

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittelungstruppen

**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittelungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

**Band:** 47 (1974)

**Heft:** 1

**Rubrik:** Technik-Ecke

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

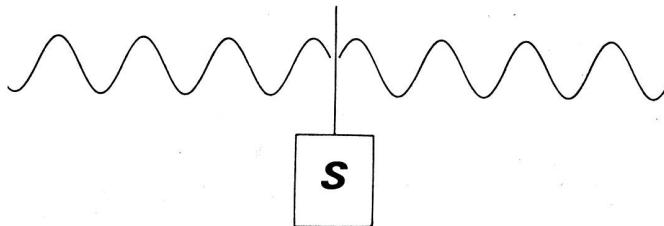
**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Technik-Ecke

## 1. Die elektromagnetische Welle

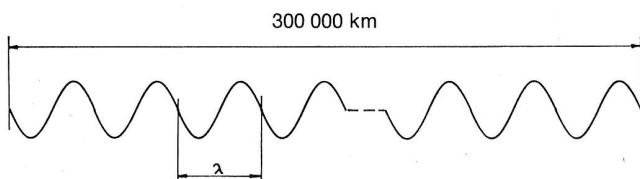
Werfen wir einen Stein ins Wasser, so können wir eine Welle beobachten, die sich nach allen Seiten hin ausbreitet. Bei einem Radiosender finden wir ähnliche Verhältnisse vor. Ein Sender erzeugt dauernd eine elektromagnetische Welle und die Antenne strahlt sie in den Raum ab.



Bei einer Wasserwelle können wir den Weg messen, den die Welle innerhalb einer Sekunde zurücklegt. Das gleiche tun wir bei der Radiowelle und sprechen dabei von der **Ausbreitungsgeschwindigkeit**. Eine elektromagnetische Welle legt in einer Sekunde 300 000 km zurück. Wir sagen:  $\lambda = 300\,000 \text{ km/sec}$ . Zählen wir nun auf diesem Weg von 300 000 km die Wellenberge, so erhalten wir eine Zahl, welche angibt, wieviele Schwingungen pro Sekunde unsere Welle ausführt. Wir nennen diesen Begriff **Frequenz**.

Die Einheiten sind: 1 Schwingung/Sekunde = 1 Hertz = 1 Hz; 1000 Hz = 1 Kilohertz = 1 kHz und 1 000 000 Hz = 1 Megahertz (MHz).

Beispiel: Weg = 300 000 km; 300 Schwingungen



Nun liegt es auf der Hand, jene Länge zu bestimmen, die eine Schwingung (Mittelpunkt zu Mittelpunkt) einnimmt. Sie beträgt:

$$\text{Wellenlänge} = \frac{\text{Weg/sec.}}{\text{Anzahl Schwingungen/sec.}} = \frac{300\,000 \text{ km}}{300 \text{ Hz}} = 1000 \text{ km}$$

Damit haben wir bereits schon unser Gesetz gefunden, das uns die Wellenlänge  $\lambda$  (Lambda), die Frequenz  $f$  und die Ausbreitungsgeschwindigkeit  $v$  verknüpft. Es lautet:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \text{oder} \quad f = \frac{v}{\lambda}$$

Beispiel: Auf welcher Wellenlänge arbeitet Beromünster, wenn seine Frequenz 526 kHz beträgt?

$$\text{Lösung: } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{300\,000\,000 \text{ m/sec}}{526\,000 \text{ Hz}} = 570 \text{ m}$$

## 2. Das Frequenz-Spektrum

Mit einem Radio können wir viele Sender empfangen. Der Unterschied zwischen den einzelnen Stationen besteht darin, dass jeder Sender eine andere Wellenlänge benutzt. Wir können nun versuchen, die verschiedenen Wellenlängen in einer Tabelle zusammenzufassen:

### Langwellen

150—300 kHz 2000—1000 m Rundfunk

Mittelwellen 500—1600 kHz 600—190 m Rundfunk

### Grenzwellen

1600—3000 kHz 190—100 m Schiffsfunk

### Kurzwellen

3—30 MHz 100—10 m Rundfunk, kom. Dienste

### Ultrakurzwellen

30—300 MHz 10—1 m Rundfunk, TV, Sprechfunk

### Graphisch dargestellt:



Wir stellen fest, dass die Langwellen am wenigsten, die Ultrakurzwellen am meisten Platz für Sendestationen bieten.

Tragbare Sprechfunkgeräte arbeiten in der Regel in folgenden Bereichen:

24—50 MHz Militär  
75—85 MHz

146—174 MHz kommerzielle Dienste  
450—470 MHz

- Schulung in der Beurteilung des Geländes, im Distanzschätzen
- 7 — Taktische Schulung, Befehlsgebung
- 6 — Allgemeine Förderung der Wehrmänner so, dass sie gegenüber denjenigen, die außerdiensstlich nichts tun, eine Nasenlänge voraus sind
- 5 — Schulung in der Waffenhandhabung
- 5 — Schulung in der Ausbildungsmethodik für Kader

Nur ein oder zwei Kommandanten wünschen eine Aktivität auf folgenden Gebieten:

- Durchführung einer Pflichtlektüre für Offiziere und Offiziersanwärter
- 7 — Schaffung von Vergleichsmöglichkeiten zu anderen Truppen
- Gebirgsausbildung
- Förderung des Könnens des Einzelkämpfers
- Mitwirkung bei der Einführung neuer Waffen und Geräte
- Allgemeine Vorbereitung auf den WK
- Ausbildung von Instruktoren für die Truppe auf Gebieten, in denen zivil keine Rekrutierungsmöglichkeiten bestehen (Ausbildung im Überleben, in

- der Orientierung in schwierigem Gelände, Nahkampf usw.)
- Vermittlung eines gültigen Feindbildes
- Ausbildung im Geniedienst (Stellungsbau)
- Durchführung von Mobilmachungsvorbereitungen
- Ausbildung in der Handhabung von Geräten

Es fällt auf, dass diese lange Aufzählung jeden **Schwerpunkt vermissen** lässt, auch bei den Disziplinen, die im

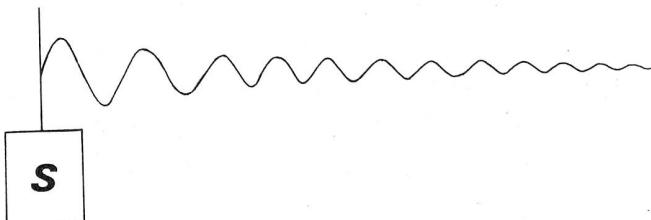
### 3. Die Wellenausbreitung

Eine elektromagnetische Welle gleicht in ihren Ausbreitungseigenschaften sehr dem Licht:

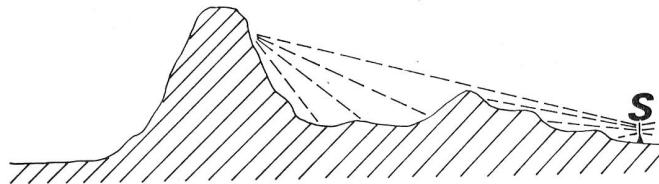
ein Lichtstrahl verliert mit zunehmender Entfernung an Leuchtkraft,  
ein Lichtstrahl kann nicht durch Körper dringen,  
ein Lichtstrahl wird von einem Spiegel reflektiert,  
ein Lichtstrahl wird beim Eindringen in Wasser zum Lot hin gebogen.

Ahnliche Eigenschaften finden wir bei der Radiowelle.

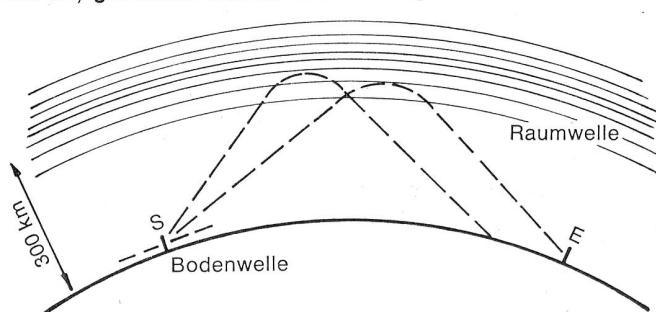
Eine elektromagnetische Welle verliert mit zunehmender Entfernung an Energie, sie wird **gedämpft**.



Eine elektromagnetische Welle kann Berge nicht durchdringen.



Eine elektromagnetische Welle kann von der Ionosphäre (150 bis 350 km) **gebrochen** und zur Erde zurückgeworfen werden.



Können wir eine Regel aufstellen, die angibt, unter welchen Umständen diese Eigenschaften wirksam werden?

Spektrum der Tätigkeit ausser Dienst eine «klassische» Rolle spielen, wie etwa Kartenserien, Kompasskunde und Orientierung, da diese zusammen nicht einmal ein Fünftel aller Stellungnahmen für sich buchen können. Die damit als wünschbar bezeichneten Diversifizierung der ausserdienstlichen Tätigkeit im technisch-handwerklichen Bereich ist nur ein Spiegelbild der starken inneren Spezialisierung in der Armee, sie ist darüber hinaus ein Phänomen, das auf eine gewisse Unsicherheit in mehr als einem Bereich hinweist. Wir müssen dazu auch erwähnen, dass von den

Kriterium (= Merkmal) für die Wellenausbreitung ist die Frequenz, obwohl noch viele andere Gründe ein Einfluss haben können.

Tabelle:

**Langwellen** folgen der Erdkrümmung und erleiden eine grosse Dämpfung.

**Mittelwellen** werden während der Nacht von der Ionosphäre zurückgeworfen; im übrigen wie Langwellen.

**Kurzwellen** von 3—20 MHz werden am Boden sehr stark gedämpft aber von der Ionosphäre sehr gut zurückgeworfen. Tote Empfangszonen können entstehen.

**Ultrakurzwellen** durchstoßen die Ionosphäre, werden von Bergen und Häusern gut reflektiert.

Je nach der Aufgabe einer Radioverbindung wählt man nun die Frequenz. Für grosse Funkstrecken verwendet man 5—20 MHz (Kurzwellen), für kurze Funkstrecken 20—50 MHz (KW, UKW) und höher.

### 4. Radio-Uebermittlungssysteme

Wir unterscheiden folgende Uebermittlungsarten:

Sprechfunk  
Morsetelegraphie  
Fernschreiber

Der Sprechfunk wird im Nahbereich verwendet, während der Fernschreiber die Morsetelegraphie im Fenfunkverkehr zunehmend verdrängt. Aus technischen Gründen wird sich die Morsetelegraphie trotzdem auch in Zukunft auf Spezialgebieten behaupten können (sicherste Verbindungsart)

H. J. Spring

die führende Weltmarke für elastische Zuleitungskabel

ein Qualitätsprodukt der HOWAG AG, 5610 Wohlen

117 Kommandanen, die auf die ihnen vorgelegte Umfrage geantwortet haben, 20 ausdrücklich einen Vorbehalt zur Möglichkeit einer ausserdienstlichen systematischen Ausbildung von Wehrmännern im technisch-handwerklichen Bereich anbringen. Dieser Vorbehalt wird mit dem Mangel an Zeit, Ausbildern und Gelegenheiten begründet, der einer Ausbildung ausser Dienst offenbar anhaftet.

Die Darstellung wäre unvollständig, wenn nicht auch noch auf eine immer wiederkehrende Bemerkung hingewiesen würde:

Viele Kommandanten empfinden das Bedürfnis, die Ausbildung im WK durch die Ausbildung ausser Dienst zu ergänzen. Diese Ergänzung kann darin bestehen, dass zusätzliche Trainingsgelegenheiten geschaffen werden, dass Ausbildungslücken auf Gebieten geschlossen werden, für welche man im WK weder Zeit noch Gelegenheit findet, oder dass Spezialgebiete durch die Ausbildung ausser Dienst abgedeckt werden, mit denen sich der Kommandant mangels Zeit, Gelegenheit oder eigenen Kenntnissen nicht abgeben kann.

Fortsetzung folgt