

Niveaubestimmende Aufgaben – Physik – Schuljahrgänge 9/10:

Untersuchung des Handyempfangs

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Untersuchung des Handyempfangs

Wie gut ist dein Handyempfang? 4G
↑↑ .lll

An der Balkenanzeige am Displayrand eines Handys kannst du sehen, wie gut der Empfang ist. Bestimmt hast du schon einmal bemerkt, dass dein Handyempfang nicht an allen Orten gleich gut ist. 4G
↓↑ .lll

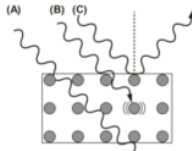
1. Untersucht in eurer Gruppe, wie gut der Handyempfang dreier Handys zum gleichen Zeitpunkt an unterschiedlichen Orten im Schulgelände ist. Ergänzt die Tabelle:

Name des Gruppenmitgliedes			
Mobilfunkanbieter			
Ort	angezeigter Empfang in Balken (0 Balken / 1 Balken / 2 Balken/ 3 Balken/ 4 Balken)		
im Physikraum			
auf dem Schulhof			
im Keller			

Warum ist der Handyempfang unterschiedlich?

Der Handyempfang ist besser an Orten mit geringem Abstand zum Sendemast und wenn die Mobilfunkstrahlung wenig abgeschwächt wird.

Trifft Strahlung auf einen Körper, kann sie diesen ungehindert durchdringen (A) oder mit ihm wechselwirken. Sie kann dabei vom Körper absorbiert (B) oder reflektiert (C) werden.



In Deutschland werden für 4G-Mobilfunk Frequenzen zwischen 800 MHz und 2600 MHz genutzt. Diese Frequenzbereiche werden auch in Mikrowellenherden eingesetzt. Wird Mobilfunkstrahlung von einem Körper absorbiert (B) kann dieser ähnlich wie in einem Mikrowellenherd erwärmt werden. Wie stark und in welcher Tiefe ein Körper erwärmt wird, hängt dabei vom Stoff ab, aus dem der Körper besteht, und von der Leistung des Senders. Ohne Erwärmung dringt Mobilfunkstrahlung z. B. in Nahrungsmittel zwischen 0,9 und 2 cm tief ein. Sie kann jedoch den Stoff Glas bis zu 160m tief durchdringen, ohne es zu erwärmen.

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Untersuchung des Handyempfangs

2. Begründe, warum du an manchen Orten besseren Empfang hast als an anderen.

	Ort mit dem besten Empfang bei der Messung:	Ort mit dem schlechtesten Empfang bei der Messung:
Anzahl der Hindernisse, die der Mobilfunk durchdringen muss (Wände, Decken, Böden, ...)		

Je _____ Hindernisse durchdrungen werden, desto _____ ist der Empfang.

Welche Schlussfolgerungen kann ich ziehen?

Wenn dein Handy schlechten Empfang hat, erhöht es die Sendeleistung seiner Antenne, damit das Signal am Sendemast ankommt. Dabei wird die Umgebung des Handys und auch dein Körper stärker Mobilfunkstrahlung ausgesetzt. Deshalb wird empfohlen, das Handy nicht an Orten mit schlechtem Empfang zu benutzen. Das gilt sowohl für Telefonate als auch für Messengerdienste wie WhatsApp.

3. Ergänze die Tabelle.

Orte an denen mein Handy guten Empfang hat:	Orte an denen ich besser nicht telefonieren/schreiben sollte:



4. Nenne Regeln, die du beachten solltest, damit du dich nicht zu oft / zu lange starker Mobilfunkstrahlung aussetzt. (z. B. Wo solltest du dein Handy besser nicht laden?)

1. Einordnung in den Fachlehrplan

Kompetenzschwerpunkt(e) bzw. Kompetenzbereiche:

Wirkungen von Strahlung untersuchen und bewerten

zu entwickelnde Kompetenzen:

Fachlehrplan:

Erkenntnisse gewinnen: selbstständig Experimente zur Untersuchung der Eigenschaften und Wirkungen von Strahlung planen und auswerten oder selbstständig Computersimulationen durchführen und auswerten

Grundsatzband:

Lernkompetenz:

Die Lernenden sollen in der Lage sein, sachgerecht, situationsbezogen und selbstständig unterschiedliche Lern- und Wirklichkeitsbereiche zu erschließen und zur Problemlösung zu nutzen.

Bezug zu grundlegenden Wissensbeständen:

Hertz'sche Wellen (auch Mikrowellen, Mobilfunk, WLAN)

2. Material

- Auftrag (Arbeitsblatt)
- Mobiltelefone/ Handys (BYOD)

3. Anregungen und Hinweise zum unterrichtlichen Einsatz

Vorwissen: Die Schüler kennen die Eigenschaften von Wellen. Sie wissen, dass Wellen absorbiert und/oder reflektiert werden können. Sie wissen, dass Strahlung mit Materie wechselwirken kann und dies zur Zerstörung von Zellen im menschlichen Körper führen kann.

Anforderung: Die Schüler sollen in einer Kleingruppe (3 Personen) die Abschwächung von Mobilfunkstrahlung im Schulgebäude und auf dem Schulgelände ergründen, indem sie den Mobilfunkempfang an verschiedenen Orten messen und vergleichen. Dazu nutzen sie ihre eigenen Geräte (Handys) und lesen auf dem Display die „Balkenanzeige“ ab. Im Anschluss soll jeder Lernende den Zusammenhang zwischen schlechtem Handyempfang und der Gefahr einer möglichen Schädigung des Gewebes durch stärkeren Mobilfunk herstellen und damit angeregt werden, eigenes Verhalten im Umgang mit dem Smartphon zu reflektieren und auch die Aufbewahrungs- und Ladeorte des eigenen Handys zu überdenken. Dafür werden Regeln formuliert.

Zeitumfang: zwei Unterrichtsstunden

Sozialform: Einzelarbeit/Partnerarbeit

Ausblick: Um die flächendeckende Versorgung mit Mobilfunk zu gewährleisten, werden von verschiedenen Generationen des Mobilfunks auch verschiedene Frequenzbänder genutzt. Wird das im Unterricht thematisiert, kann auf die Wechselwirkungsfähigkeit verschiedener Frequenzbereiche eingegangen werden.

4. Mögliche Probleme der Umsetzung

- zu guter Mobilfunkempfang oder gar kein Mobilfunkempfang

5. Variationsmöglichkeiten

In einer längerfristigen Hausaufgabe kann auch der Zusammenhang zwischen schlechtem Wetter und schlechtem Handyempfang beobachtet werden (siehe Material).

6. Weiterführende Hinweise/Links

Weiterführende Materialien finden Sie in der Mediathek des Bundesamtes für Strahlenschutz:



https://www.bfs.de/DE/mediathek/unterrichtsmaterial/unterrichtsmaterial_node.html

Hier ist auch eine Broschüre (2014) veröffentlicht: **Unterrichtsmaterial Mobilfunk** ab Klasse 5

https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/unterricht-mobilfunk/mobilfunk-unterricht1.pdf?__blob=publicationFile&v=4



7. Quellenverzeichnis

Seite	Name der Quelle	Ursprung (Link oder Werk)
Bild im Steckbrief		https://www.pexels.com/de-de/foto/attraktiv-brille-brillen-damen-1000739/
	Bundesamt für Strahlenschutz: Unterrichtsmaterial Mobilfunk ab Klasse 5	https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/unterricht-mobilfunk/mobilfunk-unterricht1.pdf?__blob=publicationFile&v=4