

**Elektrische Fernmeldetechnik**

Herausgegeben von Carl J. H. Westphal

**Band 5**

**Ernst Petzold**

**Fernsprech-  
Querverbindungstechnik**

1 9 4 1

FRANZ WESTPHALVERLAG

WOLFSHAGEN-SCHARBEUTZ

(Lübecker Bucht)

# Fernsprechapparate und ihre Schaltungen

Von Ernst Petzold. Teil I: Die einfachen Teilnehmerapparate.

Bearbeitet von Ing. Peter Pfahler. 2., erweiterte und verbesserte Auflage.

60 Seiten mit 31 Abb. Kart. 1,80 RM

Aus dem Inhalt:

A. Allgemeines. B. Einzelteile (Sprechen, Hören, Stromerzeugung, Wahrnehmung von Signalen, Wechselstromwecker, Schauzeichen, Beeinflussung der Stromverhältnisse, Kondensator, Drosselspule, Induktionsfreie Widerstände, Grobficherungen, Blitzableiter, Übertrager, Leitende Verbindungen und Schalteinrichtungen, Dauernde Verbindungen, Zeitweise herzustellende oder zu trennende Verbindungen). C. Sprechstellenapparate (OB-Fernsprecher, Wandfernsprecher: OB 00, OB 03, OB 04 — Tischfernsprecher: OB 05, ZB-Fernsprecher, Wandfernsprecher: ZB 07, 06, 06 a, ZB W 19, W 19 F, ZB W 25, W 25 F,

W 28 — Tischfernsprecher: ZB 06, ZB 08, ZB 06 a, ZB W 19, ZB W 24, W 24 F, W 28 — Rückfrageapparate: Tischfernsprecher ZB 19 mit Rückfrageeinrichtung, Rückfrageapparat W 28 — Münzfernsprecher: Kassier-vorrichtungen, Münzfernsprecher 02, 22, 26, 27, 28, Ortsmünzfernsprecher 33, 33 (ZW), 33 Ti (ZW), 33 (Lo) — Sp-Fernsprecher). D. Anschlußdosen (Anschlußdosen ZB 25 und ZB 27). E. Zusatzeinrichtungen (Zweite Wecker, Zweite Hörer, Zweite Handapparate, Zweite Sprechapparate, Fallscheibe, Starkstromanschalterelais, Endverstärker: Endverstärker M 21 und 28).

*Dieses Buch des bekannten Praktikers auf dem Gebiet der Fernsprech- und Nebensstellentechnik, Ernst Petzold, gehört seit Jahren zu den beliebtesten Fachbüchern. Es liegt nun eine durchgreifende Neubearbeitung bis auf den heutigen Stand vor. Das Buch ist ganz auf die Praxis zugeschnitten und von aller überflüssigen Theorie frei. Zur Einführung in die Apparatkunde wie für den Störungsbeseitigungsdienst wird es dem Fernsprech-Praktiker willkommen sein.*

Teil II: Handbediente Nebensstellenanlagen, Stromversorgung

Teil III: Wähler-Nebensstellenanlagen erscheinen 1941

## Grundzüge der Sprechstellen- und Fernsprech-Amtsschaltungen

Von Ernst Petzold. 70 Seiten mit 260 Abb. Geb. 2,20 RM

Einzel: Fernsprech-Amtsschaltungen, kart. 0,90 RM

Aus dem Inhalt:

I. Sprechstellenschaltungen. Die Sprechstelle. Teile der Sprechstellenapparate. Die Verwendung der Teile in den Grundschaltungen (Sprech- u. Hörstromkreise, Rufstromkreise, Schlußzeichenschaltungen, Besetztszeichen).

Symmetrie. II. Fernsprechamtsschaltungen: Amt, Schaltmittel, Schaltungen, Rufstromkreise, ankommender Ruf, abgehender Ruf. Sprech- und Hörstromkreise, Schlußzeichenstromkreise, Besetztszeichen, Zählung.

Franz Westphal Verlag, Wolfshagen-Scharbeutz (Lübecker Bucht)



# Elektrische Fernmeldetechnik

Herausgegeben von Carl J. H. Westphal

---

## Fernsprech- Querverbindungstechnik

von

**Ernst Petzold**

2. Auflage



---

Franz Westphal Verlag, Wolfshagen-Scharbeutz (Lübecker Bucht) / 1941

Alle Rechte einschließlich des Übersetzungsrechtes  
vorbehalten

Amerikanisches Copyright 1941 by Franz Westphal Verlag,  
Wolfshagen-Scharbeutz (Lübecker Bucht)  
Printed in Germany

621.395/1.396



26805

D350/60



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung . . . . .	6
Erster Abschnitt. Begriffe und Vorschriften	
I. Begriffe . . . . .	7
A. Die Anschlußorgane der Nebenstellenanlagen . . . . .	7
1. Anschlußorgane der Nebenstellenleitungen . . . . .	7
a) OB-Nebenstellenanlagen . . . . .	7
b) ZB-Nebenstellenanlagen mit Handvermittlung . . . . .	9
c) W-Nebenstellenanlagen . . . . .	10
d) Amtsberechtigung . . . . .	11
2. Anschlußorgane der Amtsleitungen . . . . .	12
a) Leitungen zum OB-Amt . . . . .	12
b) Leitungen zum ZB-Amt mit Handvermittlung . . . . .	14
c) Leitungen zum W-Amt . . . . .	14
B. Leitungen und Anlagen . . . . .	14
II. Vorschriften . . . . .	15
A. Querverbindungen . . . . .	15
1. Einrichtung . . . . .	15
2. Zusammenschalten mit Amtsleitungen, anderen Querverbindungen und Abzweigleitungen . . . . .	15
B. Abzweigleitungen . . . . .	17
1. Einrichtung . . . . .	17
2. Zusammenschalten mit anderen Leitungen . . . . .	17
C. Zweitnebenstellenanlagen . . . . .	18
1. Zweitnebenstellenanlagen mit Abfragestelle . . . . .	18
2. Zweitnebenstellenanlagen ohne Abfragestelle (W-Unteranlagen) . . . . .	18
Zweiter Abschnitt. Schaltungstechnik	
I. Verbindungen zwischen Anlagen, die beide eigene Amtsleitungen haben . . . . .	19

	Seite
A. Überall verwendbare Schaltungen mit unveränderten oder nur wenig veränderten Anschlußorganen . . . . .	21
1. Querverbindungen zwischen zwei OB-Nebenstellenanlagen mit Abruf . . . . .	21
2. No — Ql — Ao . . . . .	23
a) Verwendungsmöglichkeiten . . . . .	23
b) Welche Anlage erhält das Amtsleitungsorgan? . . . . .	25
c) Befondere Maßnahmen . . . . .	29
d) Zwei Querverbindungen nebeneinander . . . . .	33
e) Querverbindungsnetze . . . . .	34
f) Verhinderung von Verbindungen . . . . .	35
3. Ao — Ql — Ao . . . . .	36
4. No — Ql — No . . . . .	38
a) Querverbindung zwischen zwei OB-Nebenstellenanlagen mit Schlußzeichen . . . . .	39
b) Querverbindung zwischen zwei handbedienten Nebenstellenanlagen, die während der Gesprächsdauer Gleichstromfluß über die Leitung verlangen (OB-Nebenstellenanlagen mit Gesprächszeichen und ZB-Nebenstellenanlagen) . . . . .	40
c) Verwendung von Ergänzungseinrichtungen . . . . .	40
5. Querverbindungen in Reihenanlagen . . . . .	42
a) Ao — Ql — Ao . . . . .	43
b) No — Ql — No ohne Amtsverbindungen . . . . .	43
c) No — Ql — No mit Amtsverbindungen . . . . .	44
d) Ao — Ql — No . . . . .	45
B. Überall verwendbare Schaltungen mit besonders hergerichteten oder ergänzten Anschlußorganen . . . . .	46
1. Querverbindungen für die Weitergabe von Amtsverbindungen in beiden Richtungen . . . . .	46
2. Querverbindungen mit Durchwahl in beiden Richtungen (ohne Weitergabe von Amtsverbindungen) . . . . .	48
Anmerkung . . . . .	54
C. Beschränkt verwendbare Schaltungen . . . . .	55
1. Querverbindungen mit Durchwahl in beiden Richtungen und Weitergabe von Amtsverbindungen . . . . .	55
2. Formen und Mehrdeutigkeit der Schaltmale . . . . .	57
3. Befondere Schaltweifen . . . . .	60



	Seite
D. Verschiedenes . . . . .	60
1. Unzeitiges Belegen einer Querverbindung . . . . .	60
2. Durchwählen zu W-Nebenstellenanlagen . . . . .	62
3. Schlußzeichen und Wählen auf der Querverbindung vom Nebenstellenorgan zum Amtsleitungsorgan . . . . .	63
II. Verbindungen mit Anlagen, die keine eigenen Amtsleitungen haben . . . . .	66
A. Abzweigleitungen und Leitungen zwischen Privatfern- meldeanlagen . . . . .	66
B. Leitungen zu Zweitnebenstellenanlagen mit Abfragestelle .	67
C. Leitungen zu W-Unteranlagen . . . . .	69
Dritter Abschnitt. Planung . . . . .	73

Für das Verständnis des Nebenstellenwesens ist nicht nur die Kenntnis der Nebenstellenanlagen selbst erforderlich, sondern auch die Kenntnis des Zusammenarbeitens mehrerer Anlagen über Leitungen, durch die sie unmittelbar miteinander verbunden werden. Über dieses schaltungsmäßige Zusammenarbeiten, die „Querverbindungstechnik“, wird im folgenden eine Übersicht gegeben, die erkennen lassen soll, welche Forderungen erfüllt werden können und welche nicht zu erfüllen sind sowie für welche Möglichkeiten der technische Aufwand besonders klein oder besonders groß ist. Es werden dabei nicht nur die Verhältnisse auf denjenigen Leitungen berücksichtigt, die nach den Bestimmungen den Namen „Querverbindung“ tragen, sondern auch die schaltungstechnisch damit übereinstimmenden oder wenigstens ähnlichen Verhältnisse auf anders bezeichneten Leitungen, durch die zwei nicht zu den öffentlichen Ämtern zählende Fernsprechanlagen miteinander verbunden werden. Wenn es sich hier auch in erster Linie um die Erörterung technischer Fragen handelt, so sollen dabei doch die Verwaltungsvorschriften im Deutschen Reich nach dem Stande vom Jahre 1940 soweit angeführt werden, wie sie die Verwendbarkeit der technischen Lösungen beeinflussen.



## Erster Abschnitt

# Begriffe und Vorschriften

## I. Begriffe

### A. Die Anschlußorgane der Nebenstellenanlagen

Jede Nebenstellenanlage enthält zwei Gruppen von Leitungen: die Nebenstellenleitungen, durch die die einzelnen Nebenstellen an die Vermittlungseinrichtung der Nebenstellenanlage angeschlossen werden, und die Amtsleitungen, durch die die Nebenstellenanlage an das Amt angeschlossen ist. Durch die Schaltung der Anschlußorgane für die beiden Leitungsgruppen ist bestimmt, welche Schaltvorgänge auf den angeschlossenen Leitungen ablaufen können. Die Kenntnis dieser Schaltvorgänge und deshalb auch der Anschlußorgane bildet die Grundlage der Querverbindungstechnik.

#### 1. Anschlußorgane für Nebenstellenleitungen

Die Anschlußorgane der Nebenstellenleitungen haben in den Vermittlungseinrichtungen der Nebenstellenanlagen dieselben Aufgaben wie die Anschlußorgane der Teilnehmerleitungen in der Vermittlungseinrichtung des öffentlichen Amtes. Ebenso wie die Ämter sind auch die Nebenstellenanlagen OB-Einrichtungen, ZB-Einrichtungen mit Handvermittlung oder W-Einrichtungen.

##### a) OB-Nebenstellenanlagen

Für die Aufnahme des Anrufs, der von der Nebenstelle ausgeht, liegt in der Vermittlungseinrichtung in der Ruhe das Anrufzeichen zwischen der a-Ader und der b-Ader der Nebenstellenleitung. Die Leitung hat in der Ruhe keine Verbindung zur Spannung und zur Erde. Bild 1 gibt als Beispiel ein Nebenstellenorgan in einer OB-Vermittlungseinrichtung, in der die Anruforgane aus Klappen (Nebenstellenanrufklappen NAK) bestehen und die Verbindungsmittel aus Klinken (Neben-

stellenklinken NK) und Schnüren mit Stöpsel (S). Die Merkmale der Anschlußorgane OB sind jedoch unabhängig von der Art der Anrufzeichen und der Verbindungsmittel, so daß das hier Gefagte auch für Anlagen gilt, in denen an Stelle der Klappen andere Anrufzeichen verwandt sind, wie z. B. Schauzeichen irgendwelcher Bauart oder Wecker, und in denen die Verbindungsmittel aus Kippschaltern, Tasten, Klinke mit schnurlosen Stöpseln oder sonstigen Schaltmitteln bestehen.

Die Schnüre der Vermittlungseinrichtung haben verschiedene Schaltung, je nachdem ob die Anlage für die Schlußzeichengabe durch Abruf oder für die selbsttätige Schlußzeichengabe eingerichtet ist. Für die

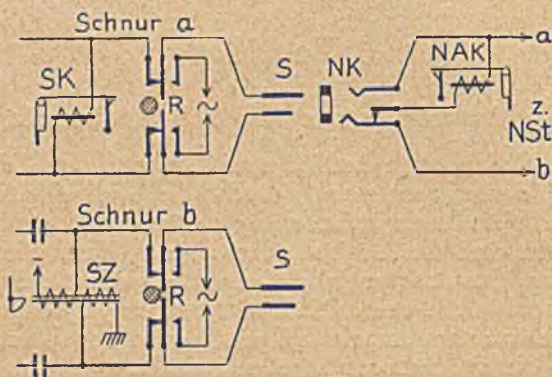


Bild 1

Schlußzeichengabe mit Abruf gilt die Schnurschaltung a des Bildes 1, in der eine Schlußklappe (SK) der Schnur zugeordnet ist. Statt dessen kann jedoch auch die Anrufklappe der Nebenstellenleitung als Schlußklappe dienen; sie wird in diesem Falle nicht durch den Stöpsel in der Klinke von der Leitung abgetrennt. In Anlagen mit selbsttätiger Schlußzeichengabe wird die Schnurschaltung b benutzt, in der die Schlußklappe durch ein Drosselzeichen SZ ersetzt ist, dessen Wicklungen an Spannung und Erde liegen. Dem Ruf zur Nebenstelle dient der Schalter R.

Diesen Schaltungen entsprechen folgende Schaltkennzeichen oder Schaltmale des OB-Nebenstellenorgans. Die Nebenstelle ruft die Vermittlungseinrichtung durch Wechselstrom, und ebenso ruft die Vermittlungseinrichtung zur Nebenstelle durch Wechselstrom. Das Schlußzeichen wird in Anlagen mit Abruf durch Wechselstrom von den Nebenstellen aus gegeben; der Abruf gelangt zu allen an der Verbindung beteiligten Stellen, also zur Vermittlungsstelle und zu der anderen



Sprechstelle. In Anlagen mit selbsttätiger Schlußzeichengabe ist zu unterscheiden zwischen Schaltungen mit Schlußzeichen und Schaltungen mit Gesprächszeichen. In Anlagen mit Schlußzeichen liegt bei der Nebenstelle während der Dauer des Gesprächs ein Kondensator in der Verbindung, so daß kein Gleichstrom über die Leitung fließen kann. Am Schluß des Gesprächs wird durch das Auflegen des Hörers am Gabelumschalter der Nebenstelle ein Gleichstromweg über den Wecker geschlossen, so daß aus der Batterie der Vermittlungseinrichtung Gleichstrom über das Drosselschauzeichen der Schnur, die Leitung und die Nebenstelle fließt. Das Schauzeichen erscheint als Schlußzeichen; die Verbindung wird getrennt und damit der Gleichstromweg zwischen Stöpsel und Klinke unterbrochen. In Anlagen mit Gesprächszeichen be-

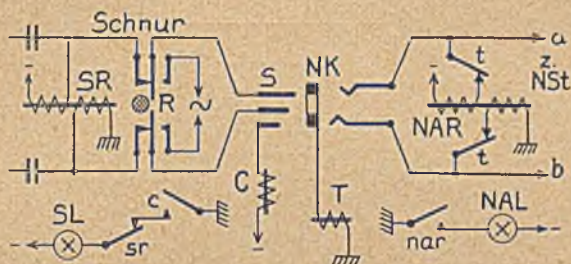


Bild 2

steht in der Nebenstelle während der Dauer der Verbindung ein Gleichstromweg, so daß der Gleichstrom aus der Batterie der Vermittlungseinrichtung während des Gesprächs fließt und das Schauzeichen als Gesprächszeichen während dieser Zeit sichtbar ist. Am Schluß der Verbindung wird der Gleichstromweg in der Nebenstelle dadurch unterbrochen, daß am Gabelumschalter ein Kondensator in den Weg gelegt wird. Das Schauzeichen in der Vermittlungseinrichtung verschwindet, und die Verbindung wird daraufhin getrennt.

### b) ZB-Nebenstellenanlagen mit Handvermittlung

Im Anschlußorgan der Nebenstellenleitung liegt während der Ruhe Spannung und Erde über ein Relais an den Adern der Nebenstellenleitung. Bild 2 gibt ein Beispiel für eine ZB-Schaltung; die darin wiedergegebenen Kennzeichen des Organs gelten in gleicher Weise auch für ZB-Schaltungen anderer Art. Als Verbindungsmittel dienen hier Schnüre, zwischen deren Adern ein an Spannung und Erde liegendes Schlußrelais geschaltet ist.

Durch die Schaltung sind folgende Kennzeichen des ZB-Nebenstellenorgans gegeben. Es liegt stets Spannung und Erde an der Nebenstellenleitung (in der Ruhe über NAR; während einer Verbindung über SR). Die Vermittlung wird von der Nebenstelle dadurch angerufen, daß in der Nebenstelle ein Gleichstromweg geschlossen wird. (Nebenstellenanrufrelais NAR spricht an und schaltet mit seinem Kontakt nar die Nebenstellenanruflampe NAL ein. Bei der Herstellung der Verbindung sprechen an: das Trennrelais T, das Relais C der Schnur und das Schlußrelais SR.) Von der Vermittlung wird zur Nebenstelle mit Wechselstrom gerufen (Ruffschalter R umlegen). Während der Dauer des Gesprächs fließt Gleichstrom über die Leitung. (Der Mikrophonspeife-

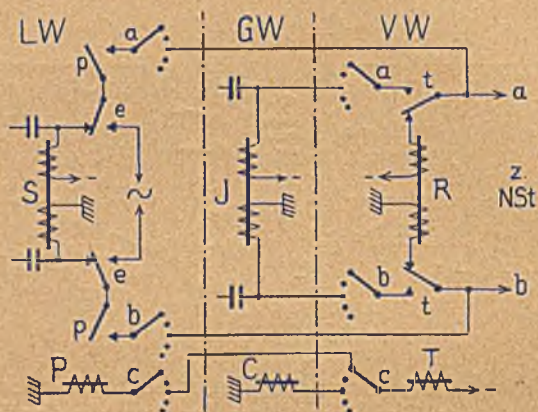


Bild 3

strom der ZB-Sprechstelle.) Am Schluß der Verbindung wird in der Nebenstelle ein Kondensator in den Weg geschaltet, so daß der Gleichstromweg über die Leitung unterbrochen wird. (SR fällt ab. Die Schlußlampe SL leuchtet auf, und die Verbindung wird getrennt. Die Relais C und T fallen ab; SL erlischt.)

### c) W-Nebenstellenanlagen

Die Wählschaltungen haben dieselben Kennzeichen wie die ZB-Schaltungen für Handvermittlung; es kommt nur die Einstellung der Wähler von der Nebenstelle aus hinzu. Bild 3 zeigt vereinfacht ein Nebenstellenorgan in einer Wähleinrichtung mit Vorwählern (VW), Gruppenwählern (GW) und Leitungswählern (LW); die Merkmale der



Nebenstellenleitungen sind aber in Wähleinrichtungen mit anderem Verbindungsaufbau die gleichen.

An der Nebenstellenleitung liegt stets Spannung und Erde; in der Ruhe über das Anrufrelais R des VW, in Verbindungen, die von der Nebenstelle ausgehen, über das Relais J des GW und in Verbindungen, die zur Nebenstelle laufen, über das Relais S des LW. Die Vermittlungseinrichtung wird von der Nebenstelle dadurch angerufen, daß zuerst in der Nebenstelle ein Gleichstromweg geschlossen wird. (R spricht an und läßt den VW an. Der VW läuft, bis er einen freien GW gefunden hat; dann spricht T an und setzt den VW still. Im GW sprechen J und C an.) Darauf wird von der Nebenstelle zur Einstellung der Wähler die gewünschte Nummer gewählt. Schaltungsmäßig besteht das Wählen darin, daß in der Nummernscheibe der Nebenstelle der Gleichstromweg der Leitung wiederholt kurzzeitig unterbrochen wird. Die Reihen der Unterbrechungen haben ein genau bemessenes Zeitmaß. (Relais J des GW fällt bei jeder Unterbrechung kurz ab.) Am Schluß der Verbindung wird der Gleichstromweg in der Nebenstelle dauernd unterbrochen. (J fällt ab; die Verbindung wird dadurch ausgelöst. Alle Relais gehen in die Ruhelage, und der VW läuft in seine Ruhestellung.) Von der Vermittlungseinrichtung aus wird die Nebenstellenleitung über einen LW belegt. (Relais P des LW und T des VW sprechen an.) Über die Kontakte e eines (nicht gezeichneten) Relais E wird die Nebenstelle in bestimmten Zeitabständen mit Wechselstrom gerufen. Die Nebenstelle beantwortet den Ruf dadurch, daß bei ihr der Gleichstromweg für die Leitung geschlossen wird. (Relais S des LW spricht an und verhindert weiteres Rufen.) Am Schluß der Verbindung wird in der Nebenstelle der Gleichstromweg dauernd unterbrochen. (Relais S, P und T fallen ab. Der LW geht in die Ruhestellung.)

#### *d) Amtsberechtigung*

In Nebenstellenanlagen mit Handvermittlung heißen diejenigen Nebenstellen, die mit den Amtsleitungen verbunden werden können, „amtsermächtigte Nebenstellen“ und diejenigen, die nicht mit den Amtsleitungen verbunden werden können, „nichtamtsermächtigte Nebenstellen“.

In W-Nebenstellenanlagen und Reihenanlagen werden Nebenstellen, die das Amt ohne Mitwirkung der Hauptstelle erreichen können, als „amtsermächtigt“ (oder auch „vollamtsermächtigt“) bezeichnet. Nebenstellen, die das Amt nur durch Vermittlung der Hauptstelle erreichen können, heißen „halbamtsermächtigt“ und Nebenstellen, die mit den Amtsleitungen nicht verbunden werden können, sind „nichtamtsermächtigt“.



## 2. Anschlußorgane der Amtsleitungen

Die Schaltvorgänge auf den Amtsleitungen sind dieselben wie auf den Nebenstellenleitungen, jedoch tritt in jeder Hinsicht das Amt an die Stelle der Vermittlungseinrichtung in der Nebenstellenanlage und die Nebenstellenanlage an die Stelle der einzelnen Nebenstelle. Da wo die Vermittlungseinrichtung der Nebenstellenanlage auf der Nebenstellenleitung sendender Teil ist, ist sie auf der Amtsleitung empfangender Teil, und da wo sie auf der Nebenstellenleitung empfangender Teil ist, ist sie auf der Amtsleitung sendender Teil.

Die Schaltungen der Anschlußorgane für Amtsleitungen müssen sich grundsätzlich nach der Schaltweise des Amtes richten; sie sind also verschieden, je nachdem ob die Nebenstellenanlage an ein OB-Amt, ein ZB-Amt mit Handvermittlung oder ein W-Amt angeschlossen ist. Außerdem zeigen die Anschlußorgane große Unterschiede je nach der Art der Nebenstellenanlage; es finden sich die einfachsten Einrichtungen, die nur Klappe, Klinke und Schnur enthalten, bis zu den verwickeltesten Schaltungen, in denen zu jeder Amtsleitung etwa 30 Relais und mehrere Wähler gehören. Für die Kennzeichnung der über die Amtsleitungen verlaufenden Schaltvorgänge genügt jedoch eine Darstellung einfachster Einrichtungen.

### *a) Leitungen zum OB-Amt*

OB-Ämter müssen wie die OB-Nebenstellenanlagen je nach der Art der Schlußzeichengabe unterschieden werden nach OB-Ämtern mit Abruf, mit Schlußzeichen und mit Gesprächszeichen.

Für ein OB-Amt mit Abruf stimmt das Anschlußorgan in der Nebenstellenanlage mit dem Anschlußorgan der Nebenstellenleitungen in einer OB-Nebenstellenanlage mit Abruf überein (Bild 1 mit Schnur a). In der Richtung vom Amt zur Nebenstellenanlage und in der Richtung von der Nebenstellenanlage zum Amt wird mit Wechselstrom gerufen. Gleichstrom fließt zu keiner Zeit über die Leitung. Am Schluß der Verbindung wird entweder von der mit der Amtsleitung verbundenen Nebenstelle oder von der Hauptstelle mit Wechselstrom zum Amt abgerufen; ein Abruf der Nebenstelle gelangt gleichzeitig zu der Vermittlungseinrichtung der Nebenstellenanlage und zum Amt.

Im Anschlußorgan für eine Amtsleitung, die zu einem OB-Amt mit Schlußzeichen führt, liegt die Amtsanrufklappe (AAK) in der Ruhe zwischen der a-Ader und der b-Ader (Bild 4). In beiden Richtungen wird mit Wechselstrom gerufen. Während der Dauer einer Verbindung liegt ein Kondensator in der a-Ader der Amtsleitung, so daß kein Gleichstrom fließen kann. Wenn die Verbindung in der Vermittlungseinrichtung der Nebenstellenanlage getrennt wird, kann



Gleichstrom aus der Schlußzeichenbatterie des Amtes über die Leitung und die Anrufklappe AAK im Anschlußorgan fließen, so daß das Amt das Schlußzeichen erhält. Dieser Schlußzeichengleichstrom ist so schwach, daß er die Klappe nicht zum Abfallen bringt; für das Ansprechen eines empfindlichen Drosselschaltzeichens im Amt genügt er jedoch. Durch das Trennen der Verbindung im Amt wird der Gleichstrom dort unterbrochen.



Bild 4

Im Anschlußorgan für eine Amtsleitung, die die Nebenstellenanlage an ein OB-Amt mit Gesprächszeichen anschließt, ist der Amtsanrufklappe ein Kondensator vorgeschaltet. In beiden Richtungen wird mit Wechselstrom gerufen. Während der Dauer einer Verbindung fließt

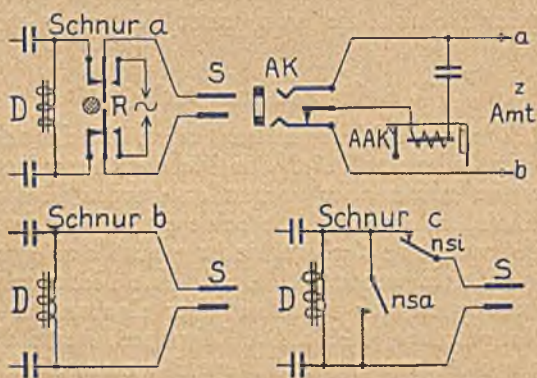


Bild 5

aus der Batterie des Amtes Gleichstrom über die Amtsleitung und die Drossel D in der verbindenden Schnur der Nebenstellenanlage (Bild 5, Schnur a). Wenn die Verbindung am Schluß des Gesprächs getrennt wird, wird dieser Gleichstrom unterbrochen, weil dann der der Anrufklappe vorgeschaltete Kondensator den Weg für Gleichstrom verriegelt.

### *b) Leitungen zum ZB-Amt mit Handvermittlung*

Für das Anschlußorgan der Amtsleitung wird gleichfalls die Schaltung nach Bild 5 verwandt. Die Nebenstellenanlage wird vom Amt durch Wechselstrom angerufen. Dagegen ruft die Nebenstellenanlage das Amt mit Gleichstrom an. Bei der Herstellung einer Verbindung wird für die Amtsleitung ein Gleichstromweg über die Drossel D in der verbindenden Schnur geschlossen (Schnur b im Bild 5), der während der ganzen Dauer der Verbindung aufrechterhalten bleibt. Wenn die Verbindung in der Vermittlungseinrichtung der Nebenstellenanlage getrennt wird, wird der Gleichstrom dadurch unterbrochen, daß der der Anrufklappe vorgeschaltete Kondensator in den Weg gelegt wird; das Amt erhält dadurch das Schlußzeichen.

### *c) Leitungen zum W-Amt*

Die Schaltmale der W-Ämter stimmen mit denen der ZB-Ämter überein; es kommt nur das Wählen hinzu. Beim Wählen wird der Gleichstromweg über die Amtsleitung am Kontakt nsi (Bild 5, Schnur c) so oft unterbrochen, wie es der gewählten Ziffer entspricht. Während der Entsendung der Unterbrechungsreihe, die zu einer Ziffer gehört, wird die Drossel D am Kontakt nsa kurzgeschlossen. Die Kontakte nsi und nsa können Kontakte einer Nummernscheibe fein oder es sind Kontakte zweier Relais, die von einer Nummernscheibe gesteuert werden.

## **B. Leitungen und Anlagen**

Leitungen, die zwei Nebenstellenanlagen miteinander verbinden, heißen „Querverbindungen“. Bei den Nebenstellenanlagen, die durch Querverbindungen miteinander verbunden werden können, handelt es sich in erster Linie um Anlagen, die beide eigene Amtsleitungen haben. Ausnahmsweise kann eine Querverbindung auch auf eine Zweitnebenstellenanlage geschaltet werden, d. h. auf eine Nebenstellenanlage, die ihre Amtsverbindungen nur mittelbar über eine andere Nebenstellenanlage, ihre Hauptanlage, erhält. Die Leitungen, durch die eine Zweitnebenstellenanlage an ihre eigene Hauptanlage angeschlossen ist, rechnen jedoch nicht zu den Querverbindungen.

Liegen die beiden durch eine Querverbindung miteinander verbundenen Nebenstellenanlagen in demselben Ortsnetz, so wird die Leitung genauer als „Regelquerverbindung“ bezeichnet. Liegen die Anlagen in verschiedenen Ortsnetzen, so heißt die Leitung „Ausnahmequerverbindung“.

„Abzweigleitungen“ werden diejenigen Leitungen genannt, die eine Nebenstellenanlage, also eine Fernsprechanlage, die Zugang zu einem



öffentlichen Amt hat, mit einer Privatfernmeldeanlage verbinden, d. h. mit einer Fernsprechanlage, die weder unmittelbar noch mittelbar Zugang zu einem öffentlichen Amt hat.

Wird bei einer Nebenstelle eine Vermittlungseinrichtung verwandt, an die eine oder mehrere weitere Nebenstellen angeschlossen sind, so heißt die Vermittlungseinrichtung mit einer dazu gehörigen Sprechrichtung „Erstnebenstelle“; die anderen an diese Vermittlungseinrichtung angeschlossenen Nebenstellen heißen „Zweitnebenstellen“. Die Erstnebenstelle mit der Vermittlungseinrichtung und den Zweitnebenstellen zusammen heißt „Zweitnebenstellenanlage“, während diejenige Nebenstellenanlage, die die Amtsverbindungen dieser Zweitnebenstellenanlage vermittelt, „Hauptanlage“ genannt wird. Wählenanlagen ohne Abfragestelle, die als Zweitnebenstellenanlagen geschaltet sind, heißen auch „W-Unteranlagen“; sie dürfen nur an W-Hauptanlagen angeschlossen werden. Die Leitungen zwischen der Hauptanlage und der Erstnebenstelle werden als „Erstnebenanschlußleitungen“ bezeichnet und die Leitungen zwischen der Vermittlungseinrichtung der Zweitnebenstellenanlage und den Zweitnebenstellen als „Zweitnebenanschlußleitungen“.

Bei einer Zweitnebenstelle darf keine Vermittlungseinrichtung verwandt werden, so daß an eine Zweitnebenstelle keine weiteren Nebenstellen angeschlossen werden können.

## II. Vorschriften

### A. Querverbindungen

#### 1. Einrichtung

Die schaltungstechnischen Einrichtungen für die Benutzung der Querverbindungen werden im zweiten Abschnitt „Schaltungstechnik“ ausführlich besprochen und im dritten Abschnitt „Planung“ zusammengefaßt.

An Stelle gewöhnlicher Leitungen können als Querverbindungen auch Sprechverbindungen benutzt werden, die durch Hochfrequenzeinrichtungen an Hochspannungsanlagen gebildet werden.

#### 2. Zusammenschalten mit Amtsleitungen, anderen Querverbindungen und Abzweigleitungen

Voraussetzung für die Zulässigkeit einer Zusammenschaltung ist stets, daß die Sprechdämpfung einen bestimmten Wert nicht übersteigt, daß die Schlußzeichengabe sicher arbeitet und daß in Wählverbindungen

die Wähler sicher eingestellt werden. Der zugelassene Höchstwert der Dämpfung von der Sprechenden Nebenstelle bis zum Amt beträgt im allgemeinen 0,75 Neper. Er darf bis auf 0,95 Neper ansteigen, wenn in dem betreffenden Ortsnetz nur ein öffentliches Amt vorhanden ist, das mit dem Fernamt, d. h. der Vermittlungsstelle für die Fernverbindungen, räumlich vereinigt ist. (Der zugelassene Höchstwert der Amtsverbindungen von Nebenstellen liegt damit um je 0,3 Neper höher als der für Hauptanschlüsse zugelassene Höchstwert von 0,45 und 0,65 Neper.)

Unter dieser allgemeinen Voraussetzung sind folgende Zusammenschaltungen zugelassen:

- a) Regelquerverbindungen mit Amtsleitungen.
- b) Regelquerverbindungen mit anderen Regelquerverbindungen.
- c) Ausnahmequerverbindungen mit Amtsleitungen, wenn die beiden durch die Ausnahmequerverbindung miteinander verbundenen Nebenstellenanlagen in Ortsnetzen liegen, die nicht mehr als 25 km voneinander entfernt sind.
- d) Regelquerverbindungen mit Ausnahmequerverbindungen, wenn die beiden durch die Regelquerverbindung miteinander verbundenen Nebenstellenanlagen demselben Inhaber gehören; andernfalls nur mit besonderer Genehmigung.
- e) Ausnahmequerverbindungen mit anderen Ausnahmequerverbindungen nur mit besonderer Genehmigung.
- f) Regelquerverbindungen mit Abzweigleitungen und Ausnahmequerverbindungen mit Abzweigleitungen, wenn verhindert ist, daß die Regelquerverbindungen oder Ausnahmequerverbindungen am anderen Ende mit Amtsleitungen verbunden werden.

Zulässige Zusammenschaltungen dürfen technisch verhindert werden, wenn sie dem Teilnehmer unerwünscht sind.

Unzulässig und technisch zu verhindern sind folgende Zusammenschaltungen:

- a) Querverbindungen mit Amtsleitungen, auf denen Vorranggespräche besonderer Art (dringende Staats-, Luft- oder Pressegespräche) angemeldet werden dürfen.
- b) Querverbindungen, die aus Hochfrequenzverbindungen an Hochspannungsanlagen gebildet sind, mit Amtsleitungen.
- c) Querverbindungen mit Amtsleitungen, wenn die Querverbindung am anderen Ende mit nichtamtsberechtigten Nebenstellen verbunden werden kann.
- d) Querverbindungen mit Ausnahmeamtsleitungen, wenn die durch die Querverbindung verbundenen Nebenstellenanlagen verschiedenen



Inhabern gehören. (Ausnahmeamtsleitungen sind solche Amtsleitungen, durch die eine Nebenstellenanlage an ein Amt in einem anderen Ortsnetz angeschlossen wird als demjenigen Ortsnetz, in dem die Nebenstellenanlage selbst liegt.)

- e) Querverbindungen mit Ausnahmeamtsleitungen, wenn die Querverbindung am anderen Ende mit einer Nebenstelle anderer verbunden werden kann, d. h. mit einer Nebenstelle, die nicht dem Inhaber der betreffenden Nebenstellenanlage gehört.
- f) Ausnahmequerverbindungen mit Amtsleitungen, wenn die beiden durch die Ausnahmequerverbindung miteinander verbundenen Nebenstellenanlagen in Ortsnetzen liegen, die mehr als 25 km voneinander entfernt sind.

Zusammenschaltungen sind auch dann unzulässig, wenn die als unzulässig bestimmten Verbindungen erst über mehrere Querverbindungen hinweg zustandekommen könnten.

Zusammenschaltungen, die in der Anlage an dem einen Ende der Querverbindungen verboten sind, können in der Anlage am anderen Ende der Querverbindung zulässig sein, wenn dadurch nicht die als unzulässig bestimmten Verbindungen zustande kommen können.

## B. Abzwegleitungen

### 1. Einrichtung

An Stelle gewöhnlicher Leitungen können als Abzwegleitungen auch Sprechverbindungen benutzt werden, die durch Hochfrequenzeinrichtungen an Hochspannungsanlagen gebildet werden.

### 2. Zusammenschalten mit anderen Leitungen

Abzwegleitungen dürfen mit Regelquerverbindungen und Ausnahmequerverbindungen zusammengeschaltet werden, wenn verhindert ist, daß die Regelquerverbindungen und Ausnahmequerverbindungen am anderen Ende mit Amtsleitungen (g. F. auch über weitere Querverbindungen) verbunden werden können.

Unzulässig und technisch zu verhindern ist

- a) das Zusammenschalten von Abzwegleitungen mit Amtsleitungen und
- b) das Zusammenschalten von Abzwegleitungen mit Nebenstellen anderer, d. h. mit Nebenstellen, die nicht dem Inhaber der betreffenden Nebenstellenanlage gehören, wenn am anderen Ende der Abzwegleitungen Sprechstellen in anderen Ortsnetzen erreicht werden können.



## C. Zweitnebenstellenanlagen

Wenn die Hauptanlage und die Erstnebenstelle in verschiedenen Ortsnetzen liegen, dürfen die Zweitnebenstellen nur im Ortsnetz der Erstnebenstelle liegen. Wenn die Hauptanlage und die Erstnebenstelle in demselben Ortsnetz liegen, dürfen die Zweitnebenstellen auch in anderen Ortsnetzen liegen.

### 1. Zweitnebenstellenanlagen mit Abfragestelle

Zweitnebenstellenanlagen mit Abfragestelle können handbediente Anlagen sein oder Reihenanlagen (Zweitreihenanlagen) oder W-Anlagen mit Abfragestelle. Sie dürfen nicht mehr als 5 zur Hauptanlage führende Leitungen und 25 Sprechstellen enthalten.

Für die Sprechdämpfung, die Schlußzeichengabe und das Wählen in Verbindungen von einer Zweitnebenstelle zum Amt und in Verbindungen zwischen einer Zweitnebenstelle und einer unmittelbar an ihre Hauptanlage angeschlossenen Nebenstelle gilt das bei den Querverbindungen unter II A 2 Gefagte.

Technische Einzelheiten der Zweitnebenstellenanlagen mit Abfragestelle werden im zweiten Abschnitt „Schaltungstechnik“ besprochen.

### 2. Zweitnebenstellenanlagen ohne Abfragestelle (W-Unteranlagen)

W-Unteranlagen dürfen nicht mehr als 10 zur Hauptanlage führende Leitungen und 100 Sprechstellen enthalten.

Für die Sprechdämpfung, die Schlußzeichengabe und das Wählen in Amtsverbindungen und allen Nebenstellenverbindungen gilt das bei den Querverbindungen unter II A 2 Gefagte.

Technische Einzelheiten der W-Unteranlagen werden im zweiten Abschnitt „Schaltungstechnik“ besprochen.



## Zweiter Abschnitt

### Schaltungstechnik

#### I. Verbindungen zwischen Anlagen, die beide eigene Amtsleitungen haben

Die schaltungstechnische Behandlung der Querverbindungen ist nicht immer einfach; die Schwierigkeiten stammen daher, daß für die Gesprächsabwicklung über Querverbindungen oft Forderungen gestellt werden, die über das hinausgehen, was für die Gespräche auf Nebenstellenleitungen und Amtsleitungen verlangt wird, und die sich daher nicht ohne besondere Herrichtung der Anschlußorgane für die Querverbindungen erfüllen lassen.

Grundsätzlich sind bei den Querverbindungsschaltungen zwei Gruppen zu unterscheiden:

##### 1. Schaltungen, in denen

- a) die mit Querverbindungen belegten Nebenstellenorgane nur für die Abfindung und den Empfang derjenigen Schaltmale benutzt werden, die auch den Organen derselben Anlage zukommen, die mit Nebenstellenleitungen belegt sind,
- b) die mit Querverbindungen belegten Amtsleitungsorgane nur für die Abfindung und den Empfang derjenigen Schaltmale in Anspruch genommen werden, die dem Anschluß an ein Amt entsprechen, das dieselben Schaltungsverhältnisse hat wie die über die Querverbindung zu erreichende ferne Nebenstellenanlage. (Zu a und b vgl. unter I A „Die Anschlußorgane der Nebenstellenanlagen“.)

Die Schaltungen dieser ersten Gruppe sind überall verwendbar.

2. Schaltungen, in denen über die Leitung Schaltmale übermittelt werden, die auf Nebenstellenleitungen und Amtsleitungen überhaupt nicht oder doch nicht in der gleichen Form vorkommen.

Die Verwendbarkeit der Schaltungen der zweiten Gruppe ist auf bestimmte Fälle beschränkt.

In der ersten Gruppe der Querverbindungsschaltungen ist wieder zu unterscheiden zwischen solchen Schaltweisen, in denen die Anschlußorgane für Nebenstellenleitungen oder für Amtsleitungen entweder völlig unverändert oder doch nur mit unwesentlichen Änderungen für die Querverbindungen verwandt werden, und solchen, in denen die Anschlußorgane für die Belegung mit Querverbindungen besonders hergerichtet oder durch wesentliche Zusätze ergänzt werden müssen.

Dadurch, daß in der ersten Gruppe die Schaltvorgänge auf das beschränkt werden, was den Anschlußorganen der Anlagen ohnehin eigentümlich ist, wird erreicht, daß Nebenstellenanlagen beliebiger Schaltweise miteinander verbunden werden können. Die verschiedenen Schaltweisen der Nebenstellenanlagen (OB-Schaltungen der verschiedenen Arten und ZB-Schaltungen) und die verschiedenen Vermittlungsarten (handbediente Vermittlungsschränke oder ähnliche Apparate, Reihenanlagen, Wählanlagen mit vielerlei Arten von Verbindungsaufbau) würden es ohne die Beschränkung auf die regelrechten Schaltmale der Anlagen unmöglich machen, überall verwendbare Schaltungen zu finden. Es wäre vielmehr in den einzelnen Fällen eine besondere Entwicklung unter Berücksichtigung der Vermittlungs- und Schaltungsverhältnisse der beiden zu verbindenden Nebenstellenanlagen notwendig. Allerdings bringt die Beschränkung auf bestimmte Schaltmale auch eine Beschränkung in den Verwendungsmöglichkeiten mit sich.

Bei der Besprechung der Schaltweisen werden folgende Bezeichnungen und Abkürzungen verwandt werden:

Amt = A,

Nebenstellenanlage = NStAnl,

W-Nebenstellenanlage = NStAnlW,

Hauptstelle (Vermittlungsstelle der Nebenstellenanlage) = HSt,

Nebenstelle = NSt,

Amtsleitung = Al,

Nebenstellenleitung = Nl,

Querverbindung = Ql,

Anschlußorgan einer Amtsleitung in einer Nebenstellenanlage = Ao,

Anschlußorgan einer Nebenstellenleitung in einer Nebenstellenanlage = No.

Die Bezeichnungen Ao und No werden auch für die mit Querverbindungen belegten Amtsleitungsorgane und Nebenstellenorgane angewandt werden. Die einzelnen durch Querverbindungen miteinander verbundenen Nebenstellenanlagen werden mit I, II, III usw. bezeichnet.



## A. Überall verwendbare Schaltungen mit unveränderten oder nur wenig veränderten Anschlußorganen

### 1. Querverbindungen zwischen zwei OB-Nebenstellenanlagen mit Abruf

Die Querverbindung wird an beiden Enden auf ein Anrufzeichen gelegt, wie es unterschiedslos sowohl für Nebenstellenleitungen benutzt wird als auch für Amtsleitungen, die zu einem OB-Amt mit Abruf führen. In beiden Nebenstellenanlagen kann die Querverbindung so-

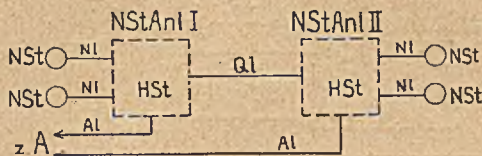


Bild 6

wohl mit Nebenstellenleitungen als auch mit Amtsleitungen verbunden werden, so daß folgende Verbindungen möglich sind (Bild 6):

- a) N — NStAnI — Ql — NStAnII — N,
- b) N — NStAnII — Ql — NStAnI — N,
- c) A — NStAnI — Ql — NStAnII — N,
- d) N — NStAnII — Ql — NStAnI — A,
- e) A — NStAnII — Ql — NStAnI — N,
- f) N — NStAnI — Ql — NStAnII — A.

Sind mehr als zwei OB-Nebenstellenanlagen mit Abruf durch Querverbindungen miteinander verbunden, so können auch die betreffenden Querverbindungen miteinander verbunden werden, ohne daß dadurch schaltungstechnische Schwierigkeiten entstehen (Bild 7). Auf diese Weise können ganze Querverbindungsnetze gebildet werden, in denen jede beliebige Verbindung schaltungstechnisch möglich ist. Netze dieser Art finden sich besonders bei den Feldanlagen der Wehrmacht.

Die Gesprächsabwicklung über Querverbindungen in Anlagen ohne selbsttätiges Schlußzeichen und insbesondere in ganzen Querverbindungsnetzen erfordert freilich eine Mitwirkung der Hauptstellenbedienung beim Zustandekommen und bei der Trennung der Verbindungen, die über das Maß hinausgeht, das bei Verbindungen notwendig ist, die nur innerhalb einer Anlage verlaufen. Der Grund dafür liegt darin,

daß beim Rufstromempfang nicht immer einwandfrei zu erkennen ist, ob es sich um einen Anruf oder um einen Schlußruf handelt. Wenn auch durch eine Benutzungsvorschrift bestimmt werden kann, daß der Anruf aus einer einmaligen längeren Rufstromentsendung bestehen soll (Induktorkurbel dreimal im Zusammenhang drehen oder Ruffschalter einmal längere Zeit umlegen) und der Schlußruf aus drei kurzen Rufstromentsendungen (Induktorkurbel dreimal mit Abständen drehen oder Ruffschalter dreimal mit Abständen kurz umlegen), so wird doch beim Empfang der Unterschied nicht immer bemerkt werden, wenn die Auf-

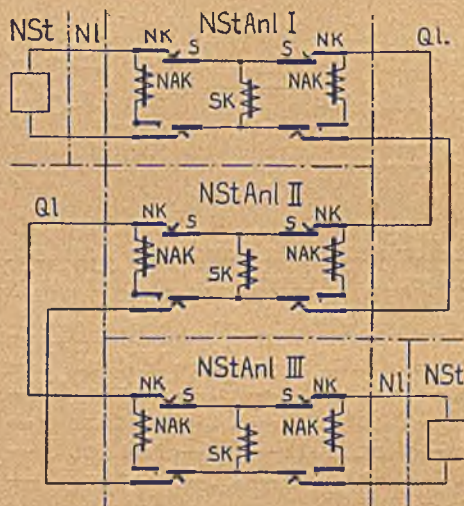


Bild 7

merksamkeit des Bedienenden gerade durch andere Vorgänge in Anspruch genommen ist. Es kann daher vorkommen, daß ein Schlußruf nach einem sehr kurzen Gespräch für einen Nachruf (wiederholten Anruf) gehalten wird und die Verbindung daraufhin nicht getrennt wird, und daß im Anschluß daran ein etwas später eingehender Anruf für einen Schlußruf gehalten wird, so daß dann erst die noch bestehende Verbindung getrennt, aber der neue Anruf nicht beantwortet wird.

Zweitens kann es vorkommen, daß eine Verbindung auf den von der einen Seite ausgehenden Schlußruf sofort getrennt wird und der darauf von der anderen Seite eingehende Schlußruf für einen neuen Anruf gehalten wird, bei dessen Beantwortung sich jedoch niemand meldet. Die zur Vermeidung dieser zweiten Schwierigkeit zuweilen ein-



gerichtete Rückrufperre, durch die nach dem Trennen einer Verbindung mit Hilfe eines Zeitrelais (Thermorelais) das Anrufzeichen für einige Sekunden von der Leitung abgeschaltet wird, hat den Nachteil, daß ein bald nach der Trennung eingehender neuer Anruf unterdrückt wird. Eine solche sofortige Neubelegung nach der Trennung wird insbesondere dann häufig vorkommen, wenn das andere Ende der Leitung über die Stellen einer Reihenanlage oder über Vielfachklinken mehrerer Vermittlungsschränke geführt ist.

Die Bedienung wird daher meist so geregelt werden müssen, daß Verbindungen, die nicht nur innerhalb einer Anlage verlaufen, von der Nebenstelle bei ihrer Hauptstelle angemeldet werden. Diese Hauptstelle muß dann die Herstellung der Verbindung so lange in der Hand behalten, bis sich die Hauptstelle derjenigen Anlage gemeldet hat, an die die zu erreichende Nebenstelle angeschlossen ist. Darauf ruft jede der beiden Hauptstellen ihre Nebenstelle an und tritt nach deren Meldung aus der Verbindung aus. Am Schluß der Verbindung gibt jede der beteiligten Nebenstellen den Schlußruf zu ihrer Hauptstelle. Sind mehr als zwei Nebenstellenanlagen an der Verbindung beteiligt, so muß die zuerst trennende Stelle u. U. noch den Schlußruf zu den anderen Vermittlungsstellen wiederholen, wenn nicht die Erfahrung zeigt, daß der von den Nebenstellen gegebene Schlußruf von allen Vermittlungsstellen mit ausreichender Sicherheit aufgenommen wird.

Gelegentliches Nachrufen, d. h. Wiederholen eines Anrufs, und gelegentliches Ausbleiben eines Schlußrufs wird sich nicht immer vermeiden lassen; der gute Wille der vermittelnden Bedienungen kann aber erreichen, daß daraus keine wirklichen Schwierigkeiten entstehen.

## 2. N o — Q l — A o

In OB-Nebenstellenanlagen mit Schlußzeichen oder mit Gesprächszeichen, in handbedienten ZB-Nebenstellenanlagen und in W-Nebenstellenanlagen, d. h. allgemein in Nebenstellenanlagen mit selbsttätigem Schlußzeichen, werden Querverbindungen am einfachsten so geschaltet, daß sie in der einen der beiden Anlagen auf ein Nebenstellenorgan gelegt werden und in der anderen auf ein Amtsleitungsorgan (Bild 8).

### a) Verwendungsmöglichkeiten

In derjenigen Nebenstellenanlage, in der die Querverbindung auf einem Nebenstellenorgan liegt (NStAnl I in Bild 8), kann sie mit Nebenstellenleitungen und mit Amtsleitungen verbunden werden; in der anderen Anlage, in der sie auf einem Amtsleitungsorgan liegt, kann sie dagegen nur mit Nebenstellenleitungen verbunden werden. Es sind also folgende Verbindungen möglich:

- a) N — NStAnl I — Ql — NStAnl II — N,
- b) N — NStAnl II — Ql — NStAnl I — N,
- c) A — NStAnl I — Ql — NStAnl II — N,
- d) N — NStAnl II — Ql — NStAnl I — A.

Der Grund dafür, daß die Querverbindung in der Anlage II, in der sie auf einem Amtsleitungsorgan liegt, nicht mit Amtsleitungen verbunden werden kann, ist darin zu suchen, daß in einer Verbindung zwischen zwei auf Amtsleitungsorganen liegenden Leitungen kein Schlußzeichen zu der Vermittlungseinrichtung der Nebenstellenanlagen gelangt. Wenn man von den OB-Schaltungen mit Abruf absteht, bei

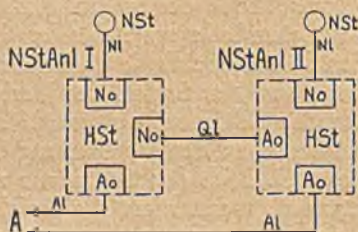


Bild 8

denen der von einer Sprechstelle gegebene Schlußruf zu allen an der Verbindung beteiligten Vermittlungsstellen gelangt und von diesen aufgenommen werden kann, so ist im allgemeinen weder in der technischen Einrichtung noch in den Bedienungsvorschriften vorgeföhren, daß vom Amt in eine Teilnehmerleitung hinein oder von der Vermittlung einer Nebenstellenanlage in eine Nebenstellenleitung hinein ein Schlußzeichen gegeben wird. Außerdem sind die Amtsleitungsorgane in den Nebenstellenanlagen nicht für die Aufnahme eines Schlußzeichens eingerichtet. Man kann wohl an beiden Enden der Querverbindung technische Vorkehrungen für die Schlußzeichengabe in der Richtung vom Nebenstellenorgan zum Amtsleitungsorgan und für die Aufnahme dieses Schlußzeichens im Amtsleitungsorgan treffen, jedoch handelt es sich dann nicht mehr um unveränderte Anschlußorgane.

Liegt die Querverbindung in einer W-Nebenstellenanlage auf einem Amtsleitungsorgan, so muß noch berücksichtigt werden, daß es ohne besondere Vorkehrungen nicht möglich ist, von der anderen Anlage aus, in der die Querverbindung auf einem Nebenstellenorgan liegt, in die W-Nebenstellenanlage hineinzuwählen. Es besteht in der unveränderten Schaltung weder die Möglichkeit, Wählstromstöße in das auf einem Nebenstellenorgan liegende Ende der Querverbindung zu geben,



noch solche Wählstromstöße am anderen Ende, wo die Querverbindung auf einem Amtsleitungsorgan liegt, aufzunehmen. Eine Durchwahl, d. h. die Übermittlung von Wählstromstößen, über eine Querverbindung, die am einen Ende auf einem Nebenstellenorgan und am anderen Ende auf einem Amtsleitungsorgan liegt, ist also nur in einer Richtung möglich, nämlich nur in der Richtung vom Amtsleitungsorgan zum Nebenstellenorgan.

Andererseits erfordert eine W-Nebenstellenanlage, in der die Querverbindung auf einem unveränderten Nebenstellenorgan liegt, daß von der anderen Anlage aus die Verbindungen durch Wählen hergestellt werden, weil ein Abfragen der Nebenstellenleitungen in W-Nebenstellenanlagen nicht zur regelrechten Einrichtung gehört. Wenn die ferne Anlage nicht so eingerichtet ist, daß die Nebenstellen selbst über ihre Vermittlungseinrichtung hinweg wählen können, so muß die Hauptstelle der fernen Anlage die Verbindungen in der W-Nebenstellenanlage für ihre Nebenstellen wählen.

#### *b) Welche Anlage erhält das Amtsleitungsorgan?*

Wenn zwei Nebenstellenanlagen durch eine Querverbindung in der Schaltweise No — Ql — Ao miteinander zu verbinden sind, so muß geprüft werden, in welcher der beiden Anlagen die Querverbindung auf ein Nebenstellenorgan oder auf ein Amtsleitungsorgan zu legen ist.

Für die Benutzung ist zunächst zu beachten, daß die Querverbindung nur in der Nebenstellenanlage mit Amtsleitungen verbunden werden kann, in der sie selbst auf einem Nebenstellenorgan liegt. Besteht also in einer der beiden Anlagen ein bevorzugtes Interesse daran, vom Amt ankommende Verbindungen zu den Nebenstellen der anderen Anlage weiterzugeben, während in der anderen Anlage das Bedürfnis, vom Amt kommende Verbindungen zu einer Nebenstelle der ersten Anlage weiterzugeben, eher vernachlässigt werden kann, so steht damit schon fest, daß die Querverbindung in der ersten Anlage auf einem Nebenstellenorgan liegen muß. Ein Bedürfnis, von einer Nebenstelle ausgehende Verbindungen über die Querverbindung und eine Amtsleitung der fernen Anlage in abgehender Richtung herzustellen, besteht im allgemeinen nicht und braucht daher bei der Planung weniger berücksichtigt zu werden.

Besteht für die Weitergabe ankommender Amtsverbindungen über die Querverbindung hinweg in keiner der beiden Anlagen ein bevorzugtes Interesse und ist die eine der beiden Anlagen eine W-Nebenstellenanlage und die andere eine handbediente Nebenstellenanlage, so ist für die Benutzung zu beachten, daß in einer handbedienten Nebenstellenanlage die Mitwirkung der Hauptstelle beim Zustandekommen



der Verbindungen stets erforderlich ist, während in einer W-Nebenstellenanlage die Mitwirkung der Hauptstelle durch das Wählen unnötig gemacht werden kann. (Reihenanlagen sind den W-Nebenstellenanlagen in der Verwendung dann gleichzuachten, wenn die Querverbindung über Amtstafeln geführt ist, und für die abgehenden Verbindungen dann, wenn die Querverbindung über eine Linienwählerleitung geführt ist. Vgl. dazu unter I A 5 „Querverbindungen in Reihenanlagen“. Man wird also meist die Querverbindung in der W-Nebenstellenanlage auf ein Nebenstellenorgan legen, um die Vermittlungstätigkeit auf dieser Seite zu sparen. Voraussetzung dafür ist aber, daß entweder die Nebenstellen der handbedienten Anlage ihre Verbindungen in der W-Nebenstellenanlage wählen können oder daß die Hauptstelle der handbedienten Anlage diese Arbeit für ihre Nebenstellen ausführen kann. Sind die Anschlußnummern der W-Nebenstellenanlage den in Betracht kommenden Nebenstellen der handbedienten Nebenstellenanlage nicht bekannt oder ist es technisch nicht möglich, daß die Nebenstellen der handbedienten Anlage über ihre Vermittlungseinrichtung hinweg wählen, und kann die Wählerarbeit von der Hauptstelle der handbedienten Anlage infolge Überlastung nicht übernommen werden, so muß die Querverbindung in der handbedienten Nebenstellenanlage auf ein Nebenstellenorgan und in der W-Nebenstellenanlage auf ein Amtsleitungsorgan gelegt werden, so daß dann alle auf der Querverbindung bei der W-Nebenstellenanlage ankommenden Verbindungen hier abgefragt und weitervermittelt werden müssen.

Schaltungstechnisch sind hauptsächlich die Spannungen und die Reichweiten der beiden durch die Querverbindung zu verbindenden Anlagen zu berücksichtigen. Die Relais oder sonstigen Schaltmittel, die die über die Querverbindung laufenden Schaltmale aufnehmen sollen, verlangen für ihr sicheres Arbeiten eine bestimmte Mindeststromstärke. Derjenige außerhalb der eigenen Anlage liegende höchste Widerstand, bei dem diese Mindeststromstärke noch vorhanden ist, wird als die Reichweite einer Anlage bezeichnet. Je höher die Spannung einer Anlage ist, desto größer kann im allgemeinen der Widerstand sein, der die zulässige Mindeststromstärke ergibt, desto größer ist also die Reichweite der Anlage. Für die Einrichtung einer Querverbindung muß die Reichweite derjenigen Anlage berücksichtigt werden, in der die Querverbindung auf einem Nebenstellenorgan liegt.

Daneben muß aber auch bedacht werden, daß Überwachungsrelais oder Schauzeichen, die in der anderen Anlage in der Verbindung liegen, für ihr Arbeiten eine Mindeststromstärke erfordern, und daß in ZB- und W-Schaltungen das Mikrophon einer mit der Querverbindung verbundenen Nebenstelle ausreichend mit Speisestrom versorgt werden muß.



Für das Einhalten der Reichweite, für den Mindeststrom in den Überwachungszeichen und für die Mikrofonspfeilung ist es im allgemeinen vorteilhaft, die Querverbindung in derjenigen Anlage auf ein Nebenstellenorgan zu legen, die die höhere Spannung hat. Die schaltungstechnischen Rücksichten haben aber bei der Planung einer Querverbindung meist weniger Gewicht als die Anforderungen an die Ge-

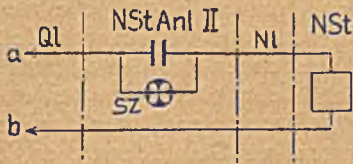


Bild 9

sprächsabwicklung. Man muß es daher nötigenfalls durch ein schaltungstechnisches Mittel möglich machen, die Querverbindung in einer bestimmten Anlage auf ein Nebenstellenorgan zu legen, und zwar besteht dieses Mittel in dem Abschluß der Querverbindung in derjenigen Anlage, in der sie auf einem Amtsleitungsorgan liegt.

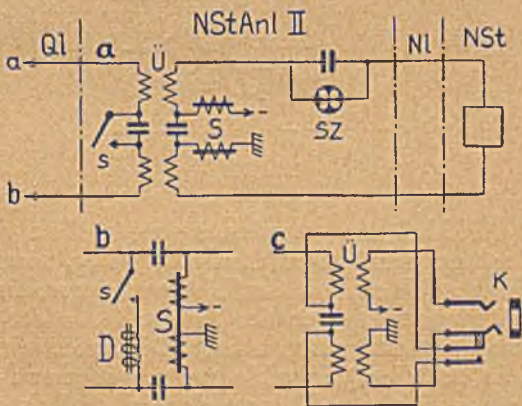


Bild 10

In einem Amtsleitungsorgan werden die Nebenstellen entweder leitend mit der Amtsleitung verbunden (Bild 9) oder die auf dem Amtsleitungsorgan liegende Leitung wird abgeschlossen, d. h. die beiden Leitungen werden nur für die Wechselströme durch einen Übertrager (Bild 10 a und c) oder durch Kondensatoren (Bild 10 b) miteinander ver-

bunden, während die mit Gleichstrom gegebenen Schaltmale durch Relais von dem einen Stromkreis in den anderen übertragen (Bild 10 a und b) oder durch das Herstellen und Trennen der Verbindungen in der Hauptstelle gegeben werden (Bild 10 c).

Eine leitende Verbindung der Nebenstellen mit der Amtsleitung oder Querverbindung, die auf dem Amtsleitungsorgan liegt (Bild 9), ist nur dann möglich, wenn die beiden Anlagen an den Enden der Leitung (Amtsleitung oder Querverbindung) die gleiche Art der Schlußzeichensteuerung haben, wenn also entweder beide Anlagen OB-Anlagen mit Schlußzeichen sind, bei denen der Gleichstrom nach Schluß des Gesprächs über die Leitung fließt, oder wenn beide Anlagen Gleichstromfluß über die Leitung während der Dauer der Verbindung verlangen, d. h. wenn es OB-Anlagen mit Gesprächszeichen, ZB-Anlagen oder W-Anlagen sind. Um die Strombedingungen der Reichweite, der Überwachungszeichen und der Mikrophonpeifung einzuhalten, kann man nun auch in den Fällen, in denen die Schlußzeichensteuerung eine leitende Verbindung an sich zulassen würde, die Querverbindung wie im Bild 10 a bis c abschließen.

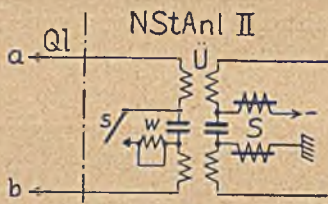


Bild 11

Durch den Abschluß am Amtsleitungsorgan fällt nicht nur der Gleichstromwiderstand der Nebenstellenleitung weg, sondern auch der oft recht erhebliche Widerstand der Überwachungsrelais und Schlußzeichen in den Verbindungswegen der Anlage II, in der die Querverbindung auf dem Amtsleitungsorgan liegt. Die Reichweite der Nebenstellenanlage I, in der die Querverbindungen auf einem Nebenstellenorgan liegt, wird dann nur noch durch den reinen Leitungswiderstand der Querverbindung selbst und durch den Gleichstromwiderstand im Abschluß am anderen Ende in Anspruch genommen. Kommt man damit an die Grenze der Reichweite oder etwas darüber hinaus, so gelingt es meist, den Gesamtwiderstand unter die Grenze der Reichweite zu drücken, wenn man im Abschluß am anderen Ende für die Herstellung des Gleichstromweges eine Drosselspule mit geringem ohmschen Widerstand und hoher Induktivität verwendet oder wenn man einen Wider-



stand, der für die Strombegrenzung in anderen Fällen vorgesehen ist, kurzschließt (Bild 11). Weiter gewinnt man durch den Abschluß der Querverbindung den Vorteil, daß die Überwachungszeichen der Anlage II und die Mikrophone der Nebenstellen dieser Anlage, die mit der Querverbindung verbunden sind, ihren Strom aus der Batterie der eigenen Anlage erhalten.

Bei der Beurteilung der Frage, in welcher der beiden zu verbindenden Anlagen die Querverbindung auf einem Nebenstellenorgan und in welcher auf einem Amtsleitungsorgan liegen soll, ist schließlich folgendes zu beachten. Das Amtsleitungsorgan muß stets für die Schaltungs- und Vermittlungsweise der fernen Anlage eingerichtet werden. In manchen Anlagen sind in den Amtsleitungsorganen Umschaltmöglichkeiten für die verschiedenen Verhältnisse von vornherein vorgesehen. Besteht nun in einer der beiden Anlagen eine solche leichte Umschaltmöglichkeit, während in der anderen die Anpassung der Schaltung an die ferne Anlage umfangreiche Arbeiten notwendig macht, so wird man zur Ersparung der Arbeitskosten die Querverbindung in der Anlage der leichteren Umschaltmöglichkeit auf ein Amtsleitungsorgan zu legen suchen. Wird die eine der beiden Anlagen schon vom Teilnehmer benutzt, während die andere erst eingerichtet werden soll, so ist es oft einfacher, ein Amtsleitungsorgan in der noch nicht fertigen Anlage — u. U. noch während der Herstellung im Werk — für die Querverbindung herzurichten, als ein Amtsleitungsorgan der schon benutzten Anlage nachträglich zu ändern. In einem solchen Falle wird man die Möglichkeit der Schaltungsanpassung im Werk oder wenigstens vor der Einschaltung der Anlage auszunutzen suchen.

### *c) Besondere Maßnahmen*

Wird die Reichweite der Anlage I, in der die Querverbindung auf einem Nebenstellenorgan liegt, trotz des Abschlusses der Querverbindung im Amtsleitungsorgan der anderen Anlage überschritten, dann kann man in dieser Anlage I in die Querverbindung eine Übertragung einschalten, wie sie zum Anschluß besonders langer Nebenstellenleitungen benutzt wird (ähnlich Bild 10). Die Wirkungsweise dieser Übertragungen beruht meist darauf, daß dasjenige Relais, über das der Gleichstrom in die Leitung fließt, von Kontakten entlastet wird und daß sein Ansprechen durch zeitweiliges Kurzschließen anderer im Stromkreise liegender Widerstände erleichtert wird. Für besonders lange Leitungen werden auch Übertragungen verwandt, in denen die beiden Adern der Leitung für den Gleichstrom parallel geschaltet sind und die Erde als Rückleitung benutzt wird (Bild 12 a und b). Diese Schaltung erfordert aber eine dementsprechende Übertragung auch am anderen Ende der Leitung.

In W-Nebenstellenanlagen, in denen die Amtsleitungen von den Nebenstellen ohne Mitwirkung der Hauptstelle erreicht werden, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden, wenn die Nebenstellen auch die auf einem Amtsleitungsorgan liegende Querverbindung selbsttätig erreichen sollen. Wird auf diese Möglichkeit verzichtet, so braucht nur das Organ für die Querverbindung aus der Gruppe der Organe für die Amtsleitungen herausgenommen zu werden, indem je nach der Einrichtung der Anlage die Anlaßkette für die Wähler der Amtsleitungen vor dem Wähler der Querverbindung aufgetrennt oder die Zuführung von einem Anrufordner zum Wähler der Querverbindung unterbrochen wird oder indem die Querverbindung von den Ausgängen abgenommen wird, über die die Amtsleitungen zu erreichen sind.

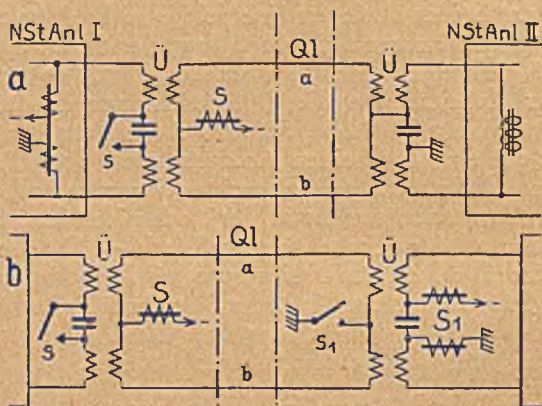


Bild 12

Wird das selbsttätige Erreichen der Querverbindung durch die Nebenstellen verlangt, so wird in einer W-Nebenstellenanlage, in der die Nebenstellen ihre abgehenden Amtsverbindungen durch Wählen einer Kennziffer oder einer Nummer herstellen, zum Erreichen der Querverbindung von den Nebenstellen eine andere Ziffer oder Nummer gewählt. Laufen in diesen Anlagen die abgehenden Amtsverbindungen über die Wähler der für die Innenverbindungen benutzten Wege, so sind in der Regel keine besonderen schaltungstechnischen Maßnahmen notwendig; dient aber die Wahl der Kennziffer oder der Nummer nur dazu, den Wähler einer Amtsleitung anzulassen und auf die anrufende Nebenstelle einzustellen, dann muß die Schaltung der Anlage dahin ergänzt werden, daß durch das Wählen der Kennziffer oder Nummer, die der Querverbindung zugeteilt ist, nur der Wähler



der Querverbindung angelassen und auf die anrufende Nebenstelle eingestellt wird. Die Schaltung stimmt mit derjenigen überein, die in den Anlagen angewandt wird, um den Nebenstellen das selbsttätige Erreichen einer Amtsleitung in einer zweiten, dritten usw. Richtung zu ermöglichen.

In W-Nebenstellenanlagen, in denen die abgehenden Amtsverbindungen dadurch eingeleitet werden, daß bei der Nebenstelle die Leitungschleife vorübergehend geerdet wird, wird die Querverbindung meist wie in den Anlagen der ersten Art durch Wählen einer Ziffer oder einer Nummer erreicht. Da man für die Gesprächsabwicklung auf Querverbindungen auf manche Möglichkeiten verzichten kann, die für die Amtsgespräche vielleicht gegeben sind (z. B. Rückfragemöglichkeit durch Erden der Leitungschleife, selbsttätiges Umlegen der Verbindungen von Nebenstelle zu Nebenstelle, Eintretezeichen für die Hauptstelle usw.), so sind in diesen Anlagen die Schaltungsänderungen für das selbsttätige Erreichen der wie eine Amtsleitung zu schaltenden Querverbindung oft einfacher als die Maßnahmen, die zu treffen sind, um eine Amtsleitung in einer zweiten, dritten usw. Richtung durch Wählen zu erreichen (vgl. Anmerkung zu I B 2).

Eine weitere schaltungstechnische Schwierigkeit besteht darin, daß es oft ganz unmöglich und in anderen Fällen nur unter großem Aufwand möglich ist, eine Erdung der Leitungschleife bei einer Nebenstelle zu derjenigen Anlage durchzubringen, in der die Querverbindung auf einem Nebenstellenorgan liegt. Die Erdung der Leitungschleife kann z. B. in den W-Nebenstellenanlagen benutzt werden, um eine ankommende Amtsverbindung von der Hauptstelle zu übernehmen, um die abgehenden Amtsverbindungen einzuleiten, um der Hauptstelle ein Eintretezeichen zu geben, um eine Rückfrageverbindung einzuleiten und nach Beendigung der Rückfrage die inzwischen gehaltene Amtsverbindung wieder durchzuschalten und um Amtsverbindungen ohne Mitwirkung der Hauptstelle zu anderen Nebenstellen umzulegen.

Die Schwierigkeiten können ihren Grund darin haben, daß die Erdung der Nebenstellenleitung in der Nebenstellenanlage II, in der die Querverbindung auf einem Amtsleitungsorgan liegt, schon für die Schaltzwecke der eigenen Anlage ausgenutzt wird und daher nicht als Schaltmal an die Querverbindung weitergegeben werden kann. Ein anderer Grund kann darin liegen, daß die Verbindungsmittel in der Nebenstellenanlage II eine Erdung der Schleife bei der Nebenstelle nicht gestatten oder für die andere Seite der Verbindung wirkungslos machen. In den Verbindungswegen dieser Anlage II können ferner Überwachungsrelais oder Schauzeichen mit so hohem Widerstand liegen, daß der während der Erdung in der einen Ader fließende Strom bei

leitender Verbindung der Nebenstelle mit der Querverbindung nicht ausreicht, um ein Differentialrelais in der Anlage I, das dieses Schaltmal aufnehmen soll, ansprechen zu lassen (Bild 13, Relais X). Soll das

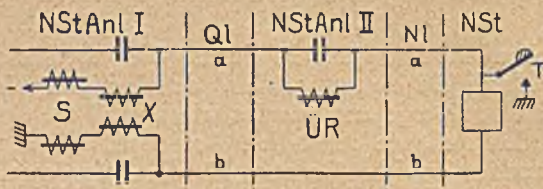


Bild 13

Schaltmal nicht durch ein Differentialrelais aufgenommen werden, sondern dadurch, daß ein geerdetes Relais über die Erdung bei der Nebenstelle kurzgeschlossen wird (Bild 14, Relais B), dann können bei leitender

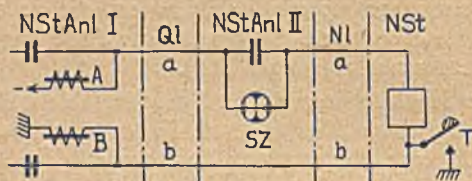


Bild 14

der Verbindung der Nebenstelle mit der Querverbindung Potentialunterschiede der Erde in der Nebenstellenanlage I und der Erde bei der Nebenstelle der Anlage II einen so starken Strom hervorrufen, daß das Abfallen des Relais verhindert wird; man muß dann bei der

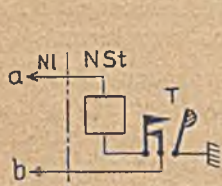


Bild 15

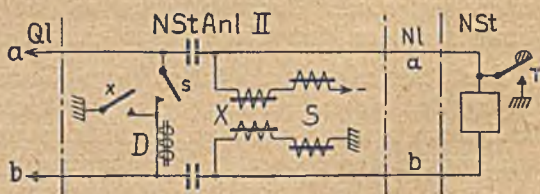


Bild 16

Nebenstelle nach der Erdung der einen Ader außerdem noch die andere Ader unterbrechen (Bild 15). Bei einem Abschluß der Querverbindung im Amtsleitungsorgan der Anlage II lassen sich manche Schwierigkeiten durch schaltungstechnische Maßnahmen überwinden (Bild 16), wenn



die Verbindungswege der betreffenden Anlage das Durchbringen der Erdung von der Nebenstelle zum Amtsleitungsorgan gefaltet, und wenn die Erdung in der Verbindung nicht schon für Zwecke der eigenen Anlage ausgenutzt wird. (Das Differentialrelais X in Bild 16 gibt mit seinem Kontakt x die Erdung an die andere Seite weiter.)

Man wird jedoch fast immer darauf verzichten können, durch Erdung der Leitungsschleife bei der Nebenstelle in der fernen Anlage etwas zu bewirken. Für das Eintretszeichen, für Rückfrageverbindungen und für selbsttätiges Umlegen in der fernen Anlage besteht im allgemeinen kein wirkliches Bedürfnis. Ebenso müssen nur in ganz wenigen Fällen abgehende Amtsverbindungen über die Querverbindung hergestellt werden. Für die Übernahme ankommender Amtsverbindungen, die von der Hauptstelle der Anlage I über die Querverbindung zur Anlage II weitergegeben werden, kann man bei einer der beiden Hauptstellen eine Erdungstaste vorsehen, durch die eine Ader der Querverbindung unmittelbar geerdet wird.

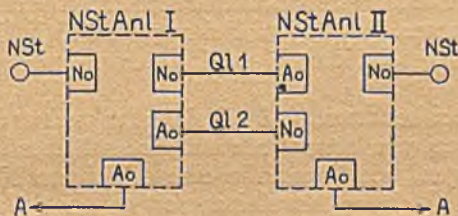


Bild 17

#### d) Zwei Querverbindungen nebeneinander

Genügt es nicht, ankommende Amtsverbindungen nur in der einen der beiden miteinander verbundenen Anlagen über die Querverbindung zu der anderen Anlage weiterzugeben, sondern wird diese Möglichkeit für beide Anlagen verlangt, so ist den Bedürfnissen in vielen Fällen am besten dadurch gedient, daß man die beiden Anlagen durch zwei Querverbindungen miteinander verbindet. Die erste Querverbindung wird in der Anlage I auf ein Nebenstellenorgan gelegt und in der Anlage II auf ein Amtsleitungsorgan; die zweite legt man umgekehrt in der Anlage II auf ein Nebenstellenorgan und in der Anlage I auf ein Amtsleitungsorgan (Bild 17). Dadurch werden folgende Verbindungen möglich:

- a) N—NStAnl I—Ql 1 oder 2—NStAnl II—N,
- b) N—NStAnl II—Ql 1 oder 2—NStAnl I—N,
- c) A—NStAnl I—Ql 1—NStAnl II—N,

- d) N—NStAnI II—QI 1—NStAnI I—A,
- e) A—NStAnI II—QI 2—NStAnI I—N,
- f) N—NStAnI I—QI 2—NStAnI II—A.

Sind es zwei W-Anlagen und können in beiden Anlagen die auf den Amtsleitungsorganen liegenden Querverbindungen von den Nebenstellen ohne Mitwirkung ihrer Hauptstellen erreicht werden, so können die Nebenstellen der Anlage I die Nebenstellen der Anlage II über die Querverbindung 2 durch Wählen erreichen, und ebenso können umgekehrt die Nebenstellen der Anlage II die Nebenstellen der Anlage I über die Querverbindung 1 durch Wählen erreichen. Diese Schaltweise ermöglicht also eine besonders leichte Abwicklung der Verbindungen; ihre Anwendung ist eine Kostenfrage, insbesondere eine Frage der Leitungskosten.

#### e) Querverbindungsnetze

Sind mehr als zwei Nebenstellenanlagen beliebiger Art durch Querverbindungen miteinander verbunden, so ergeben sich aus dem vorstehenden alle Verbindungsmöglichkeiten innerhalb der so entstehenden Querverbindungsnetze. Es bleibt dabei nur die Möglichkeit zu erörtern, in einer Vermittlungseinrichtung zwei Querverbindungen miteinander zu verbinden.

Man muß dabei beachten, daß miteinander verbunden werden können zwei Leitungen, von denen jede auf einem Nebenstellenorgan liegt, oder zwei Leitungen, von denen die eine auf einem Nebenstellenorgan und die andere auf einem Amtsleitungsorgan liegt, daß es aber nicht möglich ist, zwei Leitungen miteinander zu verbinden, die beide auf Amtsleitungsorganen liegen, weil in einer solchen Verbindung von keiner Seite ein Schlußzeichen zu der Vermittlungseinrichtung gelangen würde. So wäre z. B. in einem Querverbindungsnetz nach Bild 18 die Verbindung N—IV—III—II—N möglich. Es wäre aber nicht ratsam, etwa eine Verbindung N—III—II—I—N herzustellen, um die im Augenblick besetzte Querverbindung III—I zu umgehen, weil in der NStAnI II die zu den Anlagen I und III führenden Querverbindungen beide auf Amtsleitungsorganen liegen. Sollen alle Nebenstellen eines solchen Netzes miteinander verbunden werden können, so muß bei der Planung darauf geachtet werden, daß in keinem Falle der einzige oder der kürzeste Weg über eine Anlage führt, in der die beiden für die Verbindung notwendigen Leitungen auf Amtsleitungsorganen liegen.

Das Durchwählen ist bei der Zusammenschaltung zweier Querverbindungen in einer Anlage stets nur in der Richtung von einer Leitung, die auf einem Nebenstellenorgan liegt, zu einer Leitung, die auf einem Amtsleitungsorgan liegt, möglich; es erfordert, daß die Verbindungswege in der Anlage für das Durchwählen eingerichtet sind oder g. F.



dafür besonders hergerichtet werden. Eine Übermittlung von Wählstromstößen in umgekehrter Richtung von der Querverbindung, die auf einem Amtsleitungsorgan liegt, zu der Querverbindung, die auf einem Nebenstellenorgan liegt, und ebenso das Durchwählen in Verbindungen zwischen zwei Querverbindungen, die beide auf Nebenstellenorganen liegen, ist nicht möglich, weil allgemein Wählstromstöße nicht in eine Leitung hineingegeben werden können, die auf einem Nebenstellenorgan liegt.

In Querverbindungsnetzen, in denen u. a. ein Amtsleitungsorgan einer W-Nebenstellenanlage durch eine Querverbindung mit einem Nebenstellenorgan einer OB-Nebenstellenanlage mit Abruf verbunden

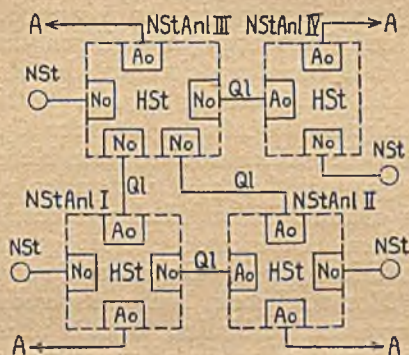


Bild 18

ist, ist zu berücksichtigen, daß der Schlußruf, der von einer W-Nebenstellenanlage selbsttätig in die Querverbindung gegeben wird, ebenso wie der Anruf nur aus einer einmaligen Rufstromtsendung besteht und daher nicht nach dem Gehör vom Anruf zu unterscheiden ist. Es ist deshalb in Querverbindungsnetzen, in denen neben mehreren OB-Nebenstellenanlagen mit Abruf auch eine W-Nebenstellenanlage in dieser Art angeschlossen ist, zweckmäßig, daß diejenige OB-Nebenstellenanlage, die den Schlußruf von der W-Nebenstellenanlage empfängt, das Schlußzeichen durch dreimaliges Abrufen an die anderen Anlagen weitergibt.

#### f) Verhinderung von Verbindungen

Unzulässige Verbindungen müssen technisch verhindert werden. Außerdem dürfen auch an sich zulässige Verbindungen durch technische Maßnahmen verhindert werden, wenn ihr Zustandekommen dem Teilnehmer unerwünscht ist. (Vgl. im ersten Abschnitt „Begriffe und Vor-

Schriften“ unter II A 2.) Die dafür anzuwendenden Schaltungstechnischen, konstruktiven oder sonstigen Mittel gehören jedoch nicht zur Querverbindungstechnik sondern zur Vermittlungstechnik der betreffenden Nebenstellenanlagen.

Eine besondere Beachtung verdienen die nichtamtsberechtigten Nebenstellen. Liegt die Querverbindung in der Anlage I auf einem Nebenstellenorgan, so sind im allgemeinen keine Maßnahmen notwendig, um zu verhindern, daß die nichtamtsberechtigten Nebenstellen der Anlage I mit den Amtsleitungen der Anlage II verbunden werden, weil in der Anlage II dafür zwei Leitungen miteinander verbunden werden müßten, die beide auf Amtsleitungsorganen liegen. Für die nichtamtsberechtigten Nebenstellen der Anlage II kommt zweierlei in Betracht. Da die Querverbindung in der Anlage II auf einem Amtsleitungsorgan liegt und Verbindungen zwischen den nichtamtsberechtigten Nebenstellen und den Amtsleitungen der Anlage ohnehin verhindert sind, wird sich die Sperrung für die Verbindungen zwischen den nichtamtsberechtigten Nebenstellen und der Querverbindung von selbst ergeben, so daß die nichtamtsberechtigten Nebenstellen auch nicht mit den Amtsleitungen der Anlage I verbunden werden können. Es wird sogar in den meisten Fällen schaltungstechnisch schwierig sein, Verbindungen zwischen den nichtamtsberechtigten Nebenstellen und der auf einem Amtsleitungsorgan liegenden Querverbindung möglich zu machen. Eine Notwendigkeit, nichtamtsberechtigte Nebenstellen mit Querverbindungen zu verbinden, besteht aber nur selten, weil nichtamtsberechtigte Nebenstellen im allgemeinen da eingerichtet werden, wo eine Sprechmöglichkeit nur innerhalb eines engen Benutzerkreises verlangt wird. Ist jedoch die Verbindung von nichtamtsberechtigten Nebenstellen mit der auf einem Amtsleitungsorgan liegenden Querverbindung in der Anlage II möglich, so wird die Querverbindung in der Anlage I als nichtamtsberechtigte Nebenstelle geschaltet, so daß sie in dieser Anlage nicht mit Amtsleitungen verbunden werden kann.

### 3. A 0 — Q 1 — A 0

Die Gleichstromzeichengabe setzt der Länge der Querverbindung eine Grenze, die durch die Reichweite derjenigen Nebenstellenanlage gegeben ist, deren Batterie der Gleichstrom entnommen wird. Geht die Länge einer Querverbindung trotz der Anwendung der verschiedenen unter I A 2 beschriebenen Maßnahmen über die entscheidende Reichweite hinaus, so erhält man die einfachste dann noch brauchbare Schaltung, wenn man wie in OB-Schaltungen mit Abruf auf jeden Gleichstromfluß über die Leitung verzichtet und nur noch Sprechströme und Rufwechselströme über die Leitung laufen läßt. Derselbe Verzicht auf



Gleichstromfluß über die Querverbindung ist auch notwendig, wenn die als Querverbindung benutzte Leitung aus Gründen der Starkstromsicherheit oder zur Viererausnutzung durch Übertrager an beiden Enden abgeschlossen werden muß.

Für die gleichstromfreie und nötigenfalls erdfreie Schaltweise wird die Querverbindung in den beiden miteinander zu verbindenden Anlagen auf ein Amtsleitungsorgan gelegt, das wie für den Anschluß an ein OB-Amt mit Abruf, jedoch ohne jede Schlußzeichengabe hergerichtet ist (Bild 19). Wird diese Schaltweise für eine Querverbindung angewandt, die zwei W-Nebenstellenanlagen miteinander verbindet, so ist ein Durchwählen in keiner Richtung möglich. Alle über die Querverbindung laufenden Verbindungen müssen vielmehr von der Hauptstelle am ankommenden Ende abgefragt werden.

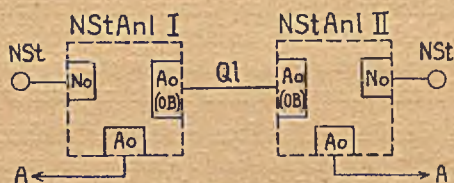


Bild 19

Die Querverbindung kann bei dieser Schaltweise an keinem Ende mit Amtsleitungen verbunden werden, weil bei der Vermittlungseinrichtung, die die Amtsverbindungen herstellen wollte, von keiner Seite ein Schlußzeichen eingehen würde. Man könnte diese Schwierigkeit wohl dadurch umgehen, daß man nach Gesprächschluß einen Abruf durch Wechselstrom über die Querverbindung schickt, jedoch müßte man dazu die beiden Amtsleitungsorgane für den Empfang des Schlußzeichens besonders herrichten. Außerdem wäre wohl auch die Einrichtung einer Rückrufsperrung notwendig, um zu vermeiden, daß die zuerst trennende Hauptstelle durch den Schlußruf der anderen Anlage unnötig angerufen wird. Die Rückrufsperrung bringt aber wieder neue Schwierigkeiten mit sich (vgl. unter I A 1). Da jedoch die Schaltweise Ao—Q1—Ao nur für Querverbindungen von erheblicher Länge angewandt wird, steht fast immer die zu hohe Sprechdämpfung einem Zusammenfalten der Querverbindung mit Amtsleitungen entgegen.

Der Schlußruf muß aber auf jeden Fall angewandt werden, wenn in einer der beteiligten Nebenstellenanlagen mehrere Querverbindungen dieser Art miteinander verbunden werden sollen. Es ist dann zweckmäßig, nicht die mit Querverbindungen belegten Amtsleitungsorgane

der betreffenden Anlage für den Empfang des Schlußrufs herzurichten, sondern für das Zusammenschalten der Querverbindungen besondere Verbindungsorgane bereitzustellen, die für den Empfang des Schlußrufs eingerichtet sind. Auf diese Weise kann man mit der Schaltweise Ao — Ql — Ao Querverbindungsnetze einrichten, die den bei den reinen OB-Schaltungen mit Abruf besprochenen ähnlich sind (vgl. unter I A I).

Im übrigen sind an beiden Enden ohne weiteres Verbindungen mit anderen Querverbindungen möglich, die auf Nebenstellenorganen liegen.

Verbindungen zwischen der Querverbindung und den nichtamtsberechtigten Nebenstellen der beiden Anlagen werden meist unmöglich sein, wenn nicht besondere Vorkehrungen getroffen werden, um solche Verbindungen möglich zu machen.

In W-Nebenstellenanlagen, in denen die abgehenden Amtsverbindungen von den Nebenstellen selbsttätig hergestellt werden, gilt für das Erreichen der auf einem Amtsleitungsorgan liegenden Querverbindung durch die Nebenstellen das unter I A 2 c darüber Gefagte.

Der Rufstrom, der beim Einleiten einer Verbindung über die Querverbindung gesandt wird, kann in W-Nebenstellenanlagen entweder selbsttätig beim Belegen der Leitung einmal angelegt werden, oder er wird nach dem Belegen der Leitung durch eine besondere Maßnahme der Nebenstelle, z. B. durch Ablaufenlassen der Nummernscheibe angeschaltet. Eine dritte Möglichkeit besteht darin, daß der Ruf zwar beim Belegen einmal selbsttätig ausgesandt wird, daß es aber der Nebenstelle möglich ist nachzurufen, d. h. die Rufentsendung zu wiederholen. Da bei langen Leitungen und besonders bei denen, die durch Übertrager abgeschlossen sind, die für den Rufempfang vorgesehenen Schaltmittel manchmal schwer ansprechen, wird eine nur einmalige Rufentsendung nicht immer genügen; es wird vielmehr in diesen Fällen der Nebenstelle stets möglich sein müssen, nach Belieben nachzurufen, um den das erstemal unwirksam gebliebenen Ruf zu wiederholen.

#### 4. No — Ql — No

Zur Verbindung zweier handbedienter Nebenstellenanlagen wurden die Querverbindungen früher oft so geschaltet, daß sie in beiden Anlagen auf Nebenstellenorgane gelegt wurden. Wegen ihrer wesentlichen Nachteile wird diese Schaltweise jetzt nur noch selten angewandt, und zwar wird sie nur noch in kleinen Anlagen benutzt, in denen für die Querverbindung kein Amtsleitungsorgan zur Verfügung steht und ein solches auch nicht nachträglich eingebaut werden kann. Für W-Nebenstellenanlagen ist sie ungeeignet.



a) Querverbindung zwischen zwei OB-Nebenstellenanlagen mit Schlußzeichen

Die Nebenstellenorgane verlangen keinerlei besondere Herrichtung (Bild 20). In beiden Richtungen wird mit Wechselstrom gerufen. Während der Dauer der Verbindung fließt kein Gleichstrom über die Leitung, weil die Batterien der beiden Anlagen über die a-Ader gegeneinander geschaltet sind. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß beide Anlagen genau gleiche Spannung haben; bei der großen Empfindlichkeit der Schauzeichen werden sich Spannungsunterschiede sehr leicht störend bemerkbar machen.

Der Hauptnachteil der Schaltweise No—Ql—No liegt darin, daß eine der beiden Hauptstellen die Verbindung auf einseitiges Schlußzeichen trennen muß, d. h. sie muß die Verbindung trennen, wenn die

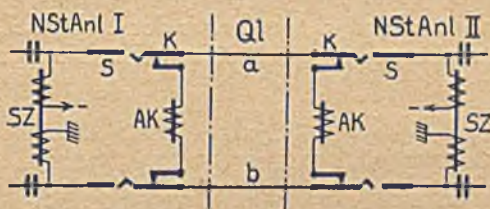


Bild 20

Überwachungszeichen des Verbindungsweges den Eingang des Schlußzeichens von der Nebenstelle anzeigen, die mit der Querverbindung verbunden ist, während auf der Seite der Querverbindung die Verbindung noch als im Gesprächszustand befindlich erscheint. Es ist also eine Voraussetzung für die Anwendung der Schaltweise, daß die Verbindungswege wenigstens der einen Anlage den Eingang des einseitigen Schlußzeichens erkennbar machen. Nachdem die eine Hauptstelle die Verbindung auf einseitiges Schlußzeichen getrennt hat, erhält die andere Hauptstelle von der Seite der Querverbindung her ein Schlußzeichen, so daß die zuletzt trennende Hauptstelle also ihre Verbindung auf zweiseitiges Schlußzeichen aufhebt.

Die Möglichkeit, die Querverbindung mit Amtsleitungen zu verbinden, hängt im wesentlichen von der Art der Vermittlungseinrichtung ab. In der Regel wird es möglich sein, die Querverbindung dann mit Amtsleitungen zu verbinden, wenn in der betreffenden Anlage bei Verbindungen zwischen Amtsleitungen und Nebenstellenleitungen die Amtsleitung gegen die Nebenstellenleitung durch einen Übertrager oder durch Kondensatoren abgeschlossen ist. Es wird dagegen meist nicht möglich sein, die Querverbindung mit Amtsleitungen zu

verbinden, wenn die Amtsleitungen in der betreffenden Anlage mit den Nebenstellenleitungen leitend verbunden werden. (Über Abschluß und leitende Verbindung vgl. unter I A 2 b.) Auf jeden Fall können Amtsverbindungen in der einen Anlage nur hergestellt werden, wenn die Hauptstelle der anderen Anlage imstande ist, in der bei ihr herzustellenden Verbindung zwischen der Querverbindung und einer Nebenstelle den einseitigen Eingang des Schlußzeichens von der Nebenstelle zu erkennen, weil andernfalls keine der Hauptstellen den Gesprächschluß feststellen könnte.

*b) Querverbindung zwischen zwei handbedienten Nebenstellenanlagen, die während der Gesprächsdauer Gleichstromfluß über die Leitung veranlagen (OB-Nebenstellenanlagen mit Gesprächszeichen und ZB-Nebenstellenanlagen)*

Die Anrufklappe oder das Anrufrelais der Nebenstellenorgane wird mit einem vorgeschalteten Kondensator zwischen die a- und b-Ader ge-

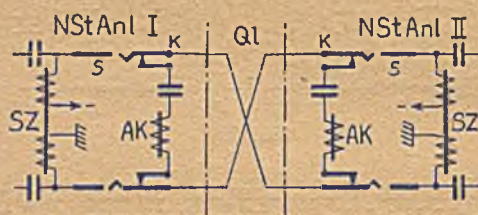


Bild 21

schaltet (Bild 21). In der Ruhe liegt weder Spannung noch Erde an der Querverbindung. In beiden Richtungen wird mit Wechselstrom gerufen. Während der Dauer einer Verbindung fließt in beiden Adern Gleichstrom, und zwar in der einen Ader aus der Batterie der einen Anlage und in der anderen Ader aus der Batterie der anderen.

Über das Trennen der Verbindungen und über die Möglichkeit, die Querverbindung mit Amtsleitungen zu verbinden, gilt das bei den OB-Nebenstellenanlagen mit Schlußzeichen (unter a) Gefagte.

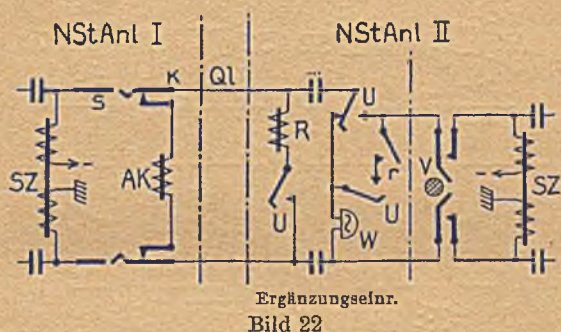
### *c) Verwendung von Ergänzungseinrichtungen*

Da die Schaltweise No—Q1—No vorwiegend in kleinen handbedienten Nebenstellenanlagen verwandt wird, in denen die Amtsleitungen meist leitend mit den Nebenstellenleitungen verbunden werden, hat man verschiedentlich durch Ergänzungseinrichtungen die Schaltung verbessert, um ein Zusammenschalten mit Amtsleitungen an beiden



Enden möglich zu machen. Als Beispiele seien hier zwei Ergänzungseinrichtungen beschrieben.

Die Ergänzungseinrichtung nach Bild 22 wird bei einer der beiden Hauptstellen in die Querverbindung eingeschaltet, meist bei der Hauptstelle der kleineren Anlage. In dem Anschlußorgan der anderen Anlage kann der Kondensator vor dem Anrufzeichen wegfallen. In beiden Richtungen wird mit Wechselstrom gerufen, auf den in der Anlage II der Wecker in der Ergänzungseinrichtung anspricht. In der Anlage II wird vor dem Rufen der Schalter U der Ergänzungseinrichtung umgelegt. Die Hauptstelle II meldet sich auf den Anruf der Anlage I durch Umlegen des Schalters U und Herstellen der Gleichstromschleife, die über das Relais R geschlossen wird. Wenn sich die Hauptstelle I auf den Anruf der Anlage II meldet, wird in ihrem Verbindungsweg Span-



nung und Erde an die beiden Adern der Querverbindung gelegt; infolgedessen spricht R in der Ergänzungseinrichtung an und schließt mit seinem Kontakt r einen Gleichstromweg über den Wechselstromwecker für das Überwachungszeichen der Anlage II.

Nach Gesprächsluß muß auch hier eine der beiden Hauptstellen die Verbindung auf einseitiges Schlußzeichen trennen. Wird zuerst in der Anlage I getrennt, so werden dort Spannung und Erde von der Querverbindung abgeschaltet. R in der Ergänzungseinrichtung fällt ab und unterbricht an seinem Kontakt r die Gleichstromschleife für die Anlage II. Die Hauptstelle II muß beim Trennen nicht nur die Verbindung in der Vermittlungseinrichtung auflösen, sondern auch den Schalter U der Ergänzungseinrichtung in Ruhe bringen. Wird die Verbindung zuerst in der Anlage II getrennt, so wird an dem einen Kontakt von U der Gleichstromweg über R für die Anlage I unterbrochen und damit das Schlußzeichen weitergegeben.

In der Ergänzungseinrichtung nach Bild 23 werden die beiden Adern der Querverbindung für die Übermittlung der Schaltmale in den beiden Richtungen getrennt ausgenutzt. Wird in einer Anlage ein Stöpfel in die Klinke der Querverbindung gesteckt, so wird über den Klinkenkontakt *k* die eine Ader geerdet und dadurch in der anderen Anlage das Relais *R* zum Ansprechen gebracht, dessen Kontakt *r* einen Gleichstromweg für diese Anlage schließt. Meldet sich die angerufene Anlage, so wird bei ihr gleichfalls der Klinkenkontakt *k* geschlossen und damit das Relais *R* der anrufenden Anlage eingeschaltet. Auch hier wird nun durch den Kontakt *r* die Gleichstromschleife geschlossen und damit die Meldung der gerufenen Anlage angezeigt.

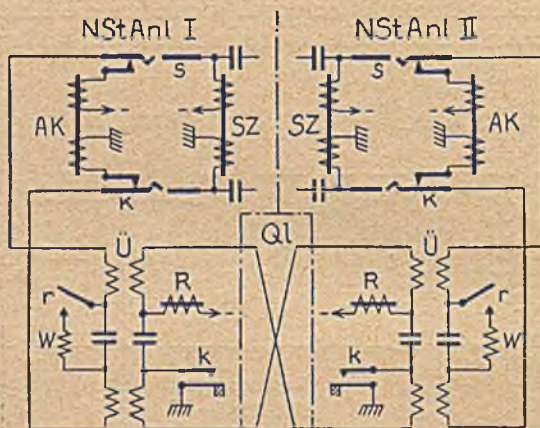


Bild 23

Am Schluß des Gesprächs muß wieder eine der beiden Hauptstellen die Verbindung auf einseitiges Schlußzeichen trennen. Dadurch fällt das Relais *R* in der anderen Anlage ab und unterbricht an seinem Kontakt den Gleichstromweg für die zuletzt trennende Anlage. Bis zum Trennen der zweiten Hauptstelle erscheint bei der zuerst trennenden Hauptstelle wieder das Anrufzeichen; da es sich aber bei dieser Schaltweise gewöhnlich um Anlagen kleinsten Umfangs handelt, bedeutet dies keine erhebliche Erschwerung der Bedienung.

### 5. Querverbindungen in Reihenanlagen

Für die Querverbindungen in Reihenanlagen gilt an sich das für alle Anlagen unter I A 1 bis 4 Ausgeführte. Die besonderen Verhältnisse der Reihenanlagen, die die Benutzungsmöglichkeiten der Wählanlagen



mit den Mitteln der Handvermittlungstechnik schaffen, machen aber eine Besprechung der für Querverbindungen zwischen Reihenanlagen verwandten Schaltungstechnik nötig. Die Schaltungen für Querverbindungen zwischen Reihenanlagen und anderen Anlagen können daraus abgeleitet werden.

a)  $A_0-Q_1-A_0$

Die Querverbindung wird in beiden Reihenanlagen über Amtstasten geführt (Bild 24). Diese Schaltweise entspricht der unter I A 3 besprochenen. Voraussetzung für die Anwendung dieser Schaltweise ist, daß die beiden Anlagen für den Anschluß an ein OB-Amt eingerichtet sind oder hergerichtet werden können.

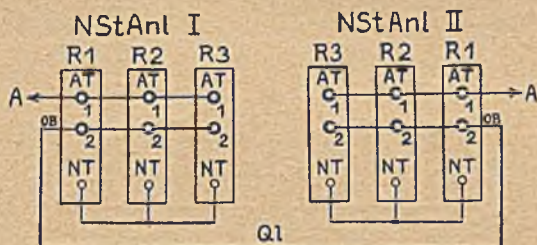


Bild 24

b)  $N_0-Q_1-N_0$  ohne Amtsverbindungen

Sind Amtstasten in den Reihenanlagen nicht frei oder können die Anlagen nicht für die OB-Schaltung hergerichtet werden, dann kann die Querverbindung in beiden Reihenanlagen an Nebentastentasten (Linienwählertasten) angeschlossen werden. Die Nebentastentorgane der Reihenapparate sind aber in der Verwendung der Schaltmale nicht so einheitlich wie die Nebentastentorgane in Vermittlungseinrichtungen. Es kann daher hier nur eine häufig angewandte Ausführungsform als Beispiel besprochen werden.

Die vermittelnde Reihenstelle jeder Anlage erhält einen besonderen Wecker. Damit dieser nicht auf die Rufe anspricht, die aus der eigenen Anlage abgehen, wird er zwischen die eine Ader der Querverbindung und Erde geschaltet (Bild 25); an die andere Ader wird zur Symmetrierung eine geerdete Drosselpule mit vorgeschaltetem Kondensator gelegt. Jede Reihenstelle erhält eine Erdungstaste, die gedrückt werden muß, während über die Querverbindung gerufen wird. Durch die Erdung an der Taste wird der Wecker der eigenen Anlage kurzgeschlossen, so daß nur der Wecker der anderen Anlage auf den Rufstrom anspricht.

### c) No—Ql—No mit Amtsverbindungen

Das Beispiel schließt sich an das unter b gegebene an. Die Querverbindung wird bei den Hauptstellen der Reihenanlagen über einen Vermittlungsfhrank für Außenstellen geführt. Die Möglichkeit, Querverbindungen in Reihenanlagen mit Amtsleitungen zu verbinden, hängt also wesentlich von der Schaltung dieser Vermittlungsfhränke ab.

Bei der Weitergabe ankommender Amtsverbindungen über die Querverbindung treten folgende Schwierigkeiten auf: Die Reihenapparate sind auf der Nebenstellenseite nicht immer so eingerichtet, daß sie über die Querverbindung hinweg das Schlußzeichen in den Amts-

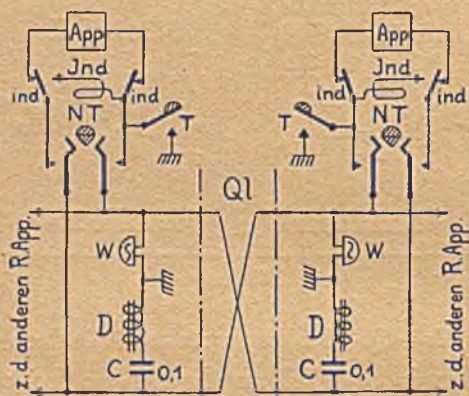


Bild 25

leitungen der anderen Anlage steuern können. Ferner liegen zuweilen an den Sprechadern auf der Nebenstellenseite der Reihenapparate leitende Verbindungen zur Erde oder zur geerdeten Batterie. Und schließlich haben die Nebenstellentasten der Reihenapparate gewöhnlich keine besondere Rückfrageeinrichtung, so daß die vermittelnde Reihenstelle die über die Querverbindung gekommene Amtsverbindung nicht halten kann, während sie die verlangte Reihenstelle anruft und zum Einschalten in die Querverbindung auffordert.

In der Schaltung nach Bild 26 wird zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten die Querverbindung hinter dem Anschlußorgan des Vermittlungsfhranks durch Kondensatoren abgeriegelt, so daß Erdverbindungen in den Reihenapparaten und alle Schaltvorgänge in den Reihenstellen ohne Einfluß auf die Schlußzeichensteuerung in den Amtsleitungen der anderen Anlage bleiben. Beim Herstellen einer Verbindung im



Vermittlungsschrank wird ein Wechselstromwecker als Gleichstrombrücke eingefaltet und damit die Amtsverbindung gehalten, bis bei der Trennung der Verbindung durch Abschalten der Gleichstrombrücke das Schlußzeichen zum Amt gegeben wird. (Entsprechend ist bei anderer Schlußzeichengabe zum Amt zu verfahren.) Im Wechselstromwecker wird g. F. durch Federdruck die magnetische Wirkung des Gleichstroms ausgeglichen. Am Schluß der Amtsverbindung wird von der Reihenstelle der anderen Anlage durch Abrufen (Wechselstrom-

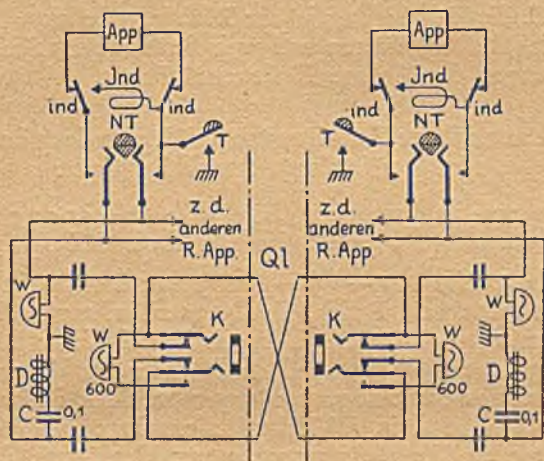


Bild 26

fendung) das Schlußzeichen zu der Stelle gegeben, die die Amtsverbindung hergestellt hat. Die Erdungstaste braucht während des Schlußrufs nicht gedrückt zu werden.

d) Ao — Q1 — No

Die Querverbindung wird in der einen Reihenanlage (I) über Amtstasten geführt und in der anderen (II) an Nebenstellentasten gelegt. In der Anlage I sind dann für den Rufempfang keine besonderen Maßnahmen erforderlich. In der Anlage II gilt für den Wecker die Schaltung wie im Bild 25. Die Reihenstellen der Anlage II rufen mit Wechselstrom über die a/b-Schleife der Querverbindung, d. h. ohne beim Rufen eine Erdungstaste zu drücken. Der Wecker der Anlage II spricht dabei nicht an, weil der kleine Kondensator, der der Drosselspule vorgeschaltet ist, für Wechselstrom niedriger Frequenz einen sehr hohen

Widerstand bietet und daher keinen merkbaren Ruffstrom über die den Wecker enthaltende Brücke fließen läßt. Voraussetzung für diese Schaltweise ist, daß die Reihenstellen der Anlage I über die Amtstasten geerdeten Rufwechselstrom in einer Ader ausenden können.

Wird die Querverbindung in der Reihenanlage II außerdem nach Bild 26 über einen Vermittlungsschrank für Außenstellen geführt, so kann sie in dieser Anlage auch mit Amtsleitungen verbunden werden. Der besondere Wecker am Verbindungsorgan des Außenstellen-schrankes kann wegfallen, weil in diesem Falle die Reihenstellen der Anlage I selbst die Verbindung in der Rückfragestellung, d. h. während des Vermittelns, halten können und weil sie selbst das Schlußzeichen zu den Amtsleitungen der Anlage II steuern können.

## **B. Überall verwendbare Schaltungen mit besonders hergerichteten oder ergänzten Anschlußorganen**

### **1. Querverbindungen für die Weitergabe von Amtsverbindungen in beiden Richtungen**

In der Schaltweise No — Q1 — No (unter I A 4) ist es unter gewissen Voraussetzungen möglich, die Querverbindung an beiden Enden mit Amtsleitungen zu verbinden, jedoch ist bei dieser Schaltweise die Schlußzeichengabe unvollkommen, und außerdem kann sie in W-Nebstellenanlagen nicht angewandt werden. Man ist daher in handbedienten Anlagen und in W-Nebstellenanlagen, in denen für die Querverbindung ein Amtsleitungsorgan zur Verfügung steht, zu einer anderen Schaltweise übergegangen, bei der auf jeden Fall ankommende Amtsverbindungen in beiden Richtungen über die Querverbindung zu der anderen Anlage weitergegeben werden können und bei Nebstellenverbindungen und Amtsverbindungen die Schlußzeichengabe einwandfrei ist.

Der Querverbindung werden dafür zwei Anschlußorgane zugeordnet: ein Nebstellenorgan für die abgehenden Verbindungen und ein Amtsleitungsorgan für die ankommenden Verbindungen (Bild 27). In der Ruhe liegt die Querverbindung zum Empfang eines Anrufs aus der anderen Anlage bereit auf dem Amtsleitungsorgan. Wird sie durch eine Nebstellenverbindung oder zur Weitergabe einer Amtsverbindung belegt, so spricht am abgehenden Ende bei Relaisumschaltung (Bild 27 unter a) das Relais C an und schaltet die Querverbindung auf das Nebstellenorgan. In kleineren Anlagen mit Handvermittlung wird die Umschaltung oft unmittelbar in das Nebstellenorgan gelegt; Bild 27 unter b gibt ein Beispiel für Anruforgane mit Klinken..

Eine Nebstellenverbindung von der Anlage I zur Anlage II hat



also folgenden Verlauf: NSt — No — NStAnI — No — Ql — Ao — NStAnII — No — NSt. Umgekehrt verläuft eine Nebenstellenverbindung von der Anlage II zur Anlage I: NSt — No — NStAnII — No — Ql — Ao — NStAnI — No — NSt. Soll eine bei der Nebenstellenanlage I angekommene Amtsverbindung zu einer Nebenstelle der Anlage II weitergegeben werden, so ergibt sich der Weg: A — Ao — NStAnI — No — Ql — Ao — NStAnII — No — NSt. In umgekehrter Richtung wird eine bei der Anlage II angekommene Amtsverbindung zu einer Nebenstelle der Anlage I weitergeleitet: A — Ao — NStAnII — No — Ql — Ao — NStAnI — No — NSt. Da keine der

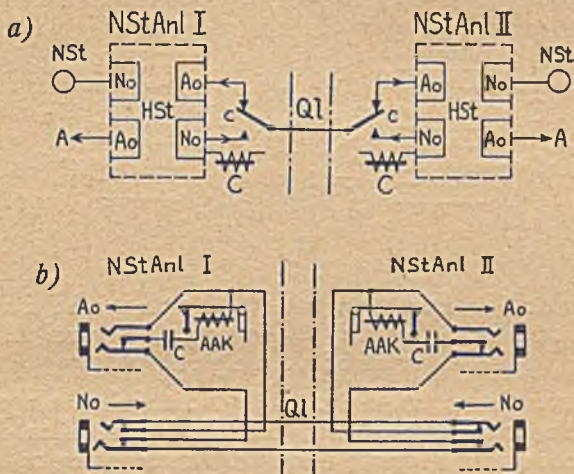


Bild 27

beiden Vermittlungsstellen zwei Amtsleitungsorgane miteinander verbinden muß und auch die Querverbindung in keiner Verbindung an beiden Enden auf Nebenstellenorganen liegt, ist die Schlußzeichengabe in jedem Falle völlig einwandfrei. Ist in einer der Anlagen ein Amtsleitungsorgan an der Verbindung beteiligt, so ist bei ihr der Schlußzeichenempfang wie bei jeder anderen Amtsverbindung; sind zwei Nebenstellenorgane miteinander verbunden worden, dann ist der Schlußzeichenempfang wie bei jeder anderen Verbindung zwischen zwei Nebenstellen.

Abgehende Amtsverbindungen über die Querverbindung hinweg können bei dieser Schaltweise nur zustande kommen, wenn die Verbindung von der Nebenstelle der einen Anlage bei der Hauptstelle der anderen Anlage angemeldet und von dieser Hauptstelle rückwärts über

die Querverbindung mit Hilfe der ersten Hauptstelle zu der betreffenden Nebenstelle hergestellt wird.

Sind zwei W-Nebenstellenanlagen in dieser Schaltweise miteinander verbunden oder verläuft die Querverbindung zwischen einer W-Nebenstellenanlage und einer handbedienten Nebenstellenanlage, so ist zu beachten, daß in keiner Richtung über die Querverbindung gewählt werden kann, weil es schaltungstechnisch nicht ohne besondere Vorkehrungen möglich ist, in eine Leitung hineinzuwählen, die auf einem Nebenstellenorgan liegt, und weil es ebenso nicht möglich ist, ohne besondere Vorkehrungen Wählstromstöße in einer Leitung aufzunehmen, die auf ein Amtsleitungsorgan geschaltet ist.



Bild 28

## 2. Querverbindungen mit Durchwahl in beiden Richtungen (ohne Weitergabe von Amtsverbindungen)

Für Querverbindungen, die zwei W-Nebenstellenanlagen miteinander verbinden, wird oft verlangt, daß die Nebenstellen der Anlage I die Nebenstellen der Anlage II durch Wählen erreichen und ebenso umgekehrt die Verbindungen von den Nebenstellen der Anlage II zu denen der Anlage I durch Wählen zustandekommen sollen. Für diesen Zweck benötigt die Querverbindung wie unter B 1 in jeder der beiden Anlagen zwei Anschlußorgane, ein Amtsleitungsorgan und ein Nebenstellenorgan (Bild 28).

In der Ruhe liegt die Querverbindung zum Empfang eines Anrufs aus der Gegenanlage auf dem Nebenstellenorgan. Wird die Querverbindung durch die Nebenstelle einer Anlage belegt, dann spricht in dieser Anlage das Relais C an und schaltet die Querverbindung am abgehenden Ende auf das Amtsleitungsorgan. Eine Verbindung von einer Nebenstelle der Anlage I zu einer Nebenstelle der Anlage II nimmt also folgenden Verlauf: NSt — No — NStAnI — Ao — Ql — No — NStAnII — No — NSt. In gleicher Weise verläuft eine Verbindung von einer Nebenstelle der Anlage II zu einer Nebenstelle der Anlage I: NSt — No — NStAnII — Ao — Ql — No — NStAnI — No — NSt.



Da in der Anlage am abgehenden Ende die Verbindung von einem Nebenstellenorgan zu einem Amtsleitungsorgan läuft, kann in die Querverbindung hineingewählt werden, und da die Querverbindung am ankommenden Ende auf einem Nebenstellenorgan liegt, können dort die Wählstromstöße aufgenommen werden. Dagegen ist es nicht möglich, Amtsverbindungen über die Querverbindung weiterzugeben, weil dazu am abgehenden Ende zwei Amtsleitungsorgane miteinander verbunden werden müßten, so daß in dieser Anlage am Schluß des Gesprächs kein Schlußzeichen eingehen würde.

Abgehende Amtsverbindungen können u. U. über die Querverbindung hinweg zustandekommen, nämlich dann, wenn die Nebenstellenanlage, deren Amtsleitungen benutzt werden sollen, so eingerichtet ist, daß ihre eigenen Nebenstellen die Amtsleitungen durch Wählen einer Nummer oder einer Kennziffer erreichen. Da die Benutzung der Amtsleitungen für abgehende Verbindungen der anderen Anlage meist unerwünscht ist, muß die Querverbindung in W-Nebenstellenanlagen mit Kennzifferwahl als nichtamtsberechtigter Nebenstelle geschaltet werden. Erlaubt die Schaltung der Anlage nicht die Einrichtung von nichtamtsberechtigten Nebenstellen, dann muß der Querverbindung entweder am abgehenden Ende, d. h. am Amtsleitungsorgan der anderen Anlage, oder am ankommenden Ende, d. h. am Nebenstellenorgan der eigenen Anlage, eine Sperreinrichtung mit Mitlaufwerk zugeordnet werden. (Mitlaufwerke sind Wähler, die durch die über die Leitung laufenden Stromstöße gesteuert werden, ohne daß diese Wähler selbst an der Herstellung der Verbindung beteiligt sind, die also auf diese Stromstöße nur „mitlaufen“. Wird eine verbotene Nummer gewählt, so wird über die Kontakte des Wählers die eingeleitete Verbindung wieder aufgelöst.) Für Anlagen, in denen die Nebenstellen die Amtsleitungen durch Drücken einer Erdungstaste erreichen, sind keine besonderen Maßnahmen notwendig, weil es den Nebenstellen wohl in keinem Falle möglich sein wird, die Querverbindung zu erden.

Die Amtsleitungsorgane der W-Nebenstellenanlagen enthalten außer den Schaltmitteln für die ankommenden und abgehenden Verbindungen meist noch Einrichtungen für die Aufnahme eines Eintretezeichens, für die Rückfrage-schaltung und oft auch noch für das selbsttätige Umliegen der Verbindungen durch die Nebenstellen. Für die Querverbindungen werden davon nur die Schaltmittel für die abgehenden Verbindungen benötigt; ankommende Verbindungen werden über das Anschlußorgan nicht geleitet, und auf die übrigen Möglichkeiten kann an dieser Stelle leicht verzichtet werden. Man nimmt daher für diese Schaltweise gewöhnlich ein vereinfachtes Amtsleitungsorgan, das nur die Schaltmittel für die abgehenden Verbindungen enthält, d. h. ein Speiserelais für die Sprechende Nebenstelle, eine Gleichstrombrücke für

die Querverbindung und die zur Übermittlung der Wählstromstöße benötigten Teile. Diese Schaltmittel sind meist mit der „Weiche“, dem Relais C, in einer „Übertragung“ vereinigt.

Auch in denjenigen Anlagen, in denen die Amtsleitungen eigene Wähler haben und die abgehenden Amtsverbindungen nicht über die inneren Verbindungswege laufen, wird das vereinfachte Amtsleitungsorgan der Querverbindung gewöhnlich über die Innenwege erreicht.

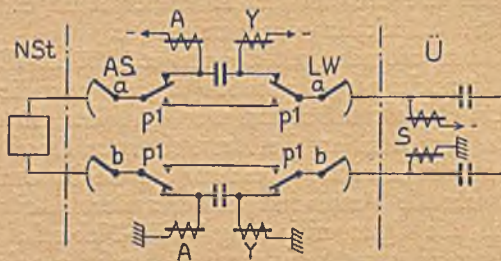


Bild 29

Damit in diesem Falle die Wählstromstöße zu der Übertragung gelangen können, werden die Verbindungswege für die Durchwahl hergerichtet. Zu diesem Zweck werden beim Aufprüfen auf die Übertragung einer Querverbindung mit Durchwahl durch das Relais P1 die Speisereleis des Verbindungsweges abgeschaltet und die beiden Sprechadern

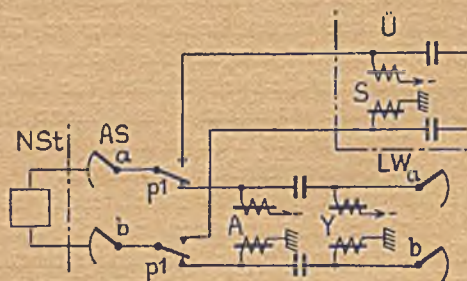


Bild 30

unmittelbar durchverbunden, so daß die anrufende Nebenstelle ihren Speisestrom aus der Übertragung Ü der Querverbindung erhält (Bild 29). Ist in der Anlage nur eine einzige Querverbindung mit Durchwahl zu erreichen, dann kann man auch den Leitungswähler LW umgehen, indem man aus dem Verbindungswege sofort zur Übertragung geht (Bild 30). Diese Schaltung kann ferner für den Fall, daß zwischen



zwei Nebenstellenanlagen mehrere Querverbindungen mit Durchwahl verlaufen, noch dahin ergänzt werden, daß jedem Verbindungsweg ein Mischwähler MW (Drehwähler) zugeordnet wird, der nach dem Ansprechen von P 1 in freier Wahl eine freie Querverbindung aufsucht (Bild 31).

Die Schaltungen für die Querverbindungen mit Durchwahl in beiden Richtungen werden in zwei Formen verwandt. Die erste Form ist

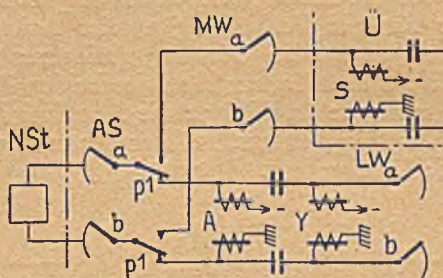


Bild 31

durch die Schaltung nach Bild 32 gegeben. Bei der Belegung der Querverbindung durch eine Nebenstelle der Anlage I sprechen in der Übertragung dieser Anlage die Relais A und C an. Für die Anlage II wird durch die Kontakte a und c eine Gleichstromschleife geschlossen; mit dem Kontakt a werden darauf Wählstromstöße zur Anlage II gegeben.

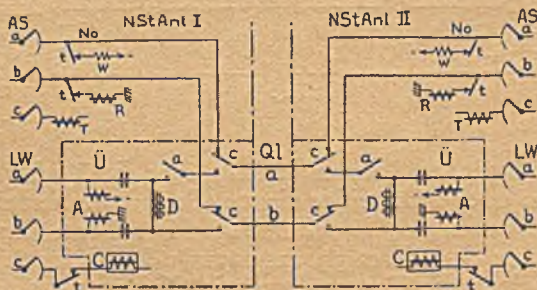


Bild 32

Am Schluß der Verbindung fallen A und C wieder ab. In der entgegengesetzten Richtung verlaufen die Vorgänge ebenso. Während der Dauer einer ankommenden Verbindung ist durch einen Kontakt t des Relais T im Nebenstellenorgan die vom LW kommende c-Ader unterbrochen, so daß die Querverbindung für die LW gesperrt ist.

Da die Querverbindung in beiden Anlagen am ankommenden Ende auf einem Nebenstellenorgan liegt, kann die Schaltweise nach Bild 32 nur dann verwandt werden, wenn die Länge der Querverbindung nicht über die Reichweite der beiden Nebenstellenanlagen hinausgeht. Außerdem ist zu beachten, daß in der Ruhe die beiden Nebenstellenorgane der Anlagen I und II gegeneinander geschaltet sind, und daß in beiden Anlagen Spannung und Erde an der Leitung liegen. Da in der Ruhe kein Gleichstrom über die Leitung fließen soll, eignet sich die Schaltung nach Bild 32 nur für die Verbindung zweier Anlagen mit gleicher Spannung. Sicherheit gegen die Wirkung geringerer Spannungsunterschiede, wie sie sich aus dem Ladezustand der beiden Batterien ergeben, erhält man, wenn man wie im Bild 32 die Anrufrelais R der Anlagen nur in die Erdverbindung schaltet, während man die Spannung über Widerstände an die Leitung legt.

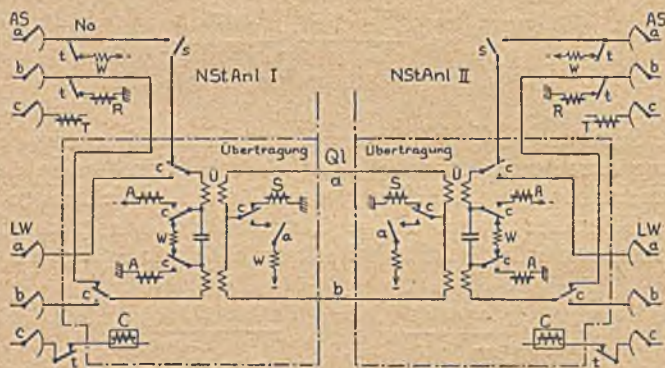


Bild 33

Geht die Länge der Querverbindung über die Reichweite einer der beiden Anlagen oder auch beider hinaus oder haben die beiden Anlagen verschiedene Spannungen, so wird die andere Form der Schaltungen nach dem Muster des Bildes 33 angewandt. In dieser Schaltung wird wie in der vorigen die Gegenanlage mit Gleichstrom angerufen. Zum Wählen wird dieser Gleichstrom stromstoßweise unterbrochen, und am Gesprächsfluß wird der Gleichstrom endgültig abgeschaltet. Während aber in der Schaltung nach Bild 32 der Gleichstrom in der Leitungsschleife fließt, die aus den beiden Sprechadern besteht, fließt er in der Schaltung nach Bild 33 parallel über die beiden Sprechadern und zurück über die Erde. Der Gleichstromwiderstand wird dadurch auf etwa ein Viertel des Schleifenwiderstandes herabgesetzt, so daß die Querver-



bindung etwa die vierfache Länge einer Querverbindung nach Bild 32 haben kann.

Auf der Seite der Nebenstellenanlage wirkt die Übertragung nach Bild 33 ebenso wie die nach Bild 32. Wird die Querverbindung durch eine Nebenstelle belegt, dann wird durch die Kontakte a und c am abgehenden Ende Spannung an die beiden Adern der Querverbindung gelegt. Am ankommenden Ende spricht darauf das Relais S an, das mit seinem Kontakt s die Gleichstromschleife für das Nebenstellenorgan über die Wicklungen des Übertragers und einen Widerstand schließt. Das Relais S nimmt auch die Wählstromstöße auf, die durch den Kontakt a als Unterbrechungen des Gleichstroms auf die Leitung gegeben werden, und gibt sie mit seinem Kontakt s an das Nebenstellenorgan weiter. Am Schluß der Verbindung fallen die Relais A und C ab.

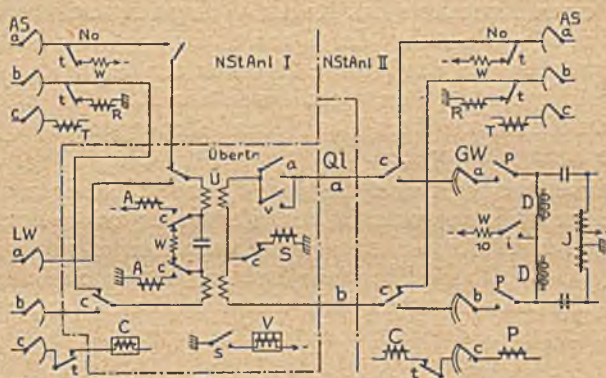


Bild 34

An der Ruheseite des Kontakts c wird statt der Spannung das geerdete Relais S an die Leitung geschaltet; dadurch wird die Querverbindung stromlos und das Relais S der angerufenen Anlage fällt ab. Da in der Ruhe nur die geerdeten Empfangsrelais S an den beiden Enden der Querverbindung liegen, kann in dieser Zeit kein Gleichstrom über die Leitung fließen.

Mit Rücksicht auf die Verhältnisse in der Gegenanlage wird zuweilen an einem Ende der Querverbindung eine Schaltweise angewandt, die für die auf der Querverbindung ankommenden Verbindungen der Schaltung im Bild 33 gleicht, für die abgehenden Verbindungen aber den Gleichstromfluß über die Leitungsschleife verwendet wie die Schaltung im Bild 32. Bild 34 gibt ein Beispiel für das Zusammenarbeiten einer solchen Übertragung mit einer W-Nebenstellenanlage, in der die

Gruppenwähler (GW) die Wählstromstöße an die Leitungswähler der eigenen Anlage über beide parallelgeschaltete Sprechadern weitergeben.

In einer Verbindung von der Anlage I zur Anlage II sprechen in der Übertragung der Anlage I wie im Bild 33 die Relais A und C an. Ein Kontakt c trennt das Relais S mit der Erdverbindung von der Querverbindung ab; ein Kontakt a schließt die Leitungschleife und gibt beim Wählen die Unterbrechungen zu der anderen Anlage weiter. In der Anlage II liegt die Querverbindung in der Ruhe und für die ankommenden Verbindungen auf einem Nebenstellenorgan.

Für eine Verbindung von der Anlage II zur Anlage I wird beim Aufprüfen eines GW in der Anlage II ein Relais C eingeschaltet. Die Übertragung der Anlage I wird nun zunächst nur über die b-Ader der Querverbindung durch die am Kontakt i des GW angelegte Spannung belegt. Sobald S in der Übertragung der Anlage I angesprochen hat, wird durch einen Kontakt s das Relais V eingeschaltet, das mit einem Kontakt v auch die a-Ader der Querverbindung durchschaltet. Die Stromstöße werden von der Anlage II durch den Kontakt i über beide Adern zur Anlage I gegeben, dort durch das Relais S aufgenommen und mit dem Kontakt s über das Nebenstellenorgan der Querverbindung in die Anlage I gegeben.

Für Querverbindungsnetze, die auch Querverbindungen mit Durchwahl in beiden Richtungen enthalten, ist wieder zu beachten, daß in keiner Anlage zwei Amtsleitungsorgane miteinander verbunden werden dürfen, und daß man über eine Leitung stets nur in der Richtung von einem Amtsleitungsorgan zu einem Nebenstellenorgan wählen kann, aber niemals in der umgekehrten Richtung.

Anmerkung: Führt man in der Schaltung nach Bild 32 die Verbindungen von der Ruheseite der Kontakte c nicht an ein Nebenstellenorgan, sondern an ein Amtsleitungsorgan, so erhält man eine Querverbindung, die für die abgehenden und ankommenden Verbindungen auf einem Amtsleitungsorgan liegt und daher in der Gegenanlage auf einem Nebenstellenorgan liegen muß. Man verwendet diese Schaltweise zuweilen in solchen W-Nebenstellenanlagen, in denen die Nebenstellen ihre Amtsleitungen durch Drücken der Erdungstaste erreichen, und macht es ihnen damit möglich, die Querverbindung durch Wählen zu erreichen, ohne daß größere Änderungen in der Anlage erforderlich wären (vgl. unter I A 2 c).



## C. Beschränkt verwendbare Schaltungen

### I. Querverbindungen mit Durchwahl in beiden Richtungen und Weitergabe von Amtsverbindungen

In der Schaltung nach Bild 33 waren die auf Nebenstellenleitungen üblichen Schaltmale in einer Form angewandt, die von der sonst verwandten Form etwas abweicht. Während sonst zum Anrufen in W-Schaltungen ein Gleichstromweg geschlossen wird, der die Spannung und Erde der fernen Anlage ausnutzt, wird hier zum Anrufen Spannung an die Leitung gelegt und nur die Erde der fernen Anlage benutzt. Da aber alle Hersteller von W-Nebenstellenanlagen diese Schaltweise an-

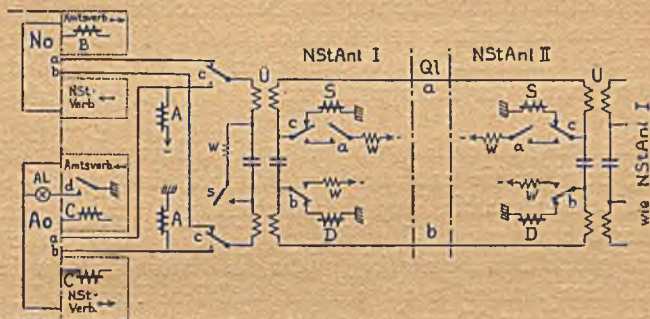


Bild 35

wenden, kann man sie noch zu den „überall verwendbaren Schaltungen“ rechnen. Bringt man in eine solche Schaltung aber noch weitere Schaltmale hinein, so gelangt man zu Schaltweisen, die nicht von allen Herstellern gleichmäßig angewandt werden und deshalb nicht „allgemein verwendbar“ sind. Als Beispiel sei hier eine Schaltung für die Durchwahl in beiden Richtungen und Weitergabe von Amtsverbindungen gebracht (Bild 35). Diese Schaltung würde in der Verwendung dadurch Schwierigkeiten bieten, daß sie die Sprechdämpfung der Verbindungen erheblich steigern würde; sie wäre deshalb für die Weitergabe von Amtsverbindungen nicht unbedenklich. Sie zeigt aber besonders deutlich und einfach, wie das weitere Einfügen von Schaltmalen die allgemeine Verwendbarkeit der Schaltweisen beeinflusst.

Nebenstellenverbindungen laufen in dieser Schaltung ebenso wie in der nach Bild 33; der Gleichstrom fließt jedoch nicht über die beiden parallelgeschalteten Adern der Querverbindung, sondern nur über ihre a-Ader. Zum Weitergeben von Amtsverbindungen von der Anlage I

zur Anlage II wird von der Hauptstelle der Anlage I die Querverbindung über ein Nebenstellenorgan belegt. Dabei spricht in der Übertragung der Anlage I das Relais B an und legt mit seinem Kontakt b Spannung an die b-Ader der Querverbindung. Auf den Strom in der b-Ader spricht das Relais D in der Übertragung der Anlage II an; über seinen Kontakt d wird die Hauptstelle der Anlage II im Amtsleitungsorgan angerufen. Wenn der Anruf beantwortet wird, sprechen in der Anlage II die Relais A und C an und legen mit ihren Kontakten a und c Spannung an die a-Ader der Querverbindung. Infolgedessen wird das Relais S in der Anlage I erregt; mit seinem Kontakt s schließt es eine Gleichstromschleife für das Nebenstellenorgan der Anlage I und zeigt damit die Meldung der Hauptstelle II an. Am Schluß der Verbindung fallen A und C in der Anlage II ab und danach auch S in der Anlage I; die Gleichstromschleife für das Nebenstellenorgan der Anlage I wird durch den Kontakt s unterbrochen, und dadurch erhält die Anlage I das Schlußzeichen. Das Weitergeben von Amtsverbindungen in der Richtung von der Anlage II zur Anlage I verläuft dementsprechend.

Diese Schaltung ist einfach, soweit es die Schaltmale auf der Querverbindung betrifft; sie hat aber den Mangel, daß diejenige Hauptstelle, die eine Amtsverbindung übernommen hat, der anderen Hauptstelle in der übernommenen Verbindung nicht in jedem Falle ein Eintretezeichen geben kann, um nötigenfalls die Verbindung an sie zurückzugeben. Ist eine Anlage so eingerichtet, daß ihre Hauptstelle das Eintretezeichen von ihren Nebenstellen durch kurze Stromunterbrechungen, d. h. durch das Ablaufenlassen der Nummernscheibe bei den Nebenstellen, erhält, so sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich, um dieses Eintretezeichen auch von der einen Hauptstelle über die Querverbindung zu der anderen Hauptstelle zu geben. Wird aber das Eintretezeichen in einer anderen Form gegeben, so sind besondere Maßnahmen an den Übertragungen der Querverbindung notwendig, um das betreffende Schaltmal über die Querverbindung zu bringen. Wird z. B. das Eintretezeichen durch längeres Drücken der Erdungstaste bei den Nebenstellen gegeben, so kann die Schaltung wie im Bild 36 ergänzt werden, damit die übernehmende Hauptstelle das Eintretezeichen über die Querverbindung geben kann. Wird bei der übernehmenden Hauptstelle II die Erdungstaste gedrückt, so spricht in der Übertragung der Anlage II das Differentialrelais X an und trennt an seinem Kontakt x das geerdete Relais D von der b-Ader der Querverbindung ab; gleichzeitig wird über die Arbeitsseite des Kontakts x das Relais D in dieser Zeit gehalten. Da die b-Ader der Querverbindung an der Ruheseite des Kontakts x unterbrochen worden ist, fällt in der Anlage I das Relais E ab. Sein Kontakt e erdet über den geschlossenen Arbeitskon-



takt b die a-Ader, die zu dem Nebenstellenorgan führt, über das die Amtsverbindung auf die Querverbindung gekommen ist. Die Erdung der Leitungschleife in der Anlage II ist damit zur Anlage I übertragen worden und kann hier das Eintretezeichen bei der Hauptstelle I bringen.

Wenn das Eintretezeichen verlangt wird, muß man in den Übertragungen Rücksicht nehmen auf die Art, in der die Nebenstellen der Anlagen ihren Hauptstellen das Eintretezeichen geben. Man muß also u. U. für den einzelnen Fall besondere Maßnahmen treffen, die durch die Schaltungen der beiden miteinander zu verbindenden Anlagen bestimmt werden. Es handelt sich deshalb in solchen Fällen nicht mehr um Schaltungen, die überall verwandt werden können.

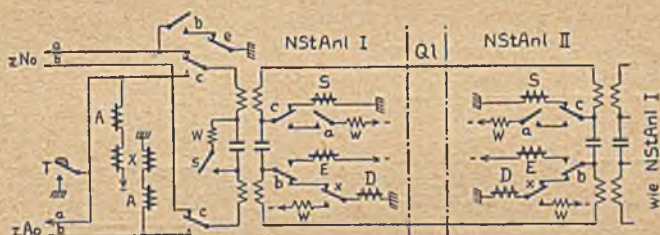


Bild 36

## 2. Formen und Mehrdeutigkeit der Schaltmale

Schaltmale, die nicht nur die regelmäßigen Schaltvorgänge (Rufen, Wählen, Schlußzeichen) kennzeichnen, haben oft die Eigenheit, daß sie mehrdeutig sind. Das Anlegen der Spannung an die b-Ader in der Schaltung nach Bild 35 bedeutet nur dann das Weitergeben einer Amtsverbindung, wenn beide Übertragungen für diesen Zweck geschaffen worden sind. In einem anderen Falle soll vielleicht das gleiche Schaltmal bedeuten, daß eine nichtamtsberechtignte Nebenstelle die Querverbindung belegt hat, und daß daher in der anderen Anlage Verbindungen mit Amtsleitungen verhindert sein müssen. Und ebenso können in wieder anderen Fällen demselben Schaltmal je nach dem Zweck und der Einrichtung der Übertragungen noch andere Bedeutungen beigelegt werden.

Aber nicht nur die Bedeutung des Schaltmales bedarf in jedem Falle der Festlegung, sondern auch seine Form für einen bestimmten Zweck. In der Schaltung nach Bild 35 ist eine weiterzugebende Amtsverbindung dadurch gekennzeichnet, daß in der abgebenden Anlage Spannung an die b-Ader der Querverbindung gelegt wird. In anderen Schaltungen, die dem gleichen Zweck dienen, wird die Querverbindung zum

Durchwählen von Nebenstellenverbindungen durch das Schließen einer Gleichstromschleife und zum Weitergeben von Amtsverbindungen durch Rufwechselstrom belegt (Bild 37). Bei der Belegung durch eine Gleichstromschleife spricht in der anderen Anlage das Relais R an, bei der Belegung mit Rufstrom das Relais A.

Einige Schaltungen sehen vor, daß die Querverbindungen für Nebenstellenverbindungen durch das Schließen einer Gleichstromschleife belegt werden, dagegen für Amtsverbindungen durch Anlegen von Spannung und Erde (Bild 38). Aus den verschiedenen Widerstandsverhältnissen und den Ansprechwerten der Relais ergibt sich, daß im ersten Falle in der Anlage II nur das Relais R anspricht, während das Relais A Fehlstrom erhält, d. h. auf den zu schwachen Strom nicht anzieht. Im zweiten Falle ist der Strom so stark, daß R und A ansprechen können.

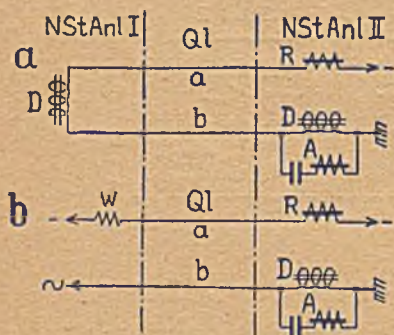


Bild 37

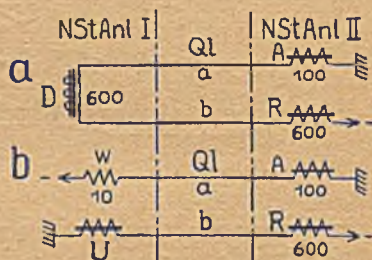


Bild 38

Eine weitere Form unterschiedlicher Belegung ist die Umpolung. Die eine Art der Verbindungen wird auf die Querverbindung gegeben, indem Spannung an die a-Ader und Erde an die b-Ader gelegt wird, während für die andere Art der Verbindungen die Querverbindung umgekehrt mit Spannung an der b-Ader und Erde an der a-Ader belegt wird (Bild 39). Da polarisierte Relais in der Nebenstellentechnik wenig verwandt werden, wird man in diesem Falle die Umpolung durch eine Gegenstromwicklung eines Relais anzeigen. Bei der Belegung der Querverbindung in der Anlage I spricht in der Anlage II in jedem Falle das Relais R an und schaltet mit seinem Kontakt r die eine Wicklung von A im Ortsstromkreis ein. Je nach der Stromrichtung in derjenigen Wicklung, die vom Leitungsstrom durchflossen wird, wirken sich nun entweder die beiden Wicklungen von A entgegen, so daß A bei richtiger Bemessung der Wicklungen in Ruhe bleibt, oder sie wirken im gleichen Sinne, so daß A anspricht.



Schließlich können besondere Schaltmale auch auf besonderen Signaladern übertragen werden, wenn es möglich ist, für die Querverbindung mehr als zwei Adern zur Verfügung zu stellen. Dies wird sich jedoch nur dann durchführen lassen, wenn der Teilnehmer über eigene Leitungen verfügt. In jedem anderen Falle muß man sich mit den Schaltmalen begnügen, die auf den beiden Sprechadern übertragen werden können, weil besondere Leitungen, in denen nur Schaltmale übertragen werden sollen, nicht zur Verfügung gestellt werden.

Die verschiedenen Bedeutungen und verschiedenen Formen der Schaltmale haben zur Folge, daß die für einen bestimmten Zweck geschaffenen Übertragungen meist nur für solche Querverbindungen verwandt werden können, die zwei Nebenstellenanlagen mit einheitlicher Schaltungsentwicklung miteinander verbinden. Sollen auf einer Querverbindung, die zwei Anlagen mit verschiedener schaltungstechnischer Entwicklung miteinander verbindet, besondere Schaltmale übertragen

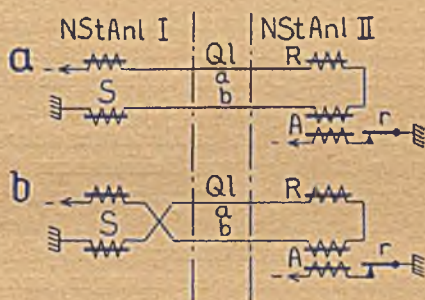


Bild 39

werden, so muß oft für den einzelnen Fall eine neue Übertragung entwickelt werden, für die die beiden Hersteller weitgehend zusammenarbeiten müssen. Aus diesem Grunde muß man die Schaltweisen für Querverbindungen, die die Übertragung besonderer Schaltmale bezwecken, als „beschränkt verwendbar“ bezeichnen.

Durch eine Häufung von Schaltmalen, z. B. kurze und lange Unterbrechungen eines Gleichstroms auf der einen Ader, der anderen Ader oder auf beiden Adern zugleich entweder am sendenden oder am empfangenden Ende der Querverbindung, durch Entsendung von Rufwechselstrom auf der einen oder der anderen Ader u. dgl., können sehr weitgehende Forderungen erfüllt werden. Eine Querverbindung, die zwei W-Nebenstellenanlagen miteinander verbindet, kann dann z. B. erlauben, daß nicht nur die Nebenstellenverbindungen durchgewählt werden, sondern auch die weiterzugehenden Amtsverbindungen

von der ersten Hauptstelle den Nebenstellen in der anderen Anlage durch Wählen zugeleitet werden, daß die erste Hauptstelle dabei erkennen kann, ob die gewählte Nebenstelle der anderen Anlage frei oder besetzt ist, und daß sie sich schließlich auf eine besetzte Nebenstellenleitung in der anderen Anlage aufschalten kann. Schaltungen dieser Art sind in früherer Zeit mehrfach angewandt worden. Es ist jedoch zu bedenken, daß die technischen Einrichtungen für solche Zwecke recht umfangreich und verwickelt werden müssen, und das heißt für den Teilnehmer, daß sie sehr teuer werden. Da überdies ein wirkliches Bedürfnis für die Erfüllung so weitgehender Forderungen in keinem Falle bestehen wird, beschränken die neueren Vorschriften die Querverbindungs-schaltungen auf die Durchwahl der Nebenstellenverbindungen in beiden Richtungen und die Weitergabe von Amtsverbindungen nur an die Hauptstelle der anderen Anlage zum weiteren Vermitteln.

### 3. Besondere Schaltweisen

Zu den beschränkt verwendbaren Schaltungen gehören auch solche, die alle Schaltmale mit Wechselstrom oder durch Induktionsstromstöße übertragen. Die Belegung der Querverbindung, die Wählstromstöße, die Meldung der gewählten Stelle und das Schlußzeichen werden dabei entweder durch Wechselstrom bestimmter Zeitdauer oder durch Induktionsstromstöße wechselnder Richtung von bestimmtem Abstand zu der anderen Anlage gegeben. Diese Schaltweisen werden angewandt, wenn die Querverbindung an einem Ende auf einem Nebenstellenorgan liegen soll, während sie außerdem durch Übertrager abgeschlossen und erdfrei sein muß, d. h. wenn sie keine Erdverbindungen, auch nicht solche über Kondensatoren oder über eine geerdete Batterie, enthalten darf. Leitungen dieser Art sind z. B. die Ausnahmequerverbindungen (Fernleitungen) und Verbindungen, die aus Hochfrequenzeinrichtungen gebildet werden.

## D. Verschiedenes

### 1. Unzeitiges Belegen einer Querverbindung

Da eine Querverbindung in der Regel an beiden Enden belegt werden kann, kann der Fall eintreten, daß in beiden Anlagen gleichzeitig eine Verbindung auf die Querverbindung gelegt wird. Die Erfahrungen haben es im allgemeinen nicht als notwendig erwiesen, für diesen Fall besondere Vorkehrungen zu treffen, etwa in der Art, daß bei gleichzeitiger Belegung das eine Ende der Querverbindung bevorrechtigt ist und die Verbindung am anderen Ende selbsttätig abgeworfen wird. Eine genau gleichzeitige Belegung wird wohl nur selten vorkommen. Nötigenfalls müssen dann beide Anrufer den Hörer auflegen, die



Querverbindung damit freigeben und nach einiger Zeit von neuem ihre Verbindung durchzubringen versuchen.

Eines Schutzes gegen neue Belegung bedarf vielleicht die Zeit nach Gesprächschluß, wenn die Verbindung noch nicht vollständig ausgelöst ist. Verbindungen, die an handbedienten Vermittlungsschränken hergestellt worden sind, können erst einige Sekunden nach dem Eingang des Schlußzeichens getrennt werden; die Länge der Trennzeit richtet sich nach der Beschäftigung und der Aufmerksamkeit des Bedienenden. Auch in Verbindungen, die durch Wählen zustande gekommen sind, legen die beiden Sprechenden ihre Hörer nicht gleich schnell auf, so daß eine gewisse Zeit verlaufen kann zwischen dem Auslösen der Verbindung in der einen Anlage und dem Freigeben der Querverbindung von der anderen Anlage aus. Um eine Querverbindung nach Gesprächschluß gegen eine vorzeitige Belegung zu schützen, werden zwei verschiedene Mittel angewandt. Bei der einen Art wird die Querverbindung nach Gesprächschluß noch eine bestimmte, durch die Schaltmittel begrenzte Zeit gegen eine neue Belegung aus der eigenen Anlage gesperrt. Das sperrende Relais bleibt nach Gesprächschluß unter Strom. Beim Trennen der Verbindung wird ein Zeitrelais (Thermorelais) eingeschaltet, das nach einigen Sekunden das sperrende Relais abschaltet und dann selbst wieder in die Ruhe geht. Die Sperrzeit beträgt meist 3 bis 10 Sekunden, wenn die Gegenanlage eine Wählenanlage ist, und 10 bis 20 Sekunden, wenn in der Gegenanlage die Verbindungen an einem handbedienten Vermittlungsschrank hergestellt werden.

Bei der zweiten Art des Schutzes gegen vorzeitige Belegung steht die Sperrung in der einen Anlage in schaltungstechnischer Abhängigkeit vom Trennen der Verbindung in der anderen Anlage. Das Beispiel im Bild 40 gibt eine Ergänzung zum Bild 32. Eine Verbindung ist in dem Bilde vom Amtsleitungsorgan der Anlage I zum Nebenstellenorgan der Anlage II gelaufen und in der Anlage I ausgelöst worden, während die Nebenstelle der Anlage II den Hörer noch nicht aufgelegt hat und die Querverbindung noch besetzt hält.

Am Schluß einer abgehenden Verbindung spricht das Relais V 1 an in der Zeit vom Abfallen des Relais A bis zum verzögerten Abfallen des Relais C. Relais V 1 hält sich nach dem Abfallen von C auf folgendem Wege, bis die Nebenstelle der anderen Anlage den Hörer auflegt: Spannung der Anlage II — Relais A des dortigen Verbindungsweges — Nebenstelle der Anlage II — b-Ader des Verbindungsweges und der Querverbindung zur Anlage I — eigener Kontakt v I — Relais VI — Erde. Ein Kontakt v 1 unterbricht in dieser Zeit die von den LW kommende c-Ader und sperrt damit die Querverbindung für die LW. Diese Schaltweise erfordert ein besonderes Schaltmal für die Sperrung, das

über die Querverbindung von der einen Anlage zur anderen gebracht werden muß; sie kann deshalb nicht in jedem Falle verwandt werden.

Es sind aber kaum große Schwierigkeiten zu erwarten, wenn keine besonderen Maßnahmen getroffen werden, um die Querverbindung gegen vorzeitige Belegung zu sperren, weil auch in diesen Fällen ein Anrufer, der auf eine noch nicht vollständig frei gemachte Querverbindung kommt, den Hörer auflegen und den Anruf nach einiger Zeit noch einmal versuchen wird. Im allgemeinen sind die Teilnehmer bei Gesprächen über Querverbindungen eher bereit, kleinere Unvollkommenheiten in Kauf zu nehmen als bei Amtsgesprächen, besonders wenn ihnen klargemacht wird, daß eine Abstellung solcher nur gelegent-

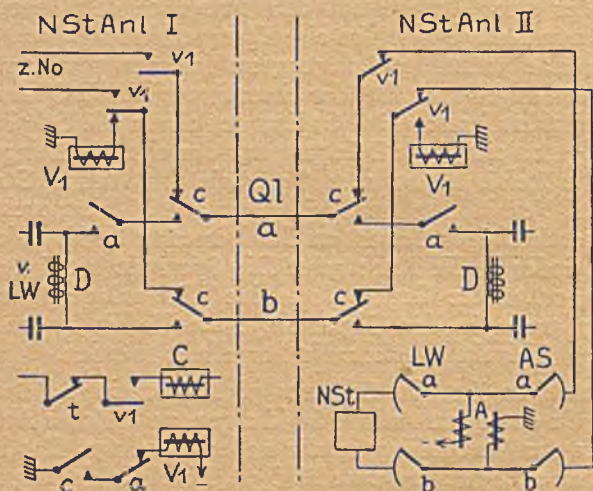


Bild 40

lich auftretender Mängel nur auf ihre Kosten durchgeführt werden könnte und daß diese Kosten voraussichtlich nicht gering sein würden.

## 2. Durchwählen zu W-Nebenstellenanlagen

Wird in eine W-Nebenstellenanlage hineingewählt, so muß geprüft werden, ob der Querverbindung am Empfangsende ein eigener Wähler zuzuordnen ist oder ob für die auf der Querverbindung ankommenden Verbindungen die Wähler für die Innenverbindungen mitzubenenutzen sind.

Liegt eine Querverbindung auf einem Amtsleitungsorgan in einer Anlage, in der zu den Amtsleitungen stets eigene Wähler gehören, so



muß auch die Querverbindung einen eigenen Wähler haben, da man andernfalls die Schaltung umbauen müßte und die dafür aufzuwendenden Kosten höher wären als die Kosten eines Wählers. In anderen Fällen wird man der Querverbindung einen eigenen Wähler geben, wenn die Zahl der auf der Querverbindung ankommenden Verbindungen sehr groß ist oder wenn aus irgendwelchen besonderen Gründen großer Wert darauf gelegt wird, daß der Gesprächsabfluß aus der Querverbindung nicht durch die Innenverbindungen der Anlage behindert wird.

Zuweilen kommt noch ein anderer Grund hinzu, der zu der Verwendung eines besonderen Wählers für die Querverbindung führt. Hat die Querverbindung einen eigenen Wähler, so kann nach dem Belegen der Querverbindung vom fernen Ende her ohne weiteres gewählt werden. Laufen dagegen die auf der Querverbindung ankommenden Gespräche über die Innenwege, so muß zunächst das Wählzeichen der angerufenen Anlage abgewartet werden, ehe gewählt werden darf. Der Anrufende muß also, wenn die Querverbindung zwei W-Nebstellenanlagen miteinander verbindet, zweimal ein Wählzeichen beachten. Liegt die Querverbindung in einem Querverbindungsnetz mit mehreren W-Nebstellenanlagen und läuft eine Verbindung über mehrere hintereinander geschaltete Querverbindungen, so muß g. F. das Wählzeichen auch drei- oder viermal abgewartet und beachtet werden.

Wenn jedesmal das Wählzeichen beachtet werden muß, kann es in Querverbindungsnetzen mit vielen W-Nebstellenanlagen die Gesprächsabwicklung erleichtern, wenn jeder W-Nebstellenanlage ein besonderes, von den anderen leicht zu unterscheidendes Wählzeichen zugeordnet wird. In erster Linie kommen dafür Summertöne in Form der Morfezeichen in Betracht. Nur diejenigen Zeichen müssen dabei vermieden werden, die zu Verwechslungen mit dem Freizeichen, einem nicht als Dauersummen gegebenen Befetztszeichen oder sonstigen in den Anlagen verwandten besonderen Zeichen Anlaß geben könnten.

### 3. Schlußzeichen und Wählen auf der Querverbindung vom Nebenstellenorgan zum Amtsleitungsorgan

In den regelrechten Schaltungen kann das Schlußzeichen über die Querverbindung nur in der Richtung vom Amtsleitungsorgan zum Nebenstellenorgan gegeben werden, und in dieser Richtung kann auch nur über die Querverbindung gewählt werden. Das Wählen in der umgekehrten Richtung kann in den neueren, nach den jetzigen Vorschriften zulässigen Schaltungen nicht mehr vorkommen; es findet sich jedoch in einigen wenigen älteren Schaltungen. Für die Übermittlung eines Schlußzeichens zum Amtsleitungsorgan gilt im allgemeinen daselbe.

In der OB-Schaltung mit Schlußzeichen nach Bild 41 muß diejenige Anlage (I), in der die Querverbindung auf einem Nebenstellenorgan liegt, so eingerichtet sein oder so hergerichtet werden, daß eine wirkfame Wicklung des Schaltmittels für die Überwachung des Verbindungszustandes (Schlußrelais oder Schlußschauzeichen SZ) nur zwischen der Spannung und der a-Ader liegt, während die andere Ader über eine Drosselfspule geerdet wird. Das Schlußzeichen wird dadurch gegeben, daß in dem Augenblick, wo die Verbindung (auf einseitiges Schlußzeichen hin) getrennt wird, Spannung und Erde von der Leitung abgeschaltet werden. In der anderen Anlage (II), in der die Querverbindung auf einem geänderten Amtsleitungsorgan liegt, ist während der Dauer einer Verbindung das Relais E an die b-Ader geschaltet, das über die b-Ader der Querverbindung und die geerdete Drosselfspule

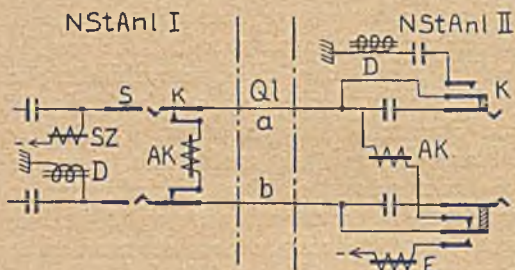


Bild 41

der Anlage I unter Strom steht. (Die Drosselfspule mit dem Kondensator an der a-Ader dient der Symmetrierung.) Durch das Abschalten der Erdverbindung beim Trennen in der Anlage I fällt E in der Anlage II ab und nimmt damit das Schlußzeichen auf. (Vgl. hierzu die Schaltung nach Bild 22, in der gleichfalls das Abschalten der Spannung und Erde in der Anlage I ein Relais R in der Ergänzungseinrichtung der Anlage II abfallen läßt, um in dieser Richtung das Schlußzeichen zu geben.)

Auch in W-Schaltungen kann das Schlußzeichen nur dann in der umgekehrten Richtung über die Querverbindung gegeben werden, wenn diejenige Anlage, in der die Querverbindung auf einem Nebenstellenorgan liegt, am Schluß des Gesprächs die Verbindung auf einseitiges, von der Nebenstelle der eigenen Anlage gegebenes Schlußzeichen auslöst. Das Schaltmal, mit dem das Schlußzeichen zu der anderen Anlage weitergegeben wird, kann z. B. in kurzer Stromlosigkeit der Leitungsfleife bestehen. Diese kurze Stromlosigkeit kann auf zweierlei Art erzielt werden.



In der Schaltung nach Bild 42 wird die Leitungsfleife im Nebenstellenorgan nach Gesprächschluß kurz unterbrochen. In der Ruhe ist die Leitungsfleife über einen Ruhekontakt h geschlossen, während der Dauer der Verbindungen über einen Arbeitskontakt t. Das Ver-

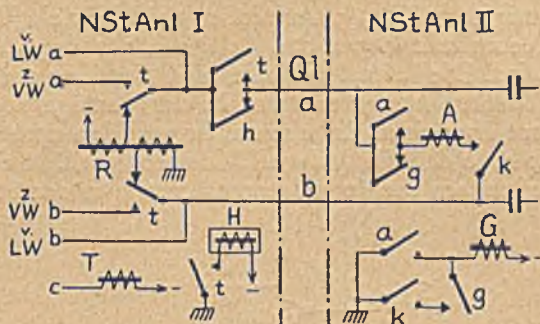


Bild 42

zögerungsrelais H wird durch T eingefaltet. Am Schluß einer Verbindung fällt zuerst T ab und darauf verzögert nach einiger Zeit das Relais H. In der Verzögerungszeit von H ist die Leitungsfleife bei h unterbrochen. Im Amtsleitungsorgan der anderen Anlage ist durch einen

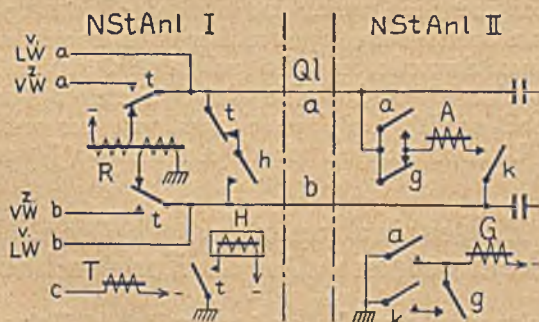


Bild 43

Kontakt k, der beim Herstellen der Verbindung in der Anlage II geschlossen wird, die Leitungsfleife über das Relais A geschlossen. Über einen Kontakt a wird das Relais G eingefaltet. Sobald die Leitungsfleife in der Anlage I unterbrochen wird, fällt A ab. G hält sich über einen eigenen Kontakt g, bis die Verbindung in der Anlage II

getrennt und damit die Kontakte  $k$  wieder geöffnet werden. Wenn nach dem Abfallen des Relais  $H$  in der Anlage I wieder Spannung an der  $a$ -Ader der Querverbindung liegt, kann  $A$  nicht wieder ansprechen, weil die Leitungsfchleife dann an den beiden Kontakten  $g$  und  $a$ , die dem Relais  $A$  vorgeschaltet sind, unterbrochen ist.

Die Schaltung nach Bild 43 verwendet gleichfalls ein Verzögerungsrelais  $H$  im Nebenstellenorgan der Anlage I, das durch das Relais  $T$  eingeschaltet wird. Die Leitungsfchleife wird hier aber am Schluß nicht unterbrochen, sondern kurzgeschlossen. In der Verzögerungszeit von  $H$  fließt der Strom über einen Ruhekontakt  $t$  und den noch geschlossenen Arbeitskontakt  $h$ , so daß die Anlage II stromlos wird. In der Anlage II wird das Schlußzeichen ebenso aufgenommen wie in der Schaltung nach Bild 42.

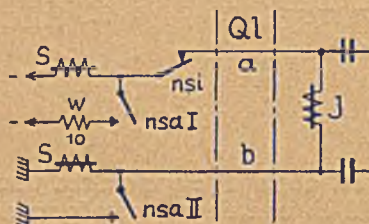


Bild 44

Zum Wählen über die Querverbindung in der Richtung vom Nebenstellenorgan zum Amtsleitungsorgan muß man in eine Ader am Nebenstellenorgan einen Stromstoßkontakt ( $nsi$  in Bild 44) einschalten und für die Dauer einer Stromstoßreihe das Speiserelais  $S$  kurzschließen (durch  $nsa I$  und  $nsa II$ ). Im Amtsleitungsorgan der anderen Anlage müssen diese Unterbrechungen durch ein Relais ( $J$ ) aufgenommen werden.

## II. Verbindungen mit Anlagen, die keine eigenen Amtsleitungen haben

### A. Abzweigleitungen und Leitungen zwischen Privatfernmeldeanlagen

Für Abzweigleitungen, die eine Nebenstellenanlage mit einer Privatfernmeldeanlage verbinden, und für Leitungen, die zwei Privatfernmeldeanlagen miteinander verbinden, gilt schaltungstechnisch daselbe wie für die Querverbindungen. Die Verhältnisse sind jedoch dadurch einfacher, daß über diese beiden Arten von Leitungen keine Amtsverbindungen laufen können.



Abzweigleitungen müssen in den Nebenstellenanlagen so geschaltet sein, daß Verbindungen mit den Amtsleitungen der Anlage sicher verhindert sind, g. F. auch so, daß Amtsverbindungen nicht etwa über eine Querverbindung und eine weitere Nebenstellenanlage zustandekommen können. Man wird also die Abzweigleitungen in den Nebenstellenanlagen auf ein Anschlußorgan für eine nichtamtsberechtigte Nebenstelle oder auf ein Amtsleitungsorgan legen.

Für Leitungen, die zwei Privatfernmeldeanlagen miteinander verbinden, gelten keinerlei schaltungsmäßige Beschränkungen. Wenn diese Verbindungen in posteigenen Leitungen verlaufen, sind für sie nur die für alle posteigenen Leitungen gültigen Forderungen zu beachten, daß für Wechselstrom die Spannung 100 V eff und die Stromstärke 60 mA nicht übersteigen darf und für Gleichstrom die Spannung nicht über 100 V, die Stromstärke nicht über 80 mA hinausgehen darf. Gehen die Leitungen über die Grenze eines Ortsnetzes hinaus, so müssen sie erdfrei sein.

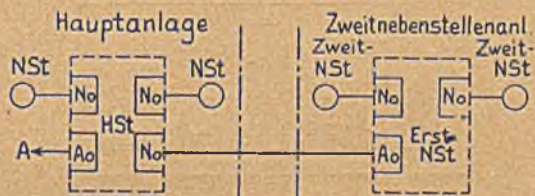


Bild 46

## B. Leitungen zu Zweitnebenstellenanlagen mit Abfragestelle

Leitungen, durch die Zweitnebenstellenanlagen mit Abfragestelle an ihre Hauptanlagen angeschlossen werden, liegen in den Hauptanlagen auf Anschlußorganen für amtsberechtigte oder halbamtsberechtigte Nebenstellen und in den Zweitnebenstellenanlagen auf Amtsleitungsorganen (Bild 45). Ankommende Amtsverbindungen müssen zweimal vermittelt werden, wenn sie für eine Zweitnebenstelle bestimmt sind, erstens bei der Hauptstelle, d. h. der Vermittlungsstelle der Hauptanlage, und zweitens bei der Erstnebenstelle, d. h. der Vermittlungsstelle der Zweitnebenstellenanlage.

Die Schaltungsverhältnisse entsprechen denen unter I A 2. Die schaltungstechnischen Schwierigkeiten liegen also in folgenden Punkten:

Überschreitet die Länge der verbindenden Leitung einschließlich der mit ihr leitend verbundenen Stromkreise in der Zweitnebenstellenanlage die Reichweite der Hauptanlage, so müssen besondere Maßnahmen getroffen werden, um ein einwandfreies Arbeiten der Schaltmittel und eine ausreichende Mikrofonstromverförgung zu erreichen.

Die Zweitnebenstellen können im allgemeinen die zur Hauptanlage führenden Leitungen nicht erden. Ohne weiteres ist die Erdung nur möglich in Reihenanlagen, in denen die von der Hauptanlage kommenden Leitungen ohne Vorfaltung einer Übertragung über die Amstafsten der Reihenapparate laufen. Die Vorschriften verbieten es, besondere Maßnahmen für die Erdung der Leitungen von den Zweitnebenstellen aus zu treffen, und lassen eine Ausnahme nur für diejenige Erdung zu, die etwa benötigt wird, um in der Hauptanlage die Amstleitungen zu erreichen. Man wird diese Erdung schaltungstechnisch so bewirken, daß sie selbsttätig angelegt wird, wenn die Zweitnebenstellen eine abgehende Amstverbindung einleiten. Wenn die Hauptanlage für andere Schaltvorgänge die Erdung der Leitung erfordert, so muß die Erstnebenstelle diese Arbeit für die Zweitnebenstelle übernehmen,

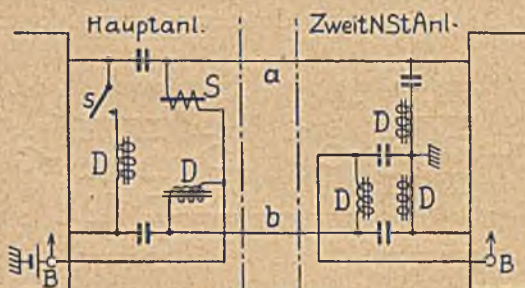


Bild 46

foweit nicht auf die betreffenden Schaltmöglichkeiten überhaupt verzichtet werden kann.

Um die Leitungen zwischen der Hauptanlage und der Zweitnebenstellenanlage nicht mit Schaltmalen zu belasten, die Amstverbindungen der nichtamstberechtigten Zweitnebenstellen verhindern sollen, ist vorgeschrieben, daß die nichtamstberechtigten Zweitnebenstellen auf Verbindungen innerhalb der Zweitnebenstellenanlage beschränkt werden, d. h. daß sie überhaupt nicht mit den zur Hauptanlage führenden Leitungen verbunden werden dürfen.

Für die Stromversorgung der Zweitnebenstellenanlagen ist zu bedenken, daß es meist nicht möglich sein wird, die Zweitnebenstellenanlage aus der Batterie der Hauptanlage mit Strom zu versorgen, wenn es sich nicht um eine Zweitnebenstellenanlage auf dem Grundstück der Hauptanlage handelt, zu der besondere Speiseleitungen geführt werden können. Schaltungen, die für die Stromzuführung zu der Zweitnebenstellenanlage die eine Ader der Sprechleitung ausnutzen, indem so-



wohl der Hauptanlage als auch der Zweitnebenstellenanlage in der Sprechleitung Speisebrücken vorgeschaltet werden (Bild 46), beschränken die Übermittlung der Schaltmale auf die andere Ader; die Schaltung der Hauptanlagen läßt dies aber nicht immer zu. Außerdem kann man über eine Ader der Sprechleitung zur Zweitnebenstellenanlage nur wenig Strom bringen, so daß der Strombedarf der zweiten Anlage auf diese Weise nicht immer ausreichend gedeckt werden kann. Die Vorschriften befehlen daher, daß für Zweitnebenstellenanlagen eine örtliche Stromversorgung vorzusehen ist, wenn die Stromspeisung von der Hauptanlage aus nicht ohne schaltungsmäßige Änderung durchzuführen ist.

### C. Leitungen zu W-Unteranlagen

Sprechverbindungen zwischen den Nebenstellen, die an eine W-Unterlage angeschlossen sind, und den Nebenstellen der zugehörigen W-Hauptanlage kommen in beiden Richtungen selbsttätig durch Wählen zustande. Ebenfalls selbsttätig müssen die abgehenden Amtsverbindungen der an die W-Unteranlage angeschlossenen Stellen zustandekommen können. Ankommende Amtsverbindungen, die für die Nebenstellen der W-Unteranlage bestimmt sind, werden zunächst durch die Hauptstelle, d. h. die Vermittlungsstelle der Hauptanlage abgefragt und dann durch Wählen zu der verlangten Nebenstelle der W-Unteranlage vermittelt.

Über die Grundbedingungen hinaus, die das Wesen der W-Unteranlagen ausmachen, fügen die Vorschriften noch für die abgehenden Amtsverbindungen, daß die Nebenstellen der W-Unteranlagen vollamtsberechtigt, halbamtsberechtigt oder nichtamtsberechtigt sein können. In der Nachtschaltung, während also die Vermittlungsstelle der Hauptanlage nicht bedient ist, können nur die vollamtsberechtigten Nebenstellen abgehende Amtsverbindungen erhalten. Die nichtamtsberechtigten Nebenstellen können entweder so geschaltet sein, daß sie über die Leitungen zur Hauptanlage hinweg auch mit den Nebenstellen der Hauptanlage in Verbindung treten können, oder so, daß sie auf Sprechverbindungen innerhalb der W-Unteranlage beschränkt sind.

Für die ankommenden Amtsverbindungen bezwecken die Vorschriften, daß sich die Vorgänge beim Vermitteln zu einer Nebenstelle der W-Unterlage nicht wesentlich von denen beim Vermitteln zu einer Nebenstelle der Hauptanlage unterscheiden. Zu diesem Zweck wird bei der Hauptstelle sichtbare Zeichengabe über den Verbindungszustand verlangt; es genügt also nicht, daß die Hauptstelle durch hörbare Zeichen den Zustand der von ihr durch Wählen vermittelten Verbindung in der Unteranlage feststellen kann. Weiter wird gefordert, daß es der Hauptstelle möglich sein muß, ankommende Amtsverbindungen der

verlangten Nebenstelle in der Unteranlage anzukündigen und sich nötigenfalls auf bestehende Sprechverbindungen der betreffenden Nebenstelle in der Unteranlage mit hörbarem Zeichen aufzuschalten. Schließlich muß eine ankommende Amtsverbindung bei besetzter Nebenstelle in der Unteranlage in die Wartefstellung kommen und selbsttätig durchgeschaltet werden, sobald die Nebenstelle frei wird. Für die ankommenden Nachtverbindungen muß Einzelnachtschaltung vorgesehen sein, d. h. für jede Leitung zwischen der Hauptanlage und der W-Unteranlage, auf der Amtsverbindungen zu der Unteranlage durchkommen können, muß eine Nachtschaltung zu je einer Nebenstelle der W-Unteranlage herzustellen sein und zwar so, daß die betreffende Nebenstelle in den Gesprächspausen für die anderen Nebenstellen der Unteranlage erreichbar bleibt. Eine Nachtvermittlungsstelle, d. h. eine Stelle, die in der Unteranlage die ankommenden Nachtverbindungen auf allen Leitungen abfragt und sie nach Bedarf zu den anderen Nebenstellen der Unteranlage umlegt, darf nicht eingerichtet werden.

Für ankommende und abgehende Amtsverbindungen soll es den Nebenstellen der Unteranlage entweder möglich sein, der Hauptstelle ein Eintretezeichen zu geben, oder in der Tageschaltung durch Auflegen des Hörers in der Rückfragestellung die Verbindungen der Hauptstelle mit selbsttätigem Anruf zuzuleiten. In Unteranlagen mit mehr als 1 für Amtsverbindungen verwendbaren Leitung zur Hauptanlage oder mit mehr als 9 Nebenstellen dürfen den Nebenstellen auch beide Möglichkeiten nebeneinander gegeben werden.

Die Nebenstellen der W-Unteranlage müssen bei ihren ankommenden und abgehenden Amtsverbindungen Rückfragemöglichkeit zu anderen Nebenstellen der Unteranlage haben; es darf aber nicht möglich sein, Rückfragegespräche über die für die Amtsverbindung benutzte Leitung zur Hauptanlage oder über andere für Amtsverbindungen benutzbare Leitungen mit den Nebenstellen der Hauptanlage zu führen.

Ankommende und abgehende Amtsverbindungen müssen von den Nebenstellen selbsttätig umgelegt werden können, jedoch muß diese Umlegemöglichkeit auf die Sprechstellen einer Anlage beschränkt sein, d. h. die Amtsverbindungen können von den Nebenstellen der W-Unteranlage nur zu anderen Nebenstellen der W-Unteranlage und von den Nebenstellen der Hauptanlage nur zu anderen Nebenstellen der Hauptanlage umgelegt werden.

Die für die Amtsverbindungen geforderte Rückfrage- und Umlegemöglichkeit darf auch für die Verbindungen zwischen den Nebenstellen der Hauptanlage und den Nebenstellen der Unteranlage vorgesehen werden, die in beiden Richtungen über die für Amtsverbindungen benutzbaren Leitungen zwischen der Hauptanlage und der Unteranlage laufen.



Neben den Leitungen, die auch für die Amtsverbindungen benutzt werden können, dürfen zwischen der Hauptanlage und der Unteranlage auch noch Leitungen vorhanden sein, die nur den Verbindungen zwischen den Nebenstellen der Hauptanlage und den Nebenstellen der Unteranlage dienen. Bei den Unteranlagen mit nur 1 amtsberechtigten Leitung zur Hauptanlage und bis zu 9 Nebenstellen darf es nur eine solche Leitung sein, bei den größeren Unteranlagen auch mehrere. Über diese Leitungen können auch Rückfragegespräche zu den Nebenstellen der Hauptanlage hergestellt werden.

Wenn auch diese Forderungen zum Teil durch die Vermittlungstechnik der Hauptanlage und der W-Unteranlage erfüllt werden müssen, so bedingen sie doch auch für die Leitungen zwischen beiden Anlagen die Übermittlung vieler Schaltmale in beiden Richtungen. Für die schaltungstechnische Ausarbeitung der Übertragungen, die den amtsberechtigten Leitungen in der Hauptanlage und in der Unteranlage zu-

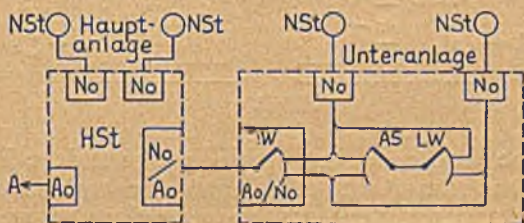


Bild 47

geordnet werden (Bild 47), gilt in allen wesentlichen Punkten das unter I C 1 und 2 Gefagte. Da die Formen der für die verschiedenen Zwecke benötigten Schaltmale verschieden und die Schaltmale mehrdeutig sein können, gilt für diese Schaltungen im allgemeinen auch, daß die Leitungen zwei Anlagen mit einheitlicher Schaltungsentwicklung miteinander verbinden müssen. Hauptanlage und Unteranlage müssen also nicht nur für die Gesprächsabwicklung sondern auch technisch ein einheitliches Ganzes bilden. Die schaltungstechnischen Lösungen müssen jedoch nach den Vorschriften die Möglichkeit geben, auch Anlagen miteinander zu verbinden, die verschiedene Spannungen verwenden. Für Leitungen größerer Länge (über  $2 \times 200$  Ohm) dürfen besondere technische Maßnahmen getroffen werden, um den schaltungstechnischen Anforderungen auch bei dem höheren Widerstand zu genügen.

Bemerkenswert ist eine Schaltweise, die für die Verbindungen zwischen den Nebenstellen der Hauptanlage und denen der Unteranlage und für die abgehenden Amtsverbindungen der Unteranlage dem Bilde 28 entspricht, nur daß die Amtsleitungen der Anlage II

fehlen (Bild 48). Kommt bei der Hauptstelle eine Amtsverbindung für eine Nebenstelle der Unteranlage an, so wählt die Hauptstelle zunächst über Ao—Leitung—No—Unteranlage—No—NSt. Nebenstellenorgane und Amtsleitungsorgane der verbindenden Leitung sind sowohl in der Hauptanlage als auch in der Unteranlage in einer Übertragung miteinander vereinigt. Sobald sich die von der Hauptstelle gewählte Nebenstelle der Unteranlage meldet, werden an beiden Enden der verbindenden Leitung die Anschlußorgane miteinander vertauscht, so daß nun für die Leitung in der Hauptanlage das Nebenstellenorgan und in der Unteranlage das Amtsleitungsorgan benutzt wird. Dadurch ist die Ver-

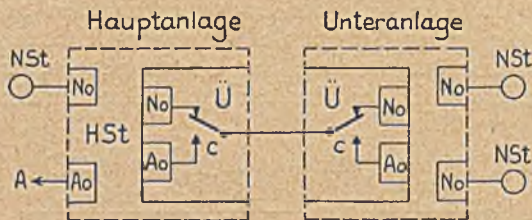


Bild 48

bindung wie eine abgehende Amtsverbindung geschaltet; in der Hauptanlage kann dann das Nebenstellenorgan der verbindenden Leitung mit dem Anschlußorgan der Amtsleitung verbunden werden, in der das zu vermittelnde Gespräch angekommen war.

Die Leitungen zwischen der Hauptanlage und der W-Unteranlage, die nicht für die Amtsverbindungen benutzt werden sondern nur für die Verbindungen zwischen den Nebenstellen der Hauptanlage und denen der Unteranlage dienen, werden schaltungstechnisch ebenso wie Querverbindungen mit Durchwahl in beiden Richtungen ohne Weitergabe von Amtsverbindungen (vgl. unter I B 2) behandelt.



## Dritter Abschnitt

### Planung

Für die Planung einer Querverbindung oder einer Leitung, die schaltungstechnisch ebenso oder ähnlich wie eine Querverbindung zu behandeln ist, ist zuerst zu prüfen, ob die vom Teilnehmer geforderten Möglichkeiten nach den Verwaltungsvorschriften gegeben werden dürfen, damit man nicht technische Entwicklungsarbeit an eine Aufgabe verwendet, deren Verwirklichung aus irgendwelchen Gründen verboten ist.

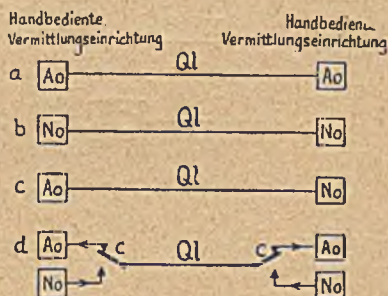


Bild 49

Für die Querverbindungen geht die Zulässigkeit aus der folgenden Zusammenfassung hervor:

1. Querverbindungen zwischen zwei handbedienten Vermittlungseinrichtungen (einschließlich der Reihenanlagen mit Linientasten). (Bild 49.)
  - a) Die Querverbindung wird in beiden Anlagen auf ein Amtsleitungsorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I A 1, I A 3 und I A 5 a).
  - b) Die Querverbindung wird in beiden Anlagen auf ein Nebenstellenorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I A 1, I A 4 und I A 5 b und c).

- c) Die Querverbindung wird in der einen Anlage auf ein Amtsleitungsorgan und in der anderen auf ein Nebenstellenorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I A 1, I A 2 und I A 5 d).
- d) Die Querverbindung wird in beiden Anlagen für die abgehenden Verbindungen auf ein Nebenstellenorgan und für die ankommenden Verbindungen auf ein Amtsleitungsorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I B 1; Weitergabe von Amtsverbindungen in beiden Richtungen).
2. Querverbindungen zwischen einer handbedienten Vermittlungseinrichtung (einschließlich der Reihenanlagen mit Linientasten) und einer W-Nebenstellenanlage (einschließlich der Reihenanlagen mit Wählern). (Bild 50.)

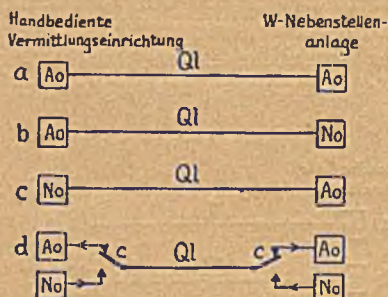


Bild 50

- a) Die Querverbindung wird in beiden Anlagen auf ein Amtsleitungsorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I A 3 und I A 5 a).
- b) Die Querverbindung wird in der handbedienten Anlage auf ein Amtsleitungsorgan und in der W-Nebenstellenanlage auf ein Nebenstellenorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I A 2 und I A 5 d).
- c) Die Querverbindung wird in der handbedienten Anlage auf ein Nebenstellenorgan und in der W-Nebenstellenanlage auf ein Amtsleitungsorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I A 2 und I A 5 d).
- d) Die Querverbindung wird in beiden Anlagen für die abgehenden Verbindungen auf ein Nebenstellenorgan und für die ankommenden Verbindungen auf ein Amtsleitungsorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I B 1; Weitergabe von Amtsverbindungen in beiden Richtungen).



3. Querverbindungen zwischen zwei W-Nebenstellenanlagen (einschließlich der Reihenanlagen mit Wählern) (Bild 51).

- Die Querverbindung wird in beiden Anlagen auf ein Amtsleitungsorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I A 3).
- Die Querverbindung wird in der einen Anlage auf ein Amtsleitungsorgan und in der anderen Anlage auf ein Nebenstellenorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I A 2).
- Die Querverbindung wird in beiden Anlagen für die abgehenden Verbindungen auf ein Nebenstellenorgan und für die ankommenden Verbindungen auf ein Amtsleitungsorgan gelegt

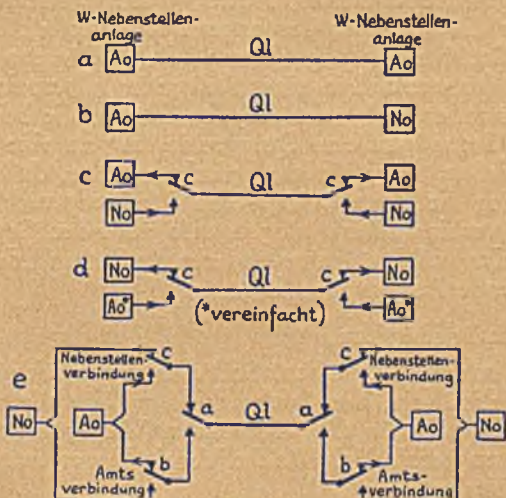


Bild 51

(vergl. zweiter Abschnitt unter I B 1; Weitergabe von Amtsverbindungen in beiden Richtungen).

- Die Querverbindung wird in beiden Anlagen für die abgehenden Verbindungen auf ein vereinfachtes Amtsleitungsorgan und für die ankommenden Verbindungen auf ein Nebenstellenorgan gelegt (vergl. zweiter Abschnitt unter I B 2; Durchwahl in beiden Richtungen ohne Weitergabe von Amtsverbindungen).
- Die Querverbindung wird in beiden Anlagen auf ein Amtsleitungsorgan und auf ein Nebenstellenorgan gelegt. Für die Durchwahl in beiden Richtungen wird abgehend das Amts-

leitungsorgan und ankommend das Nebenstellenorgan benutzt. Für die Weitergabe von Amtsverbindungen in beiden Richtungen wird umgekehrt abgehend das Nebenstellenorgan und ankommend das Amtsleitungsorgan benutzt. Die Amtsverbindungen können also von der Hauptstelle der einen Anlage nur an die Hauptstelle der anderen Anlage weitergegeben werden, von der sie dann zu der Nebenstelle weitervermittelt werden müssen (Vergl. zweiter Abschnitt unter I C 1 und 2.)

Steht von der Seite der Verwaltungsvorschriften der Ausführung nichts im Wege, dann muß die technische Ausführbarkeit untersucht werden. Die technische Durchführung hängt ab von der Möglichkeit Sprechverständigung, Speifestrom, Anruf, Wählen, Meldezeichen (d. h. das Zeichen für die Meldung der angerufenen Stelle), Schlußzeichenabgabe und Schlußzeichenempfang sicherzustellen. (Für das Schlußzeichen nochmals daran denken, daß in einer Anlage im allgemeinen nicht zwei Leitungen miteinander verbunden werden dürfen, die beide auf Amtsleitungsorganen liegen!) Ist eine Querverbindung an eine Nebenstellenanlage anzuschließen, so muß stets bedacht werden, daß für die technische Ausführung die Vermittlungs- und Schaltungsverhältnisse beider miteinander zu verbindender Anlagen, also auch der Gegenanlage, berücksichtigt werden müssen. Im besonderen muß man sich vor der Planung über folgende Punkte klar sein:

#### 1. Verbindungsmöglichkeiten.

- a) Wer soll mit wem sprechen? Soll es in einer oder in beiden Anlagen möglich sein, die Querverbindung für die ankommenden und g. F. auch für die abgehenden Verbindungen mit Amtsleitungen zu verbinden? Welche Verbindungen müssen g. F. technisch verhindert sein?
- b) Welche Verbindungen sollen durch Wählen hergestellt werden und welche durch Handvermittlung zustandekommen?
- c) Welche sonstigen Forderungen werden gestellt?
- d) Für welche Verbindungsmöglichkeiten, insbesondere für welche besonderen Forderungen kann die Hilfe einer Hauptstelle in Anspruch genommen werden?

#### 2. Technische Bedingungen.

- a) Spannung der Anlagen, aus deren Batterie Strom für die Querverbindung entnommen wird?
- b) Reichweite der Anlagen, aus deren Batterie der Strom entnommen wird?



- c) Widerstand der Querverbindung? (Man gibt den Widerstand für beide Adern an, z. B.  $2 \times 400$  Ohm. Die Länge der Querverbindung in km genügt nicht; man muß dann wenigstens noch die Drahtstärke wissen.)

Die Teilnehmer neigen oft dazu, zuerst außerordentlich weitgehende Anforderungen an die Verbindungsmöglichkeiten über eine Querverbindung zu stellen, weil sie sich über den Wert der Forderungen und über die Kosten, die die Erfüllung ihrer Forderungen verursachen würde, meist nicht klar sind. Man muß dann dahin streben, das auszuführen, was für den Teilnehmer wirklich nötig und für ihn auch dadurch günstig ist, daß es ohne zu große Kosten eingerichtet werden kann. Man wird also die Forderungen auf das Maß zurückzubringen suchen, das durch die überall verwendbaren Schaltungen (vergl. zweiter Abschnitt unter I A und B) gegeben ist, und wird nur dann zu den beschränkt verwendbaren Schaltungen (vergl. zweiter Abschnitt unter I C) greifen, wenn der Teilnehmer vorher über die höheren Kosten und über die längeren Lieferfristen unterrichtet ist, die bei den nur selten gebrauchten und daher eine Sonderanfertigung erfordernden besonderen Einrichtungen zu erwarten sind. Auch in der Querverbindungstechnik ist das Einfache meist das Beste.







# Grundlagen der Fernsprechsaltungstechnik

Von Dr.-Ing. R. Führer. 160 Seiten mit 82 Abb. Kart. 4,80 RM

Aus dem Inhalt:

A. Spannungen und Ströme in der Schaltungstechnik. I. Stromarten. II. Stromquellen, Strom- und Spannungsgrößen (Ortsstromkreise mit Gleichstrom, Ruf- und Signalstrom, Ströme in Fernleitungen). III. Wirkungsgrad der Übertragung. B. Grundsätzliche Bauteile. I. Relais (Gebräuchliche Arten, Eisenschluß- und Ankerbewegung, Spule, Anzugskraft, Amperewindungszahl und Stromsicherheit, Kontakte). II. Wähler (Überblick, Die wichtigsten Wählerarten in den Schaltungen der DRP, Einstellung der Schrittgeschwindigkeit). III. Sonstige Bauteile (Gleichstrom- und Wechselstromwiderstände, Sicherungen und Lampen, Zähler, Der Fernsprechapparat, Bildliche Darstellung, Kurzzeichen). C. Endlichkeit der Schaltvorgänge. I. Begriff der Schaltzeit (Mechanische Trägheit, Elektrische

Trägheit, Ursache der elektrischen Trägheit, Zeitkonstante, Stromanstieg und Stromabfall). II. Einteilung der Relais nach ihren Schaltzeiten (Unverzögerte Relais und Kraftmagnete, Verzögerte Relais). D. Die Gliederung der Schaltvorgänge nach Schaltkennzeichen. I. Schaltkennzeichen bei Gleichstromwahl (Belegung, Auslösung, Prüfung und Sperrung, Voreinstellung, Rückwärtige Sperrung, Abschaltung, Nummernwahl, Freie Wahl, Zählung, Fernkennzeichen, Schlußzeichen). II. Schaltkennzeichen (Belegung, Auslösung, Rückwärtige Sperrung, Stromstoßabgabe, Impulskorrektur, Weitere Schaltkennzeichen, III. Schaltkennzeichen bei Tonfrequenzwahl. E. Stromstoßsicherheit und Betriebsgüte. F. Übertragungstechnische Forderungen (Mikrophonspeisung u. a. m.).

*„Diese Aufgaben sind geradezu vorbildlich gelöst. Die Darstellung ist kurz und bündig und dabei in jeder Beziehung überzeugend: sie wird durch zahlreiche gute Bilder, Kurven und Schaltungsauszüge zweckvoll ergänzt.“*  
Elektrotechnische Zeitschrift (ETZ)

## Fernsprech-Innenstörungen

im Hand- und Selbstanschlußbetrieb und Verfahren ihrer Ermittlung

Von Bruno Piesker. 115 Seiten mit 22 Abb. Kart. 3,50 RM

Aus dem Inhalt:

I. Störungstechnische Begriffe: Das Grundsätzliche des Sprechverkehrs, Störung und Störungsursache (Fehler), Fehler im einzelnen und ihre Ursachen: Die Ursachen schaltungstechnischer, bautechnischer, mechanischer, betriebstechnischer Fehler. Die Ursachen der Geräuschstörungen (G-Fehler), Die Ursachen der Übertragungsstörungen (Ü-Fehler), Unterbrechung und Nebenschluß, Gleichbleibende und veränderliche Fehler. II. Vorbeugende

Maßnahmen gegen Störungen. III. Störungssuche: Allgemeines, Störungssuche an Apparaten mit unbekannter Drahtführung, Störungssuche nach dem Verfahren der logischen Fehlerermittlung, Störungssuche nach der Tabellenmethode (analytische Methode), Kombinationsfehler und Einsetzungsmethode. Die Ermittlung veränderlicher Fehler, Die Ermittlung von Geräusch und Übertragungsfehlern, Literaturangaben.

*„... Füllt eine im Schrifttum vorhandene Lücke in mustergültiger Weise aus. Die folgerichtig durchgeführte Systematisierung des Stoffgebietes ermöglicht dem Leser in der klaren und bündigen Darstellung ein tiefes Eindringen in den Gegenstand. Im Verein mit den überall ersichtlichen Ergebnissen einer guten Beobachtungsgabe und den daraus hergeleiteten Ratschlägen und klugen Bemerkungen ergibt sich eine verlässliche Einweisung in die Störungstechnik und verdienstliche Anleitung für den Störungssucher und Fernsprechtechniker.“*  
Archiv für Post und Telegraphie

Franz Westphal Verlag, Wolfshagen-Scharbeutz (Lübecker Bucht)

# Aufgaben aus der Fernmeldetechnik

nebst Lösungen (Telegraphen-, Fernsprech- und Funktechnik)

Von Ministerialrat Kurt Buttler. 2., erweiterte und verbesserte Auflage.

500 Aufgaben, 288 Seiten mit über 100 Zeichnungen.

## Aus dem Inhalt:

Kapazität (31). Das Ohmsche Gesetz in Gleichstromkreisen (61). Elektrolytische Vorgänge (10). Stromverzweigungen in Gleichstromkreisen (42). Elektr. Arbeit und Leistung in Gleichstromkreisen (34). Gleichstromverlauf auf Leitungen mit Widerstand und Ableitung (18). Elektromagnetismus und Induktion (41). Ausgleichsvorgänge in Gleichstromkreisen (23). Sinusförmige Wechselströme in

lokalen Stromkreisen (75). Elektrische Schwingungen (47). Beeinflussung von Fernmeldeleitungen durch Drehstromanlagen (10). Fortpflanzung sinusförmiger Wechselströme auf Fernsprechleitungen (Homogene und inhomogene Leitung, Pupinleitung) (59). Kettenleiter (Eichleitungen, Drosselketten, Kondensatorketten, Siebketten) (59). Verstärkerrohren (14). Formelanhang.

Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Zahl der Aufgaben mit Lösungen.

*„Eine überaus reichhaltige Aufgabensammlung. Dabei hat es der Verfasser verstanden, in pädagogisch richtiger Weise den Stoff zusammenzustellen und, mit Einfachem beginnend, die Schwere der Aufgaben zu steigern. So wird dieses Buch für den Lehrer wie auch für den Studierenden und den Fernmeldeingenieur ein äußerst wertvolles Hilfsmittel zur Förderung des Verständnisses und zur Lösung der Aufgaben der modernen Fernmeldetechnik bedeuten.“*

Elektrische Nachrichten-Technik

## Wechselstromlehre

unter besonderer Berücksichtigung der Fernmeldetechnik

Von Ministerialrat Kurt Buttler. 165 Seiten mit 36 Abb. Geb. 3,35 RM

## Aus dem Inhalt:

Begriff des Wechselstromes, Wechselstromleistung. Rechnen mit Wechselstromgrößen. Selbstinduktionskoeffizient. Kopplungs- und Streukoeffizient. Das Ohmsche Gesetz, Ohmscher Widerstand, die Spule im Wechsel-

stromkreis. Über Reihenschaltung und Parallelschaltung komplexer Widerstände. Übertrager. Messung von Stromstärke, Spannung und Leistung. Messung komplexer Widerstände. Frequenzmessung u. a. m.

*„Die Herausgabe dieses Buches ist um so mehr zu begrüßen, als es bisher kein Buch gab, das die schwierige Materie unter ausgiebiger Erläuterung der Theorie an Hand der Praxis dem Verständnis der im Fernsprech- und Telegraphenbetriebe tätigen Techniker näherbrachte.“*

Europäischer Fernsprechdienst

Franz Westphal Verlag, Wolfshagen-Scharbeutz (Lübecker Bucht)



# Die Ausbreitung sinusförmiger Wechselströme auf Leitungen (Leitungstheorie)

Von Ministerialrat Kurt Buttler. 127 Seiten mit 13 Abb. Geb. 2,95 RM

Aus dem Inhalt:

Die homogene Fernsprechleitung. Die Sprechströme. Die 4 Leitungskonstanten. Die Leitungsgleichungen. Lösung der Leitungsgleichungen. Ausbreitung der Wellenspannungen und -Ströme über die Leitung. Dämpfung, Winkelkonstante, Wellenwiderstand der Fernsprechleitung. Fortschreitende Sinuswellen auf der Leitung. Dämpfungskonstante, Winkelkonstante und Wellenwiderstand als

Funktion der Leitungseigenschaften  $R$ ,  $L$ ,  $C$  und  $G$ . Reflexionen. Umformung der Leitungsgleichungen. Der komplexe Leitungswiderstand. Bestimmung der Leitungseigenschaften durch Messung des Leerlauf- und des Kurzschluß-Widerstandes. Empfangsstrom im Übertragungsfall. Endleistung u. Wirkungsgrad. Verzerrung. Die inhomogene Fernsprechleitung. Die Pupinleitung.

„... durch seine flüssige und durchdachte Darstellungsweise auch für den mathematisch weniger geschulten Fernsprechbeamten und Techniker von großem Wert. Es bildet gewissermaßen die Ergänzung zur „Wechselstromlehre ...“ und ist ein schätzenswertes Compendium im Gebiet der Leitungstheorie.“  
Archiv für Post und Telegraphie

## Einführung in die Probleme der Leitungstheorie

Von Karl Epplein. 91 Seiten. Kart. 1,80 RM

Aus dem Inhalt:

Zeichenerklärung. I. Der Begriff des Wellenwiderstandes u. der Dämpfung. II. Der Kettenleiter mit reellen Widerständen. III. Stern- und Dreiecksglieder. IV. Die homogene Leitung. V. Die Ableitung der hyperbolischen und trigonometrischen Funktionen. VI. Stoßstellen und Reflexionserscheinungen am Ende der elektrisch langen Leitung. VII. Reflexerscheinungen längs der Leitung. VIII. Die vollkommene Reflexion. IX. Entwicklung der

Gleichungen für den Wellenwiderstand  $Z$  und die Dämpfung  $b$  der homogenen Leitung aus  $U$  und  $U_0$ . X. Der Einfluß des Abschlußwiderstandes  $Z_e'$  auf den Eingangswiderstand  $Z_a'$  und die Dämpfung  $b_1$  der elektrisch kurzen Leitung. XI. Zusammengesetzte Leitungen. XII. Die Betriebsdämpfung  $B$ . XIII. Das wirtschaftliche Übertragungsmaß. XIV. Der gemischte Kettenleiter. XV. Beispielsammlung. Formelsammlung.

„Da die Darstellung sich eng an die Erfordernisse der Praxis anlehnt und auch die Zahlenbeispiele geschickt gewählt wurden, wird besonders der praktisch interessierte Leser viel Wertvolles finden.“  
Zeitschrift für Fernmeldetechnik

Franz Westphal Verlag, Wolfshagen-Scharbeutz (Lübecker Bucht)



Dyr.1 26805

## Fernm

Von Dr.-Ing. K. Mühlbrett und  
Karl

Aus dem Inhalt:

Allgemeines. Einführende Überlegungen (Das magnetische Relais mit beweglichem Anker, mit beweglicher Spule, ohne bewegliche Teile. Das elektrische Relais mit ruhenden Elektroden. Das Reibungsrelais. Das thermische Relais. Besondere Relais). Das magnetische Relais. Das Kräftespiel. Die Wirkungsweise der magnetischen Relais (das neutrale, gepolte Relais u. a.). Die Schaltvorgänge. Re-

laischaltungen (Telegraphen-, Fernsprech-, Funkschaltungen). Bau und Berechnung eines Relais. Untersuchung eines Relais (Energiebedarf, Eigenschwingungen, Kontaktdruck, Induktivität, Schaltzeit u. a.). Die praktische Verwendung v. Relais (Selbstanschlußtechnik, Rundrelais, Spule, Flachrelais, Elektrische Werte, Stromsicherheiten, Magn. Streuung, Zeitwerte, Stromstoßgabe, Abfallzeiten u. a.).

## Theoretische Berechnung der Wähler- und Leitungszahlen in Fernsprechanlagen

Von Dipl.-Ing. Kurt Winkelmann. 80 Seiten mit 12 Abb. Kart. 4,00 RM

Aus dem Inhalt:

Die Wahrscheinlichkeitsberechnung als Grundlage der theoretischen Verkehrsbehandlung. Die Grundgleichungen für den Gleichzeitigkeitsverkehr. Methoden zur Berechnung der

Wählerzahlen (Campbell, Grinstead, Rückle, in Dänemark, USA, Frankreich, in England), Verlusttheorie nach Erlang. Zusammenfassung, Schlagwortverzeichnis.

## Verwendung von Fernsprech-Drehwählern in der Gruppenwahlstufe

Von Dipl.-Ing. Werner Giese. 48 Seiten mit 38 Abb. Kart. 1,50 RM

Aus dem Inhalt:

Die Gruppenwahlstufe ist aufgebaut unter Verwendung von Drehgruppenwählern. Unterscheidungen nach der Höhe der gewählten Ziffer. Unterscheidung nach der Art der gewählten Ziffer. Die Gruppenwahlstufe ist

aufgebaut unter Verwendung von mehreren Drehwählern je Verbindungsweg (Der Nummernempfänger liegt im Sprechweg, — außerhalb des Sprechwegs). Echte Kreislaufsysteme. Systeme mit unechter Gruppenwahl