



UNTERRICHTSMODUL MOBILE KOMMUNIKATION

# MOBILE KOMMUNIKATION

ARBEITSBLATT UND LEHRERINFORMATION

---

## Fachinhalte:

- Teilnehmerzahlen und Endgeräte in der mobilen Kommunikation
- Elektromagnetische Wellen, Frequenz, Wellenlänge und Ausbreitung, Bedeutung von Antennen
- Frequenzspektrum und technische Nutzung
- Übertragungsverfahren
- Verschiedene Standards der Mobilkommunikation



## MOBILE KOMMUNIKATION

### VORAUSSETZUNGEN

Die Schülerinnen und Schüler sind vertraut mit Endgeräten der mobilen Kommunikation wie Tablet oder Smartphone. Sie sind in der Lage, eine Internetrecherche am PC durchzuführen und haben Zugang zu einem Tablet oder Smartphone. Zum Verständnis der EM-Wellen haben die SuS die mathematische Beschreibung von elektrischer und magnetischer Feldstärke kennengelernt und sind mit der Vorstellung von Feldern vertraut. Ein einfacher Taschenrechner ist für die Bearbeitung der Aufgaben nützlich. Weiterführende Informationen zum Thema mobile Kommunikation finden Sie hier: [me-vermitteln.de/kommunikation-info](http://me-vermitteln.de/kommunikation-info)

### HINWEISE ZUM STUNDENABLAUF

**GESAMTZEIT: 90 MINUTEN**

PHASE	INHALT	ZEIT
<b>1. Einstieg ins Thema und Motivation</b>	<p>Zeigen Sie als Einstieg den SuS die vier Diagramme. Lassen Sie die SuS analysieren, was jeweils dargestellt ist. Erarbeiten Sie gemeinsam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>in welchem Jahr erstmals mehr Haushalte ein Mobil- als ein Festnetztelefon hatten.</li> <li>Fragen Sie die SuS, wie sie die Entwicklung der Smartphone-Nutzung einschätzen und</li> <li>wie viel Prozent der Bevölkerung im Jahr 2017 ein Smartphone nutzten.</li> <li>Diskutieren Sie, in welchen Altersgruppen das Smartphone am stärksten genutzt wird und welche Anwendungen die häufigsten sind.</li> <li>Optional: Im Anschluss diskutieren Sie in der Klasse, was die Vor- und Nachteile von Mobilkommunikation sind.</li> </ul>	10 Min.
<b>2. Aufgabenstellung und Diskussionsphase 1 zur Mobilfunkkommunikation</b>	<p>Lassen Sie die SuS Vermutungen anstellen, wie ein Emoji in der WhatsApp-Nachricht zu einem Freund in einer anderen Stadt übertragen wird. Halten Sie die Vorschläge mit einer Skizze an der Tafel fest. Anschließend lösen die SuS Aufgabe 1 in Partnerarbeit. Besprechen Sie die Ergebnisse, indem Sie die Skizze an der Tafel mit den Begriffen ergänzen.</p> <p>Lenken Sie nun die Aufmerksamkeit auf die Funkverbindung in der Zeichnung. Fragen Sie die SuS, was denn eigentlich „Funk“ bedeutet. Lassen Sie dazu die SuS in der Statuszeile des Smartphones nach dem Feldstärkesymbol suchen und die Bedeutung erklären. Klären Sie Aufgabe 2 im Klassengespräch.</p>	20 Min.
<b>3. Aufgabenstellung und Diskussionsphase zu elektromagnetischen Wellen</b>	<p>Vertiefen Sie das Thema „Funk“ mit der Aufgabe 3. Dazu bearbeiten Zweierteams Aufgabe 3.1. Optional: Zur Veranschaulichung der EM-Wellen und als Hilfe für Aufgabe 3.1 präsentieren Sie ein Video vor der Klasse. Den Link zum Video finden Sie hier: <a href="http://me-vermitteln.de/kommunikation-video">me-vermitteln.de/kommunikation-video</a></p> <p>Lassen Sie die SuS nun selbstständig in Zweierteams die Aufgabe 3.2 recherchieren. Vergleichen Sie im Klassengespräch die Ergebnisse.</p>	25 Min.

## MOBILE KOMMUNIKATION

### HINWEISE ZUM STUNDENABLAUF

PHASE	INHALT	ZEIT
<b>4. Diskussion von Datenaufbereitung, Datenvolumen, Übertragungsraten und Mobilfunkstandards</b>	Lassen Sie die SuS jetzt Aufgabe 4 in Zweiterteams erarbeiten. Besprechen und ergänzen Sie die Ergebnisse im Klassengespräch. In Einzelarbeit lernen die SuS typische Datenmengen, Übertragungsdauern und Mobilfunkstandards einzuschätzen. Vergleichen Sie die Ergebnisse und fragen Sie die SuS nach ihren Erfahrungen mit der Übertragung von Fotos in verschiedenen Netzen.	30 Min.
<b>5. Praxis</b>	Optional: Eine Quelle zur Veranschaulichung des Up- und Downloads von Daten über eine Mobilfunkverbindung finden Sie hier: <a href="https://www.me-vermitteln.de/kommunikation-upload">me-vermitteln.de/kommunikation-upload</a> Starten Sie einen geführten Versuch einer Netztest-App, hierbei fallen keine Kosten an. Alternative: Präsentation der Quelle für alle SuS und gemeinsames Untersuchen, welcher Funknetzstandard am eigenen Standort zur Verfügung steht. Den Link zur Netzabdeckungskarte finden Sie hier: <a href="https://www.me-vermitteln.de/kommunikation-karte">me-vermitteln.de/kommunikation-karte</a>	5 Min.

### BINNENDIFFERENZIERUNG

- ▶ Die Basisaufgabe ist von allen Schülerinnen und Schülern zu lösen.
- ▶ Die Bonusaufgabe ist optional, sie dient als Reserve oder Ergänzung für leistungsstärkere Lernende.

### HAUSAUFGABE:

Untersuche bei dir zu Hause die Wirkung elektromagnetischer Wellen bei Geräten wie Mikrowelle und Smartphone.

- ▶ Nutze für die Mikrowelle eine digitale Küchenwaage als Messinstrument und lege sie eingeschaltet direkt neben die Mikrowelle in Betrieb. Erwärme dazu z. B. ein Glas Wasser. Beachte die Anzeige der Waage.
- ▶ Untersuche die Abstrahlung deines Smartphones. Lege es dazu direkt neben ein eingeschaltetes Radio und verschicke dann eine Nachricht. Was hörst du?

## HINWEISE UND LÖSUNGEN ZU DEN AUFGABEN

### LÖSUNGEN ZU DEN EINSTIEGSFRAGEN

- ▶ Eine Quelle mit Details zu den Diagrammen finden Sie hier: [me-vermitteln.de/kommunikation-diagramm](http://me-vermitteln.de/kommunikation-diagramm)
- ▶ 2014 hatten mehr Haushalte (93,6 Prozent) ein Mobiltelefon als ein Festnetztelefon (91,5 Prozent).
- ▶ Die Smartphone-Nutzung steigt von Jahr zu Jahr. Allerdings ist eine leichte Abflachung des Anstiegs zu sehen. 2017 nutzen 81 Prozent der Bevölkerung ab 14 Jahren ein Smartphone.
- ▶ Die Gruppe der 30- bis 49-Jährigen nutzt mit einem Prozentsatz von 97 Prozent das Smartphone am stärksten.
- ▶ Neben der Telefonie sind die Kameranutzung und die Info-dienste durch Suchmaschinen die am häufigsten genutzten Dienste im Internet.

### VORTEILE DER MOBILEN KOMMUNIKATION (BEISPIELE):

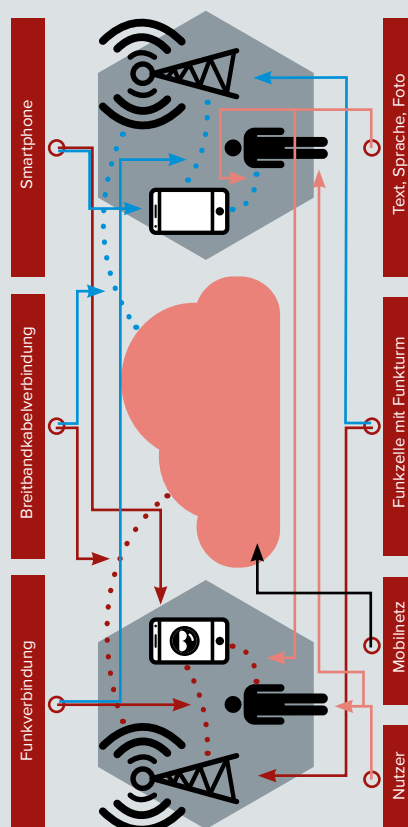
- ▶ Überall verfügbar, auch in Notsituationen
- ▶ Sozialer Austausch und Wertschätzung in allen Lebenslagen
- ▶ Handhabung des täglichen Lebens wird erleichtert durch Recherche von Infos

### NACHTEILE DER MOBILEN KOMMUNIKATION (BEISPIELE):

- ▶ Direkter Kontakt zu Umwelt und Mitmenschen geht verloren
- ▶ Ständige Möglichkeit der Überwachung und Erreichbarkeit

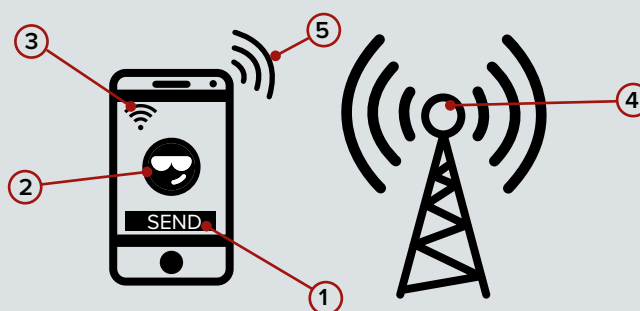
### AUFGABE 1: EIN EMOJI WIRD MIT MOBILER KOMMUNIKATION VERSCHICKT

Lösungsvorschlag:



### AUFGABE 2: INFORMATIONSAUFBEREITUNG IM SMARTPHONE ZUM SENDEN

Lösung:



**AUFGABE 3: ELEKTROMAGNETISCHE WELLEN (EM-WELLEN)**

**AUFGABE 3.1: GRUNDLAGEN ZU ELEKTROMAGNETISCHEN WELLEN**

Lösung:

- ▶ y-Achse = Stärke des elektrischen Feldes
- ▶ z-Achse = Stärke des Magnetfeldes
- ▶ x-Achse = Ausbreitung der Welle
- ▶ Ausbreitungsgeschwindigkeit = 300.000 km/s
- ▶ Formel für Ausbreitungsgeschwindigkeit:  $c = \lambda \cdot f$

**3.2: DAS FREQUENZSPEKTRUM**

Lösungsvorschlag:

Spektrum	Niederfrequenz	Hochfrequenz			Ionisierende Strahlung	
Beispielanwendung	Technischer Wechselstrom, Elektrogeräte	Radio, UKW, TV	Mobilfunk	Mikrowelle	Licht mit Infrarot und Ultraviolett	Röntgenstrahlung
Frequenz	50 Hz	300 kHz 300 MHz	900 MHz, 1800 MHz	2,54 GHz	Petahertzbereich (10 <sup>14</sup> Hz, 10 <sup>15</sup> Hz)	10 <sup>17</sup> Hz Exahertz
Wellenlänge	600 km	1 km–1 m	30 cm, 6 cm	11 cm	900–200 nm (Nanometer)	1 Nanometer

**AUFGABE 4: DATENÜBERTRAGUNG IN VERSCHIEDENEN MOBILFUNKSTANDARDS**

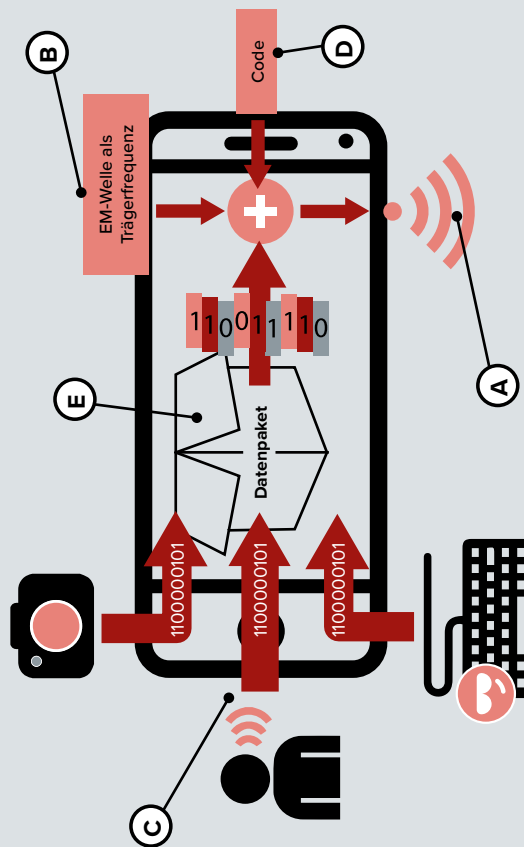
**AUFGABE 4.1: NACHRICHTENTYPEN UND DATENMENGEN**

Lösungsvorschlag:

Foto	Zeitkritisch, da sich das Bild bei geringer Übertragungsgeschwindigkeit nur langsam aufbaut
Text	Wenig zeitkritisch, da kleine Datenmenge
Sprache	Zeitkritisch, da Verzögerungen sofort hörbar sind
Formel zur Übertragungsdauer	Datenmenge in kb, Datenrate in kb/s

**AUFGABE 4.2: DATENÜBERTRAGUNG MIT DEM SMARTPHONE**

Lösung:



Lösungsvorschlag:

	GSM	GPRS	E	3G	H	LTE
Standard	GSM oder „G“	GPRS, „2G“	EDGE, „E“	UMTS (IMT2000), „3G“	HSDPA, H. 3.5G, 3G+	LTE, 4G
Frequenz	900 MHz, 1800 MHz	900 MHz, 1800 MHz	900 MHz, 1800 MHz	2100 MHz	2100 MHz	2100 MHz, 2600 MHz
Dienste	Telefonie, Daten	Paketdaten	Paketdaten	Audio-/Video-telefonie, Internet	Daten	Audio, Video, Internet
Übertragung, Speed	14,4 bis max. 55,7 kb/s	171,2 kb/s	220 kb/s	376 kb/s	3,6 Mb/s bis 14,4 Mb/s	100 Mb/s
Verfügbar	seit 1990 überall	seit 1995	seit 2008 überall	seit 2002, seit 2008 verbreitet	seit 2006	seit 2010
Übertragungsdauer für Foto von 1 MB Größe	max. 70 s	5,8 s	4,5 s	2,66 s	max. 0,3 s	0,01 s