

# Fächerverbindender Unterricht – Mathematik und Physik

- Planung einer Unterrichtsstunde in der Q1 –

## Studierende

Ann-Christin Bernack et al. SoSe 2015

## Thema der Unterrichtsstunde

„Schokolade+Mikrowelle=Lichtgeschwindigkeit?!“ – Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit in Schokolade in der Mikrowelle und mathematischer Nachweis der Eigenschaften durch Reflexion der Herleitung der Funktion einer stehenden Welle und Berechnung ihrer Extrempunkte.

## Lernziele (Kompetenzorientiert)

Die Schülerinnen und Schüler...

- können nach einer vorgegebenen Versuchsbeschreibung experimentieren
- können vertraute und direkt erkennbare Modelle anwenden
- können experimentell die Lichtgeschwindigkeit mit Hilfe einer Mikrowelle in Schokolade nachweisen
- können die Gleichung einer stehenden Welle nachweisen und sie können Formeln und Symbole direkt anwenden und mathematische Hilfsmittel nutzen
- können einen vorgegebenen Lösungsweg prüfen und erklären
- sie können das Experiment nach Reichweite und Schlüssigkeit bewerten
- können Überlegungen und Ergebnisse verständlich darlegen und Äußerungen zu mathematischen Aussagen interpretieren
- können mathematisch argumentieren und mathematische Aussagen verstehen und bewerten
- können die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Verfahren, Hilfsmitteln und Werkzeuge reflektieren

## Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler...

... führen eigenständig Experimente durch, indem sie das Experiment nach Anleitung durchführen.

... werten ihre Versuchsergebnisse gemäß der Fragestellung aus.

... kommunizieren ihre Ergebnisse adressatenbezogen, indem sie anhand einer Folie ihre Bearbeitung der mathematischen Herleitung einer stehenden Welle erklären können.

... reflektieren, bearbeiten und diskutieren einen Lösungsweg, indem sie die mathematische Herleitung einer stehenden Welle nachvollziehen

<b>Phase</b>	<b>Sachinhalt</b>	<b>Methode</b>	<b>Medien</b>	<b>Didaktischer Kommentar</b>
<b>Einstieg</b> (ca. 5 min)	Ein bekanntes Experiment (Wellengerät, Springseil) zur stehenden Welle wird gezeigt und mit der offenen Fragestellung „Welche Eigenschaften hat eine stehende Welle?“ geendet.	LV	Versuchsaufbau	Die SuS sollen sich an eine vorhergehende Unterrichtseinheit erinnern und ihr bekanntes Wissen abrufen.
<b>Sammlung von Ergebnissen</b> (ca. 3 min)	Die Schülerinnen und Schüler sollen noch bekannte Merkmale einer stehenden Welle nennen und wieder in Erinnerung rufen.	KU, gUG	Tafel	Die Merkmale und Eigenschaften einer stehenden Welle werden an der Tafel festgehalten. Dies dient dazu, dass die SuS beim Auswerten des Versuches darauf zurückgreifen können. Weiterhin sollen hier ggf. unbekannte Begriffe erläutert werden (Knoten, Bauch, ...)
<b>Überleitung</b> (ca. 5 min)	Einführender Lehrerbeitrag und gelenktes Unterrichtsgespräch über Eigenschaften und Merkmale einer „Mikrowelle“ unter der Fragestellung „Was ist eine Mikrowelle?“	LV, gUG		Der Lehrer informiert die Schülerinnen und Schüler über die Mikrowellen und deren Eigenschaften, besonderes Augenmerk auf Reflektion der Strahlen und Hotspots.
<b>Experiment (E1)</b> (ca. 12 min)	Die Schülerinnen und Schüler führen den vorgestellten Versuch in Kleingruppen durch und erheben ihre Daten. (Versuch: Hotspots in einer Tafel Schokolade sichtbar machen.) Die Ergebnisse werden an der Tafel gesammelt.	SV GA	Mikrowelle Schokolade Zahnstocher Geodreieck	Die SuS sollen eigenständig das Experiment durchführen und damit ihren verantwortungsvollen Umgang mit vorhandenem Material einüben, sowie die Kommunikation in der Gruppe üben.
<b>Sicherung I</b> (ca. 5 min)	Die Schülerinnen und Schüler können die Eigenschaften der stehenden Welle auf die neue Situation „in der Mikrowelle“ anwenden und erklären, in welchem Zusammenhang Hotspots und Bäuche/ Knoten stehen. Die Schülerinnen und Schüler vermuten den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz.	KU, gUG	Tafel	Die SuS sollen nun ihr bekanntes Wissen über stehende Wellen anwenden und vermuten, dass zur Berechnung der doppelte gemessene Abstand notwendig ist. Weiterhin sollen sie den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz erkennen bzw. kennen lernen (je nach Lernstand des Kurses).

<b>Erarbeitung II</b> (ca. 15 min)	Die Schülerinnen und Schüler weisen mathematisch die Eigenschaften einer stehenden Welle nach, indem sie die Herleitung nachvollziehen (lückentextartig) und später die Extrempunkte der Funktion ausrechnen und daher den Abstand der Bäuche mit $\lambda/2$ ermitteln.	GA  Betreuung durch Lehrer	Folie, Seil	Die SuS erläutern und reflektieren die Herleitung der Gleichung einer stehenden Welle und klären in Gruppen unbekannte Begriffe und unklare Umformungsschritte. Sie kommunizieren miteinander und diskutieren über einen mathematischen Sachverhalt angemessen. Weiterhin leiten sie eine vereinfachte Funktion ab und können den Abstand der Hotspots allgemein beschreiben.
<b>Sicherung II</b> (ca. 8 min)	Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Ergebnisse anhand einer Folie vor und erläutern ihre Erklärung der Herleitung und der Extremwertberechnung.	KU	OHP, Folie	Die SuS üben adressatenbezogen ihre Ergebnisse vorzustellen und vor einer Gruppe zu sprechen.
<b>Reflexion</b> (ca. 7 min)	Mit Hilfe des zuvor berechnetes Abstandes der Bäuche kann nun die Lichtgeschwindigkeit abschließend berechnet werden. Das Experiment wird kritisch bewertet und mögliche Fehlerquellen aufgezeigt.	KU, gUG	Tafel	Die Schülerinnen und Schüler können die Lichtgeschwindigkeit mittels einfachen Umformungen berechnen und bewerten das Experiment kritisch und zeigen mögliche Fehlerquellen auf. Hier können die Schülerinnen und Schüler ihr Urteilsvermögen einüben und verbessern.