

Übung 27 Elektromagnetische Wellen Mikrowellen, Lecher-Leitung, Rundfunktechnik

PUZZLE

Themen

- 1 **Mikrowellen / Lecher-Leitung**
- 2 **Rundfunktechnik**

Lernziele

- durch das Studium eines Textes neue Sachverhalte erarbeiten können.
- neue Erkenntnisse und offene Fragen in einer Gruppe diskutieren können.
- Erkenntnisse in geeigneter Form zusammenfassen können.

1 **Mikrowellen / Lecher-Leitung**

- die Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen im Raum und entlang von Leitern kennen.
- Experimente zum Nachweis des elektrischen und des magnetischen Feldes einer elektromagnetischen Welle kennen.
- Anwendungen von Mikrowellen kennen.

2 **Rundfunktechnik**

- Anwendungen, wie die Übertragung von Signalen durch Modulation kennen und erklären können.
- die Eigenschaften und das Ausbreitungsverhalten von elektromagnetischen Wellen in verschiedenen Frequenzbereichen kennen.

Aufgaben

2 **Rundfunktechnik**

Einzelstudium

- a) Studieren Sie im Buch *Metzler* den Abschnitt 7.2.8 *Rundfunktechnik* (Seiten 288 bis 291).
- b) Ein sinus-förmiges Signal soll übertragen werden, indem es mit einem ebenfalls sinus-förmigen Trägersignal amplituden-moduliert wird:

Trägersignal:	$y_S(t) = y_{S0} \sin(\omega_S t)$	$\omega_S = \text{Trägerfrequenz}$
zu übertragendes Signal:	$y_M(t) = y_{M0} \sin(\omega_M t)$	$\omega_M = \text{Signalfrequenz}$
moduliertes Signal:	$y(t) = y_{S0}(1 + y_{M0} \sin(\omega_M t)) \sin(\omega_S t)$	

Zeigen Sie mit Hilfe geeigneter trigonometrischer Umformungen, dass das modulierte Signal die drei Frequenzen ω_S , $\omega_S + \omega_M$ und $\omega_S - \omega_M$ enthält.

- c) Zeigen Sie, dass jeder geostationäre Satellit
 - in einer Höhe von ca. 36'000 km über der Erde
 - auf der gleichen Kreisbahn die Erde umrundet.
- d) *Metzler*: 291/1
- e) Beantworten Sie die folgenden Fragen:
 - Welche Frequenzbereiche von elektromagnetischen Wellen können zur Informationsübertragung verwendet werden?
 - Bei welchen Informationsübertragungen mit elektromagnetischen Wellen wendet man in der Regel Frequenzmodulation an?
 - Warum breiten sich Langwellen entlang der Erdoberfläche aus?

- Warum kann man mit Kurzwellen Wellen rund um den Erdball senden?
- Warum werden Fernsehbilder im VHF- und UHF-Bereich übertragen?
- Welche Breite müssen Seitenbänder bei der frequenzmodulierten Übertragung von Musik in HiFi-Qualität mindestens haben?
- Gibt es elektromagnetische Wellen, bei denen speziell die Energieübertragung gegenüber der Informationsübertragung im Vordergrund steht?

Expertenrunde

- a) Diskutieren Sie gemeinsam die Aufgabe, die Sie im Einzelstudium bearbeitet haben, und klären Sie in der Gruppe alle Unklarheiten ab.
- b) Erstellen Sie eine geeignete Zusammenfassung Ihrer Erkenntnisse, z.B. in Form eines MindMap. Ihre Zusammenfassung soll Ihnen als Grundlage für die Unterrichtsrunde dienen.

Unterrichtsrunde

- a) Unterrichten Sie Ihre Kollegen/-innen über Ihr Thema 2.
- b) Lassen Sie sich von Ihren Kollegen/-innen über das Thema 1 unterrichten.