

## Hauptteil C

Aufbau der Unterrichtseinheit	Materialien
<p><b>C HANDYORTUNG</b></p> <p><b>Technische Grundlagen der Handyortung</b></p> <p>Auf Arbeitsblatt 15 werden die beiden grundlegenden Varianten der Handyortung erklärt: die Ortung via Funkzelle sowie die Ortung via Satellit.</p> <p>Die Rechenaufgaben auf Seite 2 verdeutlichen, dass Funkzellen unterschiedlich groß sein können. Gleichzeitig wiederholen die SchülerInnen das Umrechnen von Maßstäben und Maßeinheiten.</p> <p><i>Tipp:</i> Im Anschluss an die Rechenaufgaben kann auf <a href="http://www.senderkataster.at">www.senderkataster.at</a> die Anzahl der Sendemasten für den Schulstandort bzw. den Wohnort der SchülerInnen ermittelt und die durchschnittliche Größe einer Funkzelle errechnet werden.</p> <p><b>Anwendungsgebiete der Handyortung</b></p> <p>Auf Overheadfolie 7 bzw. 8 sind die unterschiedlichen Anwendungsgebiete der Handyortung grafisch dargestellt. Im Klassenverband werden folgende Fragen diskutiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wer von den SchülerInnen nützt ein Angebot, das auf Handyortung basiert?</li> <li>• Welche Angebote werden von den SchülerInnen genutzt?</li> <li>• Welche Angebote sind für welche Zielgruppe sinnvoll?</li> <li>• Welche Angebote sind potenziell problematisch?</li> </ul> <p><b>Bewusstmachung potenzieller Problemfelder der Handyortung ausgehend vom unmittelbaren Lebenszusammenhang der SchülerInnen</b></p> <p>Die SchülerInnen verfassen eine Kurzgeschichte, die eine negative Auswirkung der Ortungsfunktion zum Thema hat.</p> <p>Als Einstiegshilfe in die kreative Auseinandersetzung liefert Arbeitsblatt 16 alternativ zwei mögliche Einstiege in die Kurzgeschichte.</p>	<p><b>Gewusst wie?</b></p> <p>Arbeitsblatt 15, Seite 133-135</p> <p><b>Know how!</b></p> <p>Arbeitsblatt 15, Seite 136-138 </p> <p><b>Handyortung - 7 Fliegen auf einen Streich</b></p> <p>Overheadfolie 7, Seite 139</p> <p><b>Know how!</b></p> <p>Overheadfolie 8, Seite 140 </p> <p><b>Es war einmal ...</b></p> <p>Arbeitsblatt 16, Seite 141</p> <p><b>Once upon a time ...</b></p> <p>Arbeitsblatt 16, Seite 142 </p>

### Arbeitsblatt 15: Gewusst wie!/Know how!

- Lösung zur Frage: „Wirkt sich die Größe einer Funkzelle auf das Ergebnis der Handyortung aus?“  
Ja – die Größe der Funkzelle wirkt sich auf das Ortungsergebnis aus. Denn bei der Handyortung über Funkzellen kann nur die Funkzelle, in der sich das Handy befindet, geortet werden. Der exakte Aufenthaltsort des Handys innerhalb dieser Funkzelle bleibt unbekannt. Je größer die jeweilige Funkzelle ist, in der sich das gesuchte Handy befindet, umso ungenauer wird daher das Ortungsergebnis.

- *Lösungen zur Errechnung verschiedener Funkzellengrößen*

- **Beispiel 1: dicht besiedelte Großstadt**

Auf dem Kartenausschnitt sind 4.000 m<sup>2</sup> abgebildet ( $8 \cdot 5 \cdot 10.000 / 100$ ), das entspricht 4 km<sup>2</sup>. Insgesamt sind 74 Sendemasten abgebildet. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Fläche von 54,05 m<sup>2</sup>, die ein Sendemast in dieser Gegend abdeckt.

- **Beispiel 2: Stadt**

Auf dem Kartenausschnitt sind 26.000 m<sup>2</sup> abgebildet ( $8 \cdot 5 \cdot 65.000 / 100$ ), das entspricht 26 km<sup>2</sup>. Insgesamt sind 21 Sendemasten abgebildet. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Fläche von 1,24 km<sup>2</sup>, die ein Sendemast in dieser Gegend abdeckt.

- **Beispiel 3: Land**

Auf dem Kartenausschnitt sind 96.000 m<sup>2</sup> abgebildet ( $8 \cdot 5 \cdot 240.000 / 100$ ), das entspricht 96 km<sup>2</sup>. Insgesamt sind 14 Sendemasten abgebildet. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Fläche von 6,86 km<sup>2</sup>, die ein Sendemast in dieser Gegend abdeckt.

*Tipp:*

In diesem inhaltlichen Zusammenhang können auch **Übungen zum Umrechnen von Watt** durchgeführt werden.

Die vom Forum Mobilkommunikation herausgegebene Broschüre „Sicherheit. Transparenz. Verantwortung“ ([www.senderkataster.at/Messbroschuere.pdf](http://www.senderkataster.at/Messbroschuere.pdf)) enthält nicht nur die österreichweit geltenden Grenzwerte für Immissionen von Mobilfunkanlagen, sondern auch konkrete Messergebnisse vom TÜV Austria. In 106 österreichischen Gemeinden wurden im Jahr 2009 255 öffentlich zugängliche, zentral gelegene und gut frequentierte Plätze auf die dortigen Hochfrequenz-Immissionen getestet. Die Ergebnisse ausgewählter Messpunkte können gemeinsam mit den SchülerInnen verglichen und die Watt-Werte/m<sup>2</sup> in Milli- und Microwatt umgerechnet werden.

Falls Sie sich mit Ihren SchülerInnen intensiver mit der **Funktionsweise von Handys und Mobilfunknetzen** auseinandersetzen möchten, steht Ihnen das Unterrichtsmaterialienpaket „**Strahlemann**“ auf [www.lehrer.at/handy](http://www.lehrer.at/handy) zum kostenlosen Download zur Verfügung.

*Zusatzinformation*

- **Ortung per Funkzelle**

Jedes Mobilfunknetz besteht aus aneinander angrenzenden Funkzellen. Eine Funkzelle ist ein Bereich, in dem sich jeweils eine Sende- und Empfangsstation befindet, eine sogenannte Mobilfunkbasisstation. Die Größe einer Funkzelle ist abhängig von der Anzahl der erwarteten TeilnehmerInnen, dem Bebauungsgrad, der Landschaft und der eingesetzten Mobilfunktechnologie. UMTS-Anlagen haben eine geringere Reichweite als GSM-Anlagen.

In dicht besiedeltem Gebiet beträgt der Durchmesser einer Funkzelle zwischen 300 und 500 Meter, auf dem Land können dies auch zwei bis drei Kilometer sein. Damit bestehende Gespräche nicht abgebrochen werden, wenn man eine Funkzelle verlässt, müssen sich die Funkzellen leicht überlappen. Sobald das Handy eingeschaltet ist, kann es einer Funkzelle oder (bei mehreren Masten) einem bestimmten Teilsegment zugeordnet werden. Der Netzbetreiber weiß, in welcher Zelle sich das Handy befindet.

- **Ortung per Satellit**

Handys, die mit einem Satelliten-Navigationsempfänger ausgestattet sind, können via Satellit ihren Aufenthaltsort bestimmen. Für den Empfang und die Auswertung der Satellitendaten ist kein Netz notwendig. Die Lokalisierung basiert auf der Laufzeit des Signals eines Satelliten. Kennt man die Laufzeit des Signals kann man die Entfernung zwischen Satellit und Empfänger des Signals berechnen. Um einen Standort bestimmen zu können, braucht man Laufzeitmessungen von mindestens zwei Satelliten. So erhält man Radiuskurven, die sich an einem Punkt überschneiden. An diesem Punkt befindet sich der Empfänger des Signals – die Ortung war erfolgreich.

Die Übermittlung dieser Ortungsdaten an Dritte ist allerdings nur möglich, wenn das Handy über Mobilfunkempfang verfügt, ohne Netz können die Positionsdaten nicht an Dritte weitergegeben werden.

Spricht man von Satelliten-Navigationssystemen, denkt man üblicherweise nur an „GPS“. GPS ist die Abkürzung für „Global Positioning System“. Insgesamt umrunden derzeit (Stand: April 2012) 27 solarbetriebene GPS-Satelliten in ca. 20.200 km Höhe mit einer Geschwindigkeit von 3,9 km pro Sekunde die Erde. Ihre Umlaufzeit beträgt 11 Stunden und 58 Minuten.

24 dieser Satelliten schicken ihre Signale an die Erde, die verbleibenden drei sind Ersatzsatelliten, die aktiviert werden, wenn ein Satellit ausfällt. Die Satelliten sind so angeordnet, dass an jedem Punkt der Erde zumindest vier Satelliten zeitgleich empfangen werden können.

GPS ist allerdings nicht das einzige Satelliten-Navigationssystem. Auch Europa und Russland haben eigene Systeme entwickelt. Das europäische Satelliten-System heißt „Galileo“ und wurde als einziges zu zivilen Zwecken und nicht für den militärischen Einsatz entwickelt. „Galileo“ ist noch sehr jung, der Testbetrieb wurde erst 2011 aufgenommen. Das russische System heißt „GLONASS“.

- **Ortung per Satellit und Funkzelle**

Die beiden Ortungsverfahren via Satellit und Funkzelle können miteinander kombiniert werden. In diesem Fall spricht man von A-GPS (Assisted Global Positioning System).

- **Ortung über WLAN**

WLAN-fähige Handys kann man auch über WLAN (Wireless Local Area Network) orten. Allerdings gibt es derzeit in Österreich noch keine laufend aktualisierte Karte mit allen WLAN-Netzen.

#### Linksammlung:

- [www.gps.gov](http://www.gps.gov): offizielle Website der US-amerikanischen Regierung zu GPS
- [www.thomas-wilhelm.net/arbeiten/ZulaGPS.pdf](http://www.thomas-wilhelm.net/arbeiten/ZulaGPS.pdf): schriftliche Hausarbeit von Matthias Braun zum Thema „Das GPS-System – Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten im Physikunterricht“ aus dem Jahr 2007; diese Arbeit bietet zahlreiche inhaltliche Ansätze zur Vertiefung des Themas im Physikunterricht.
- [www.hs-esslingen.de/~abel/gps/Abel-GPS.htm](http://www.hs-esslingen.de/~abel/gps/Abel-GPS.htm): ein Beitrag zu Funktionsweise und mathematischen Grundlagen von GPS verfasst von Heinrich Abel (Esslingen)
- [http://eu.mio.com/de\\_de/global-positioning-system\\_4985.htm](http://eu.mio.com/de_de/global-positioning-system_4985.htm): Infoseite des Navigationslösungsanbieters Mio
- [www.kowoma.de/gps/Positionsbestimmung.htm](http://www.kowoma.de/gps/Positionsbestimmung.htm): weiterführende Informationen zur Positionsbestimmung über GPS
- [www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/1201071.htm](http://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/1201071.htm): allgemeine Infos zu GPS
- [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/index_de.htm): Informationen zum europäischen Satelliten-Navigationssystem „Galileo“
- [www.galileo-navigationssystem.com](http://www.galileo-navigationssystem.com): Informationen zu „Galileo“
- [www.glonass-ianc.rsa.ru/en](http://www.glonass-ianc.rsa.ru/en): Informationen zum russischen Satelliten-Navigationssystem „GLONASS“
- [www.wissen.de/lexikon/satellit-raumfahrt?keyword=Nachrichtensatellit](http://www.wissen.de/lexikon/satellit-raumfahrt?keyword=Nachrichtensatellit): Informationsseite zu Satelliten

## Overheadfolie 7 bzw. 8: Handyortung - 7 Fliegen auf einen Streich/Know how!

#### Zusatzinformationen:

**Navigation:** Sowohl Handyhersteller als auch Firmen, die sich auf Navigationslösungen spezialisiert haben, haben sich auf die Generation der Smartphones eingestellt und entsprechende Navigationssoftware erstellt, die entweder bereits am Handy vorinstalliert ist oder als App zum Download angeboten wird.

**Lost and found:** Die Standortbestimmung kann man sich auch bei verlorenen oder gestohlenen Handys zunutze machen. So gibt es zum Beispiel Schutzprogramme, die im Fall eines Verlustes oder Diebstahls den Standort des Handys melden. Sicherheitsfirmen bieten solche Ortungsdienste an. Eines davon ist das Programm „Anti-Theft for Mobile“ von F-Secure. Dieses stellt per SMS an das verlorene bzw. gestohlene Handy fest, wo sich dieses befindet, und kann das Telefon bei Bedarf sogar aus der Ferne sperren bzw. alle Daten löschen.

**Notfälle:** Die Standortdaten jedes eingeschalteten Handys sind dem Netzbetreiber bekannt und werden im Falle eines Notfalls auch weitergegeben. Ist keine aktuelle Ortung möglich, dürfen die Netzbetreiber auf den letzten bekannten Standort, der im Rahmen der Vorratsdatenspeicherung erfasst wurde, zugreifen.

**Verbrechensverfolgung:** Die Standortdaten eines Handys werden aufgrund der Vorratsdatenspeicherung für sechs Monate gespeichert und können im Rahmen polizeilicher Ermittlungen eingesehen werden.

**Schutzfunktionen:** Für hilfsbedürftige Menschen, Kinder oder auch Tiere werden Ortungssysteme angeboten, die im Falle eines „Verschwindens“ eine schnelle Übermittlung des Aufenthaltsortes der gesuchten Person ermöglichen.

**Sightseeing & Shopping:** Es gibt zahlreiche Apps, die Informationen zu den Sehenswürdigkeiten, Shops oder Sonderangeboten in der näheren Umgebung liefern. Zu diesem Zweck wird der Standort des Handys ermittelt, mit Datenbanken abgeglichen, um schlussendlich die dem Standort entsprechenden Informationen an das Handy zu übertragen.

**Soziale Netzwerke:** Viele Onlinecommunities bieten Funktionen an, die sich auf den eigenen Standort beziehen. So kann man als Mitglied einer Social Community zum Beispiel die Funktion aktivieren, dass die Position des Handys bei jeder Aktualisierung des Profils oder auch bei jedem Posting automatisch ermittelt und auf der eigenen Profilseite angegeben wird.

#### Linksammlung:

- [www.f-secure.com/de/web/home\\_de/protection/anti-theft-for-mobile/overview](http://www.f-secure.com/de/web/home_de/protection/anti-theft-for-mobile/overview): Handyortung von F-Secure, Gratisdownload
- [www.kaspersky.com/de/kaspersky-mobile-security](http://www.kaspersky.com/de/kaspersky-mobile-security): Handyortung über Kaspersky lab
- [www.facebook.com/about/location](http://www.facebook.com/about/location): Infoseite zu „facebook – places“