

# Funk + Draht

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **25 (1952)**

Heft 7

PDF erstellt am: **12.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

### Gruppe C

1200 Kpl. Stamm, Baden  
1300 Pi. Brander, Baden

1400 Kpl. Clavadetscher, Zürich  
1500 Fw. Milz, Winterthur

### Sonntag, den 13. Juli 1952

#### Gruppe A

0530 Pi. Fritz, St. Gallen  
0700 Kpl. Müller, St.-Galler Oberland

#### Gruppe C

0530 Kpl. Nägeli, Thurgau  
0700 Pi. Ambühl, Uzwil

#### Gruppe B

Kpl. Bühler, Thurgau  
Wm. Knill, Uzwil

#### Gruppe D

Gfr. Ita, Mittelrheintal  
Pi. Gemperle, Uzwil

### Einzelwettbewerb: Stationsführer P5

### Samstag, den 12. Juli 1952

1500 Fw. Koller, Na. Kp. 17  
1600 Wm. Rüfenacht, Na. Kp. 17  
1700 Kpl. Freytag, Zürich

### Einzelwettbewerb: Telegrafisten SM 46

### Samstag, den 12. Juli 1952

1500 Kpl. Flury, Solothurn  
1600 Pi. Berger, Thun  
1700 Gfr. Süss, Winterthur

### Sonntag, den 13. Juli 1952

0630 Pi. Tschirky, St.-Galler Oberland

### Einzelwettbewerb: Telegrafisten FL 40

### Samstag, den 12. Juli 1952

#### Gruppe A

1200 Pi. Gruber, Bern  
1330 Fw. Steiner, Bern  
1415 Kpl. Bucher, Bern  
1500 Pi. Daepf, Bern  
1545 Pi. Furrer, Bern  
1630 Pi. Stuber, Bern  
1745 Pi. Weber, Bern  
1830 Pi. Schamberger, Uster  
1915 Wm. Spörri, Rapperswil

#### Gruppe B

Kpl. Huber, Zürich

Wm. Bühler, Rapperswil

### Sonntag, den 13. Juli 1952

#### Gruppe A

0530 Kpl. Arbenz, Rapperswil  
0615 Kpl. Moor, Rapperswil  
0700 Pi. Weber, Rapperswil

#### Gruppe B

Kpl. Enzler, Rapperswil  
Pi. Bosshard, Rapperswil  
Kpl. Theiler, Rapperswil

### Einzelwettbewerb: Telegrafisten TL

### Samstag, den 12. Juli 1952

#### Gruppe A

1200 Kpl. Liechti, Emmental  
1245 Pi. Grahner, Emmental  
1330 Wm. Morof, Basel  
1415 Wm. Schneider, Langenthal  
1500 Pi. Müller, Basel  
1545 Fk. Gfeller, Zug  
1630 Pi. Haussmann, Zürich  
1715 Pi. Bär Heinz, Thurgau  
1800 Gfr. Hutter, Mittelrheintal  
1845 Fk. Wüthrich, Uzwil  
1930 Pi. Rutz, St.-Galler Oberland  
1945

#### Gruppe B

Pi. Meier, Emmental  
Kpl. Lüthi, Winterthur  
Pi. Stocker, Zug  
Pi. Gerber, Luzern  
Sdt. Brunner, Thurgau  
Pi. Gemperle, Uzwil  
Pi. Ackermann, St.-Galler Oberland  
Pi. Giger, St.-Galler Oberland

#### Gruppe C

1500 Sdt. Glocker, Winterthur  
1545 Kpl. Waller, Luzern  
1630 Pi. Bär Hans, Thurgau  
1715 Pi. Schumacher, Thurgau  
1800 Pi. Rohner, Uzwil  
1845 Pi. Hobi, St.-Gall. Oberl.  
1945 Pi. Abderhalden, Uzwil

### Sonntag, den 13. Juli 1952

#### Gruppe A

0530 Pi. Greutmann, Glarus  
0615 Pi. Gälli, Thurgau  
0700 Pi. Fröhlich, St.-Galler Oberland

#### Gruppe B

Pi. Jakober, Glarus  
Fk. Härter, Thurgau  
Gfr. Ita, Mittelrheintal

#### Gruppe C

0530 Pi. Kleiner, Glarus  
0615 Kpl. Zeltner, Thurgau  
0700 Pi. Brunner, Mittelrheintal

### Einzelwettbewerb: Telegrafisten P5

### Samstag, den 12. Juli 1952

1615 Fk. Roth, Lenzburg  
1845 Sdt. Zingg, Uster

### Sonntag, den 13. Juli 1952

0700 Kpl. Locher, Uster

### Funkerblitzprüfungen

### Samstag, den 12. Juli 1952

1330—1500 **Gehörablesen, 1. Gruppe, gemeinsam:** Sdt. Kammerer, Biel; Kpl. Waller, Luzern; Pi. Gerber, Luzern; Gfr. Dillena, Zürich; Pi. Haussmann, Zürich; Sdt. Stüdli, Zürich

### Tasten:

1530 Sdt. Kammerer, Biel; Gfr. Dillena, Zürich  
1600 Pi. Gerber, Luzern; Sdt. Stüdli, Zürich

1630—1800 **Gehörablesen, 2. Gruppe, gemeinsam:** Pi. Balz, Basel; Pi. Vogler, Basel; Fk. Wüthrich, Thurgau; Wm. Schneider, Langenthal; Fw. Milz, Winterthur; Sdt. Glocker, Winterthur; Kpl. Locher, Uster; Pi. Hutter, Mittelrheintal

### Tasten:

1800 Kpl. Waller, Luzern; Pi. Balz, Basel; Wm. Schneider, Langenthal

1830 Fw. Milz, Winterthur; Sdt. Glockner, Winterthur; Pi. Hutter, Mittelrheintal

1900 Pi. Vogler, Basel

1930—2100 **Gehörablesen, 3. Gruppe, gemeinsam:** Pi. Brunner, Mittelrheintal; Pi. Jakober, Glarus; Pi. Tschirky, St.-Galler Oberland; Pi. Fröhlich, St.-Galler Oberland; Pi. Bär Heinz, Thurgau; Fk. Härter, Thurgau; Pi. Kleiner, Glarus

### Sonntag, den 13. Juli 1952

### Tasten:

0530 Fk. Härter, Thurgau; Kpl. Locher, Uster; Pi. Bär Heinz, Thurgau

0600 Fk. Wüthrich, Thurgau; Pi. Brunner, Mittelrheintal; Pi. Tschirky, St.-Galler Oberland

0630 Pi. Jakober, Glarus; Pi. Fröhlich, St.-Galler Oberland; Pi. Haussmann, Zürich

0700 Pi. Kleiner, Glarus

Mit dieser Nummer wird eine neuartige Artikelserie begonnen, die in den folgenden Ausgaben des «Pionier» ihre regelmässige Fortsetzung finden wird.

## Funk + Draht

nennt sich diese neue Beilage zu unserer Zeitschrift, die das Interesse jedes Angehörigen der Übermittlungstruppen wachrufen möchte. Es werden unseren Lesern damit Möglichkeiten geboten, die ihnen einerseits in ihrem militärischen Wissen und Können eine solide Grundlage geben und ihr berufliches Wissen fördern. Es liegt im Wesen unserer Milizarmee, dass der beruflich und fachlich tüchtige Pionier auch ein wertvolles Glied der Übermittlungstruppe ist. Jede irgendwie geartete Förderung der Kenntnisse wird sich demzufolge im Zivilleben wie auch im Militärdienst günstig auswirken. Unsere Artikelreihe will den Leser nicht in schulmeisterlich pedantischer Art mit unbrauchbarem Stoff belasten, sondern Fragen und Probleme aus der Elektro- und Übermittlungstechnik in freier und zwangsloser Art erläutern. Auf allgemeine Verständlichkeit des gebotenen Stoffes, selbst wenn es sich um schwierige Probleme handelt, wird grosses Gewicht gelegt. Damit wird es auch unseren Jungmitgliedern und FHD möglich sein, sich mit verschiedenen Gebieten der Nachrichtentechnik vertraut zu machen. Die vollständige Artikelreihe ist als fortlaufender Fernkurs gedacht, der den Leser zum Selbststudium führen soll. Die Beilage «Funk + Draht» findet sich in Zukunft in der Mitte jeder Nummer des «Pioniers», so dass diese Sonderblätter aus der Zeitschrift herausgetrennt und gesammelt werden können. Dadurch erhält der Leser nach und nach eine interessante Dokumentation über das gesamte Wissensgebiet der Elektro- und Fernmeldetechnik. Dass dabei die Telegraphenpioniere etwas aus dem Gebiete der Funker lernen und sich die Funker um die Wissensgebiete der Telegraphenpioniere kümmern, wird das gegenseitige Verständnis fördern. Als Nutzenwendungen werden Beispiele aus der Übermittlungstechnik gebracht. Auch hier ist der Leitgedanke, dass der Leser allmählich in den Besitz aller Unterlagen gelangt, die er als Angehöriger der Übermittlungstruppen kennen muss. Auf diese Weise wird es möglich sein, den Ausbildungsstand unserer Waffengattung durch anregende ausserdienstliche Betätigung zu vervollkommen. In absehbarer Zeit können zum Selbstkostenpreis bei der Redaktion Sammelmappen für die Beilagen bestellt werden, die sich zur Aufbewahrung der Sonderblätter besonders eignen.

## Der Übermittlungsdienst

1

Die Zeiten sind vorbei, wo der militärische Führer mit eigenen Augen vom Feldherrenhügel aus ein Kampfgeschehen in allen seinen Phasen beobachten, beurteilen und persönlich leiten konnte. Dazu ist heute eine moderne Armee mit ihrer Vielfalt von Waffengattungen und Hilfsorganisationen ein zu kompliziertes Instrument geworden. Um heute eine Armee beweglich führen zu können, benötigt der Kommandant auf jeder Stufe rasche und sichere Verbindungen zu den vielfältigen Teilen seines modernen Heeres. Diese Verbindungen schaffen ihm die Übermittlungstruppen. Sie sind darum zur modernen Führungswaffe par excellence geworden. Sie ist vergleichbar dem Nervensystem des menschlichen Körpers: gesund, verleiht ihm dieses Reaktion und Schlagkraft, krank, leidet darunter seine psychische und physische Leistungsfähigkeit, mögen die einzelnen Organe auch noch so stark und kräftig sein.

Wenn die Verbindungen in einem grossen Verbands gestört sind, können rasche Dispositionen nicht mehr getroffen werden. Und rasches Handeln ist notwendig. Kann doch Unterlegenheit an Mitteln oft durch überlegene Führung wettgemacht werden. Aber wie will ein Kommandant noch führen, wenn es in seinem Befehlsbereich so aussieht, wie wir es in einem authentischen Kriegsbericht aus dem letzten Weltkrieg lesen können:

«Divisionen waren ohne Verbindung mit ihren Armee-stäben, Kompagnien ohne Verbindung mit ihrem Bataillon. Weder Funk noch Telephonie waren taktisch richtig eingesetzt. Kein Vorgesetzter hat mit seiner Truppe, kein Befehlshaber mit den untergeordneten Stäben Verbindung gehabt.»

An einer andern Stelle lesen wir:

«Es ist in sämtlichen Truppenabschnitten unmöglich, festzustellen, wie viele Kampfeinheiten und was für Truppengattungen sich dort befinden. Die Divisionsstäbe haben keinen Überblick über die Lage. Auch während der Operation fehlten die nötigen Telephonleitungen, so dass die einzelnen Verbände völlig auseinander gerieten. An einer Stelle haben sich in Unkenntnis der Lage zwei eigene Bataillone gegenseitig beschossen.»

Solche Situationen bringen heillose Verwirrungen, ja sie können zur Vernichtung führen.

Ein ganz anderes Bild aus dem modernen Krieg zeigt der folgende Bericht. Hier spielt der Übermittlungsdienst und stellt seine Tauglichkeit als Führerwaffe unter Beweis:

«Der Div.Kdt. war vom frühen Morgen bis zum späten Abend bei seinen vordersten Truppen. In seinem Befehls-wagen ist er vorn beim Angriff mit dabei, oder baut

seinen Befehlsstand hart hinter der ersten Welle auf. Er überzeugt sich dort, wo der Kampf am härtesten ist, persönlich über den Fortgang und hat dadurch die Möglichkeit, ohne Verzögerung einzugreifen. Was er nicht selbst sehen kann, wird ihm durch Funk übermittelt. Die Funkmannschaft sitzt mit ihren Apparaten in seinem Wagen. Sie hat nicht einen Augenblick Ruhe, Meldung auf Meldung kommt an, offen oder verschlüsselt. Sie geben Auskunft über den Standort der motorisierten Einheiten des Verbandes. Anweisungen höherer Dienststellen laufen ein und auch Meldungen von rückwärtigen und Nachbarverbänden.»

Moderne Übermittlung hat hier die Führung wieder beweglicher und persönlicher gemacht.

Auch in der Bewegung wird die Verbindung aufrecht erhalten. Dies schildert anschaulich folgende Stelle:

«Über zwei Empfänger kommen gleichzeitig die Funk-sprüche, werden aufgenommen, entschlüsselt, abgehende verschlüsselt, getastet. Niemand fragt dabei, ob das Fahrzeug über Asphaltstrassen oder Feldwege, durch Granatlöcher oder Gräben fährt. Den Block auf dem Knie, die linke Hand am Empfänger, mit der Rechten das Papier halten und schreiben, ohne dass die Spitze des Bleistiftes abbricht, wenn der hochgebaute Wagen schwankt und stösst, so erleben die Funker den Vormarsch.»

Das ist nun die Aufgabe des Pioniers: sicher und rasch und in jeder Lage die Verbindung herzustellen und zu gewährleisten.

Vielfältig sind die Aufgaben der Führungswaffe: Nicht nur die kämpfenden Truppen brauchen Verbindungen. Die Landesregierung muss in kritischer Zeit mit dem Volke in Kontakt bleiben; der Fliegerbeobachtungs- und Meldedienst wacht über unseren Luftraum; bei den Talsperren liegen Posten, um im Zerstörungsfalle den Wasseralarm auszulösen.

Die Technik macht nicht halt. Bereits tasten Radargeräte unseren Horizont ab; Fernsteuerung, Mittel der Luftnavigation und Ultrakurzwellenverbindungen sind bereits in unserer Armee eingeführt und die Zeit wird nicht mehr allzu ferne sein, wo das Fernsehen in den Dienst der Landesverteidigung gestellt wird.

Vielfältige Kenntnisse, Ausdauer und Initiative erfordert der Dienst bei den Übermittlungstruppen. Der Pionier, der diesen Anforderungen genügt, darf das Bewusstsein in sich tragen, ein wertvolles Glied in unserer Landesverteidigung zu sein.

Unser tägliches Leben ist ohne Elektrizität kaum mehr denkbar. Entsprechend der grossen Verbreitung, die die elektrischen Apparate und Anlagen im privaten Leben gewonnen haben, hat auch deren Bedeutung im Militärwesen ein ganz erhebliches Ausmass angenommen. In ganz besonderem Masse gilt dies für die Übermittlungstruppen. Eine eingehende Behandlung der Grundprobleme (auch wenn sie in leicht verständlicher Form gehalten ist) ist daher durchaus angebracht. Wir müssen uns dabei bewusst sein, dass ein solches Unterfangen trotz allen guten Seiten auch Nachteile aufweist. Einer davon besteht darin, dass die Kenntnisse der vielen Pionierleser sehr unterschiedlich sind. Womit muss begonnen werden, damit jedem die Möglichkeit geboten ist, den Anschluss zu finden? Wir haben uns aus diesen Gründen entschlossen, ganz vorne anzufangen. Wir sind uns bewusst, dass wir damit am Anfang vielen nichts Neues bieten können. Doch wird mit dem Voranschreiten des Kurses die Zahl der Interessierten immer wachsen. Wir beabsichtigen, wenn einmal die Grundlagen geschaffen sind, auch schwierigere Probleme anzugreifen.

## Grundlagen

**Der Stromkreis.** Jede elektrische Anlage umfasst Stromerzeuger, Leitungen und Verbraucher. Im Falle der öffentlichen Stromversorgung z. B. unterscheiden wir: Elektrizitätswerke, Leitungen und Verbraucher (Motoren, Lampen usw.). Dieses öffentliche Stromversorgungssystem ist sehr kompliziert. Um das Grundsätzliche solcher Anlagen zu erkennen, wählen wir den einfachsten Fall. Wir nehmen an, wir haben nur einen Erzeuger und einen Verbraucher (Fig. 1).

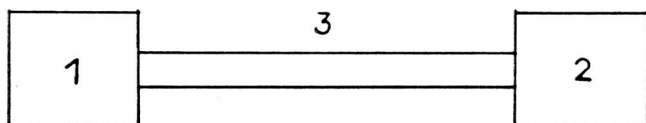


Fig. 1

- 1 Erzeuger
- 2 Verbraucher
- 3 Leitung

Ein Beispiel aus der Praxis soll das Besagte unterstreichen (Fig. 2).

Eine Leitung besteht immer aus mindestens zwei Drähten, nämlich einem Hinleiter und einem Rückleiter, welche mit Erzeuger und Verbraucher ein geschlossenes Kreislaufsystem bilden.

**Regel: Damit ein Strom zustande kommen kann, ist es notwendig, dass ein geschlossener Stromkreis vorliegt.**

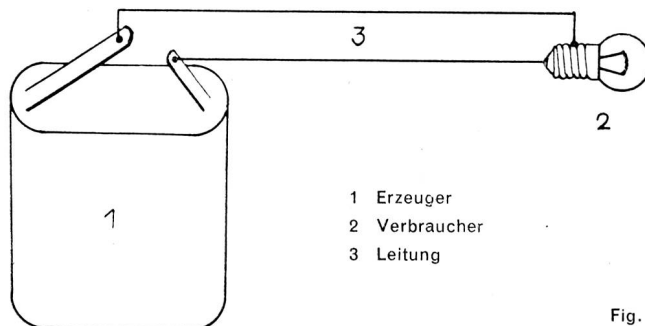


Fig. 2

## Die Elemente des Stromkreises

**Stromerzeuger:** Sie haben die gemeinsame Eigenschaft, dass sie in einem angeschlossenen Kreis einen Strom hervorrufen können. Ihre Wirkungsweise wird später erläutert.

**Beispiele:** Elektrizitätswerke, Taschenlampenbatterien, Velodynamos, Akkumulatorenbatterien usw.

**Leitungen:** Die Leitung lässt sich mit einer gewöhnlichen Wasserleitung vergleichen. Aufgabe: den Strom dorthin bringen, wo er benötigt wird.

**Verbraucher:** Beim Verbraucher wird die durch den elektrischen Strom gelieferte Energie in eine dem gewünschten Zweck entsprechende Form übergeführt.

**Beispiele:** Lampen — Licht  
Motoren — mech. Bewegung  
Öfen — Wärme

**Schaltelemente:** Meist werden in den Stromkreis noch sogenannte Schaltelemente eingefügt. Man kann dadurch den Stromkreis von aussen beeinflussen. Der Schalter (Unterbrecher) ist die einfachste Form.

Um die Rollen klarzulegen, die die einzelnen Elemente im Stromkreis spielen, vergleichen wir ihn mit einem Wasserkreislauf. Durch Gegenüberstellung entsprechender Elemente tritt deren Wirkungsweise eindeutig zutage (Fig. 3).

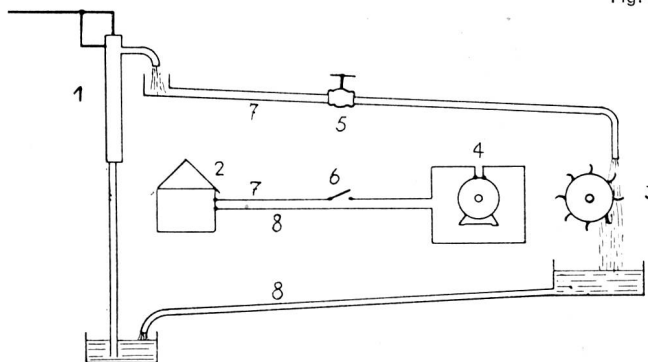


Fig. 3

- 1 Pumpe
- 2 Elektrizitätswerk
- 3 Wasserrad
- 4 Motor
- 5 Hahn
- 6 Schalter
- 7 Leitung
- 8 Leitung

**Gegenüberstellung :**

- Pumpe — Elektrizitätswerk (Erzeuger)
- Wasserrad — Motor (Verbraucher)
- Hahn — Schalter (Unterbruch des Kreislaufes)
- Wasserleitungen — Elektrische Leitungen

**Die Grössen des Stromkreises.** Im dargestellten Kreislauf treten verschiedene Grössen auf, mit denen wir uns vertraut machen müssen. Wir vergleichen den elektrischen Kreislauf wieder mit dem Wasserkreislauf. Durch das Pumpen wird ein bestimmter Wasserstrom in Umlauf gesetzt. Je schneller gepumpt wird, um so grösser ist er. Er kann gemessen und festgelegt werden. Man kann z. B. sagen, in der Minute fliessen so und so viel Liter vorbei (Einheit: Liter pro Minute). Eine entsprechende Grösse tritt auch im elektrischen Kreis auf. Im Gegensatz zum Wasserstrom haben wir dort den elektrischen Strom. Er wird in Amperes gemessen. Ampere ist eine Einheit wie Liter und Meter und gibt an, welche Strommenge in einer Sekunde vorbeifliesst.

Beim Wasserkreislauf spielt noch eine weitere Grösse eine Rolle, nämlich die Höhe auf welche das Wasser heraufgepumpt wird. Je grösser diese Höhe ist, um so grösser ist auch das Gefälle, das das Wasser durchfliessen muss, um wieder in den Behälter am untern Ende der Pumpe zu gelangen. Die Grösse des Gefälles ist ausschlaggebend für die Wucht mit der das Wasser auf das Rad auftrifft. Das Gefälle wird in Metern gemessen. Die entsprechende Grösse im Stromkreis heisst Spannung. Sie wird in Volt (Masseinheit analog Ampere) gemessen.

Noch eine weitere Tatsache muss in Berücksichtigung gezogen werden; die beiden Rohre müssen schwach geneigt sein, damit das Wasser darin fliesst. Diese Massnahme ist notwendig, weil das Wasser an den Rohrwänden reibt und dadurch Reibungsverluste erzeugt. Diesem Reibungswiderstand entspricht im Stromkreis der Widerstand, den der Leiter (Draht) dem Strom entgegensetzt. Im Falle des Wasserkreislaufes geht durch die Neigung des Rohres ein bestimmter Teil des Gefälles verloren. Entsprechend dieser Tatsache, geht durch den elektrischen Widerstand in den Leitern ein Teil der Spannung verloren (Spannungsabfall). Die Einheit für die Widerstandsmessung ist das Ohm.

**Zusammenfassung**

Wasserkreislauf	Stromkreislauf	Masseinheit
Wasserstrom	elektr. Strom ( <i>I</i> )	Ampere ( <i>A</i> )
Gefälle	Spannung ( <i>E</i> )	Volt ( <i>V</i> )
Reibungswiderstand	elektr. Widerstand ( <i>R</i> )	Ohm ( $\Omega$ )

( ) = Abkürzungen

Die Grössen Strom, Spannung und Widerstand stehen untereinander in Beziehung. Man nennt diese Beziehung das **Ohmsche Gesetz**. Es lautet:

$$\begin{aligned} \text{Widerstand} &= \frac{\text{Spannung}}{\text{Strom}} && R = \frac{E}{I} \\ \text{Spannung} &= \text{Widerstand} \times \text{Strom} && E = I \times R \\ \text{Strom} &= \frac{\text{Spannung}}{\text{Widerstand}} && I = \frac{E}{R} \end{aligned}$$

Die verschiedenen Formen können durch Umrechnen ineinander überführt werden. Dabei ist der Gesamtwiderstand die Summe aller auftretenden Widerstände des Kreises.

$$\begin{aligned} \text{Gesamtwiderstand} &= \text{Widerstand in der Leitung} \\ &+ \text{Widerstand im Verbraucher} \\ &+ \text{Widerstand im Erzeuger} \end{aligned}$$

**Beispiel:** Spannung *V* = 110 V  
 Widerstand *R* = 55  $\Omega$   
 Strom *I* gesucht

$$\text{Strom } I = \frac{\text{Spannung}}{\text{Widerstand}} = \frac{110}{55} = 2 \text{ Amperes}$$

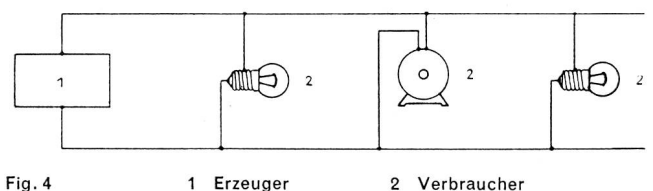
**Regel:** Aus 2 bekannten Grössen kann die dritte berechnet werden.

Um die Wirkungsweise dieses Gesetzes zu verstehen, seien folgende Überlegungen angebracht.

1. Stromkreis mit konstantem Widerstand:
  - Die Spannung werde verdoppelt — der Strom wird auch doppelt so gross.
  - Die Spannung werde auf die Hälfte reduziert — der Strom reduziert sich ebenfalls auf die Hälfte.
2. Stromkreis mit konstanter Spannung:
  - Der Widerstand werde verdoppelt — der Strom beträgt nur noch die Hälfte.
  - Der Widerstand auf die Hälfte reduziert — der Strom beträgt das Doppelte.
3. Stromkreis mit konstantem Strom:
  - Der Widerstand werde verdoppelt — die Spannung wird auch doppelt so gross.
  - Der Widerstand werde auf die Hälfte reduziert — die Spannung reduziert sich auch auf die Hälfte.
  - Die Grösse des Widerstandes hängt von der Beschaffenheit der Leiter ab. Für Leiter aus Metall (Drähte) bestehen folgende Zusammenhänge:
    1. Je länger eine Leitung ist, um so grösser ist der Widerstand. Wird die Leitungslänge verdoppelt, so wird auch der Leitungswiderstand verdoppelt. Wird die Länge verdreifacht, so wird auch der Widerstand verdreifacht. Wird sie dagegen auf die Hälfte verkürzt, so beträgt der Widerstand ebenfalls nur mehr die Hälfte.
    2. Je grösser der Durchmesser des Leiterdrahtes ist, um so kleiner ist der Widerstand, und umgekehrt, je kleiner der Durchmesser, um so grösser der Widerstand.
    3. Der Widerstand ist vom Material des Leiters abhängig. Kupferleitungen haben weniger Widerstand als an Eisen und für sich gleiche Eisendrahtleitungen.

**Das Netz**

Den einfachsten Fall eines gewöhnlichen Stromkreises haben wir kennengelernt. In vielen Fällen ist es vorteilhafter, komplizierte Gebilde von Stromläufen in Anwendung zu bringen. Man nennt solche Anordnungen Netze (Fig. 4).



Bei solchen Netzen treten folgende grundlegende Schaltungsmöglichkeiten auf:

### A. Parallelschaltung (Fig. 5)

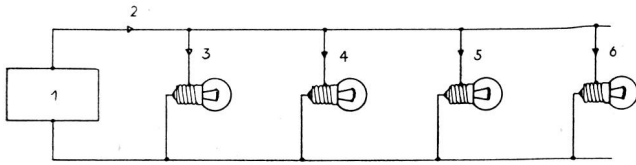


Fig. 5

- 1 Erzeuger
- 2 Gesamtstrom
- 3, 4, 5, 6 Teilströme

**Regel: Die Verbraucher liegen alle an der gleichen Spannung (z. B. 220 V). Die Ströme der einzelnen Verbraucher addieren sich.**

Gesamtstrom = 1. Teilstrom + 2. Teilstrom + 3. Teilstrom + ....

### B. Serieschaltung (Fig. 6)

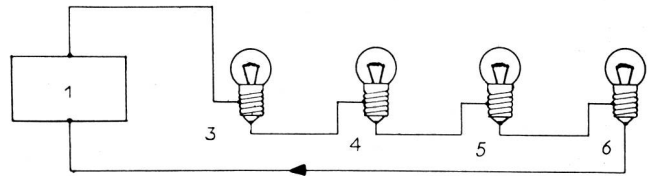


Fig. 6

- 1 Erzeuger
- 2 Gesamtstrom
- 3, 4, 5, 6 Teilspannung

**Regel: Der Strom durchfließt als Gesamtstrom alle Verbraucher. Die Gesamtspannung ist die Summe aller Teilspannungen an den Verbrauchern.**

Gesamtspannung = 1. Teilspannung + 2. Teilspannung + 3. Teilspannung + ....

Serie- und Parallelschaltung beschränken sich nicht nur auf die Verbraucher, sie können auch bei den Erzeugern angewendet werden.

In der Praxis können sehr komplizierte Netze vorkommen, die aus beliebigen Kombinationen von Serie- und Parallelschaltungen aufgebaut sind.

## Apparatekenntnis und Betriebsdienst

3

In einer zweiten Folge, die parallel derjenigen über Elektrotechnik läuft, sollen Probleme der Apparatekenntnis und des Betriebsdienstes behandelt werden. Diese werden in kurzer prägnanter Form unter Vermeidung aller unwesentlichen Details dargelegt. Zwischen den Apparaten der Funker- und denjenigen der Telegrapheneinheiten wird abgewechselt.

**Bedienung der Tischzentrale.** Diesmal gelangt als Musterbeispiel die Bedienung der Tischzentrale (TZ 43) zur Darstellung.

Auf den Apparat als solchen wird in einem späteren Abschnitt eingetreten.

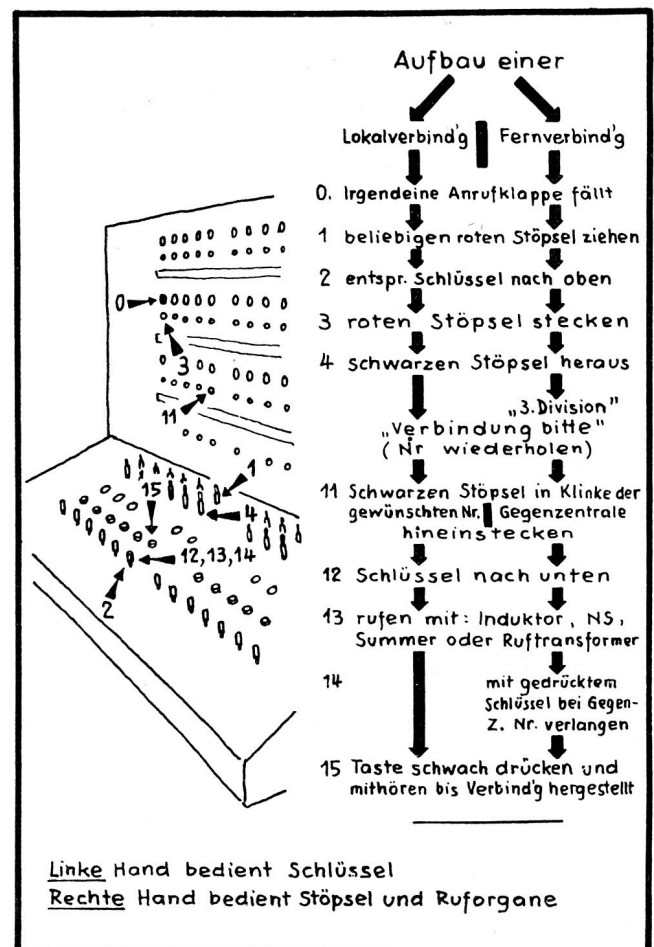


Fig. 7

(Fortsetzung in nächster Nummer)