher muss die Kernladungszahl in der Argumentation unverändert bleiben.</p>	<p>Da das Wasser Mikrowellen absorbiert, wird das Thermofax-Papier im Bereich der Bäuche heiß und verdunkelt sich dort.</p>

1. Frage

Wieso bildet sich im Mikrowellenofen eine stehende elektromagnetische Welle?

2. Frage

Warum verwendet man einen Drehteller?

3. Frage

Wieso funktioniert der Versuch nur dann, wenn das Thermofax-Papier nass ist?

<p>Da die Frequenz der Schwingung sehr hoch sein muss, besteht die „Spule“ aus nur einer Windung und deren Enden bilden den Kondensator.</p>	<p>Aus einer Spule und einem Kondensator.</p>
	<p>Da es in Phase a. kein Magnetfeld gibt, ist die Energie vollständig im elektrischen Feld. Das elektrische Feld ist Null, wenn der Kondensator entladen ist. Die Energie muss nach dem Energieerhaltungssatz aber noch irgendwo sein: sie muss in Phase c. im magnetischen Feld sein. Ohne elektrischen Strom gibt es aber kein magnetisches Feld. Also fließt in diesem Moment Strom ohne elektrisches Feld.</p>

1. Frage

Aus welchen Teilen besteht ein Schwingkreis?

2. Frage

Warum haben die Schwingkreise im Mikrowellenofen jeweils nur eine „Windung“?

3. Frage

Seltsamerweise fließt in der Phase c. Strom, obwohl keine Spannung anliegt. Warum ist dies so?

<ul style="list-style-type: none"> • Für die Erhöhung der Energie des Wassers muss die Masse und die Temperatur vor und nach Erwärmung gemessen werden. • Für die Ermittlung der zugeführten elektrischen Energie muss die elektrische Leistung gemessen werden sowie die Zeitspanne, innerhalb der die Energiezufuhr erfolgt. 	<p>Aufgrund der Erwärmung hat das Wasser mehr Energie als zuvor. Diese Energiemenge ist aber kleiner als die zugeführte elektrische Energie. Im Mikrowellenofen sind es etwa 50%. Dies ist der Wirkungsgrad.</p>
<p>Mit dem Leistungsmessgerät wird die elektrische Leistung gemessen. Je länger diese Leistung aufgenommen wird, desto größer ist die zugeströmte elektrische Energie. Wenn die gemessene Leistung 1000 W beträgt und die Energie 30 Sekunden fließt, so ist 30kJ elektrische Energie geströmt. Als Formel ausgedrückt: $\Delta E = P \cdot \Delta t$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Um ein Kilogramm Wasser um ein Grad Celsius zu erwärmen benötigt man 4190 Joule. Dies lässt sich auf beliebige Temperaturerhöhungen bzw. Massen erweitern. • Die benötigte Energie beträgt $c \cdot m \cdot \Delta \vartheta$. Beispielsweise beträgt die Energie bei 0,5 kg und 30° Celsius Temperaturerhöhung $4190 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \cdot 0,50kg \cdot 30^\circ C = 63kJ$

1. Frage

Was versteht man unter dem Begriff „Wirkungsgrad“?

2. Frage

Welche Größen müssen gemessen werden, um den Wirkungsgrad zu bestimmen?

3. Frage

Wie wird die vom Wasser aufgenommene Energie berechnet?

4. Frage

Wie kann die zugeführte elektrische Energie aus der Anzeige des Leistungsmessgeräts berechnet werden?