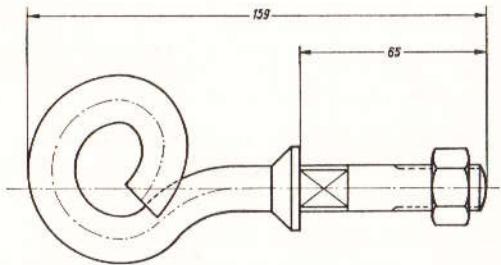


W.5

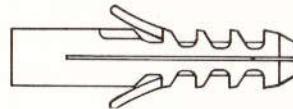
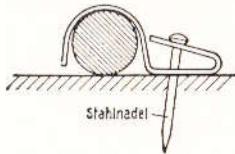
Handbuch der Fernmeldetechnik

— Buchreihe AFt —



Nagelschelle aus Metall

Dübel aus Kunststoff



Band C7

Sprechstellenbau

Handbuch der Fernmeldetechnik

— Buchreihe AFt —

17

wichtige Lehr- und Lernwerke für den FLehrl; auch für den Handwerker F und den Fernmeldehandwerker zur Vorbereitung auf die Grundlehrgänge Ft 1 und 2 gut geeignet!

Band A 1

— Allgemeine Berufskunde

Weg und Ziel der Ausbildung — Lehrvertrag — Fernmeldehandwerkerprüfung — Tarifvertrag — Gesetze und Verordnungen des Fernmeldewesens

Band A 2

— Allgemeine Berufskunde

Allgemeines über den Staatsaufbau — Aufgaben und Gliederung der DBP — Sozialeinrichtungen bei der DBP — Musterausarbeitungen und Musterthemen

Band B 1

— Grundkenntnisse der Mathematik und Physik

Erklärung der Grundgrößen der Physik — Buchstabenrechnen — Lösen von Gleichungen — Umstellen von Formeln

Band B 2

(mit Beiheft)

— Fachzeichnen in der Fernmeldetechnik

Technisches Zeichnen — Stromlaufzeichnen — Planunterlagen und Zeichnen in der Linientechnik

Band B 3

— Gleichstromlehre

Wesen der Elektrizität — Größen, Einheiten und Gesetze im Gleichstromkreis — Wirkungen des elektrischen Stromes — Arten der Spannungserzeugung — Elektrisches Feld — Kondensator

Band B 4

(2 Teile)

— Wechselstromlehre

Dauermagnetismus — Elektromagnetismus — Fremndinduktion — Selbstinduktion — Entstehung des Wechselstromes — Wechselstromwiderstände — Stromversorgungsanlagen — Vorgänge auf elektrischen Leitungen — Elektronenröhren

Band B 5

— Meßgeräte und Meßschaltungen

Meßtechnik und Meßübungen — Entstörungs- und Prüftechnik

Band B 6

(2 Teile)

— Beispiele und Aufgaben aus der Fernmeldetechnik

Übungsbeispiele und Aufgabensammlung aus der Physik und der Gleich- und Wechselstromlehre — Berechnen elektrischer Größen in Schaltungen der Fernmeldetechnik

— Weitere Lehrbücher siehe 3. und 4. Umschlagseite —

Handbuch der Fernmeldetechnik

— Buchreihe AFt —

Herausgegeben mit Unterstützung
des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen

Band C 7

Sprechstellenbau

Bauftrag; Einrichtungs- und Änderungsgebühren;
Teilnehmereinrichtungen; Fernmeldebauzug; Bauausführung

6., verbesserte und erweiterte Auflage

Deutsche Postgewerkschaft — Hauptvorstand — Verlag
6 Frankfurt 1 — Savignystraße 43

Vorwort

Die siebzehn Bände des „Handbuchs der Fernmeldetechnik – Buchreihe Aft –“ sollen

1. den Fernmeldelehrlingen während der Lehrzeit ein ständiger Begleiter sein und ihnen eine umfassende und gute Prüfungsvorbereitung ermöglichen,
2. den Fernmeldearbeitern bei der Vorbereitung auf die Prüfung nach dem Tarifvertrag, § 10, behilflich sein,
3. den Handwerkern aus artverwandten Berufen aufzeigen, welches Fachwissen erforderlich ist, um genausoviel zu wissen wie die Lehrlinge am Ende ihrer Lehrzeit,
4. den Fernmeldehandwerkern die Möglichkeit geben, ihr Wissen aufzufrischen und es auf den neuesten Stand der Fernmeldetechnik zu bringen und
5. eine ausreichende Vorbereitung auf den Lehrstoff der dienstlichen Grundlehrgänge gewährleisten.

In der Fernmeldehandwerkerprüfung sowie in den Grundlehrgängen Ft 1 und 2 müssen neben den praktischen Fertigkeiten auch die theoretischen Fachkenntnisse über die Fernmeldetechnik vorhanden sein. Das gleiche gilt hinsichtlich der Kenntnisse in dem wichtigen Prüfungsfach „Allgemeine Berufskunde“ sowie in bezug auf die Grundkenntnisse über die für das Fernmeldewesen wichtigen Gesetze und Verordnungen wie FAG, TWG und FeO. Einer der Bände allein kann dem Leser dieses umfangreiche Wissen nicht vermitteln; alle siebzehn Bände zusammen (vgl. hierzu die Angaben auf der 2. und 3. Umschlagseite) enthalten jedoch das Fachwissen, das sich der Leser im Interesse des Prüfungserfolges und seines weiteren Aufstiegs aneignen muß. In dem „Handbuch der Fernmeldetechnik“ ist nur der unbedingt notwendige Lehrstoff in einfachster Form behandelt worden. Die Verfasser erheben nicht den Anspruch, daß die Bände alle Vorschriften und technischen Einzelheiten sowie das in der Praxis selten oder gar nicht Vorkommende enthalten. Ihnen ging es vielmehr darum, eine

Fibel für den Fernmeldelehrling,
für den Fernmeldearbeiter,
für den Handwerker aus artverwandten Berufen und
für den Fernmeldehandwerker

zu schaffen, die der gestellten Aufgabe ohne unnötigen Ballast im Interesse der Leser gerecht wird.

Stand: Sommer 1970

Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeines	5
2. Bauauftrag	
2.1. Allgemeines	6
2.2. Arten und Aufbau der Bauaufträge	6
2.3. Behandlung des Bauauftrags durch die bauausführenden Kräfte	8
2.3.1. Blatt 5	8
2.3.2. Apparatnachweis	14
2.4. Kurzzeichen der FeGV	18
2.5. Einrichtungs- und Änderungsgebühren	20
2.5.1. Allgemeines	20
2.5.2. Feste Einrichtungsgebühren	21
2.5.3. Einzelnen zu berechnende Einrichtungsgebühren	22
2.6. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 2.1. bis 2.5.	23
3. Endpunkte des Anschlußnetzes	
3.1. Allgemeines	23
3.2. Endverzweiger	24
3.2.1. Endverzweiger für den Außenbau (EVza)	24
3.2.2. Endverzweiger für den Innenbau (EVzi)	28
3.3. Überführungsendverschlüsse	28
3.4. Überführungsdosen	30
3.5. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 3.1. bis 3.4.	31
4. Teilnehmereinrichtungen	
4.1. Allgemeines	31
4.2. Hauptanschlüsse	32
4.2.1. Allgemeines	32
4.2.2. Einzelanschlüsse	37
4.2.3. Gemeinschaftsanschlüsse	38
4.3. Nebenstellenanlagen	41
4.3.1. Allgemeines	41
4.3.2. Handbediente Vermittlungseinrichtungen	43
4.3.3. Selbsttätige Vermittlungseinrichtungen	44
4.3.4. Reihenanlagen	45
4.3.5. Nebenstellenanlagen für besondere Zwecke	49
4.4. Leitungen	49
4.5. Sprechapparate besonderer Art	50
4.6. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 4.1. bis 4.5.	50
4.7. Zusatzeinrichtungen	51
4.7.1. Allgemein zugelassene Zusatzeinrichtungen	51
4.7.2. Private Zusatzeinrichtungen	65
4.8. Sonstige Einrichtungen	67
4.9. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 4.7. und 4.8.	68
5. Fernmeldebauzeug für den Sprechstellenbau	
5.1. Installationsleitungen	68
5.1.1. Allgemeines	68

	Seite
5.1.2. Bauarten und Bezeichnung	70
5.1.3. Installationskabel	71
5.1.4. Installationskabel mit Zugentlastung	75
5.1.5. Installationsdraht	76
5.1.6. Einführungsdraht	77
5.1.7. Mantelleitung	77
5.2. Installationsrohre	77
5.3. Installationseinrichtungen	79
5.3.1. Trenndosen	80
5.3.2. Aufteilungsleisten	81
5.3.3. Verbindungs- und Verteilungsdosen	82
5.3.4. Abzweigdosen	89
5.3.5. Verteilerkästen	90
5.3.6. Wand-Verteilergestell	95
5.3.7. Anschlußleisten	96
5.3.8. Kombinations-Einbaudosen	97
5.3.9. Gehäuse für Unterflursysteme	98
5.3.10. Unterputzgehäuse für Geräte	98
5.4. Abspannklemmen	98
5.5. Kleinbauzeug	99
5.5.1. Isolierbrücken	99
5.5.2. Spannverbinder	100
5.5.3. Schrauben und Haken	101
5.5.4. Befestigungsschellen	102
5.5.5. Stahlnadeln	103
5.5.6. Dübel	103
5.5.7. Bauzeug für Schubkolbenwerkzeuge und Handschlag-Dübler	105
5.5.8. Bau- und Werkstoffe	107
5.6. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 5.1. bis 5.5.	108
6. Bauausführung	
6.1. Vorbereiten der Bauausführung, allgemeine Regeln	109
6.2. Herstellen von Einführungen	115
6.2.1. Einführungen vom oberirdischen Netz	115
6.2.2. Einführungen vom unterirdischen Netz	125
6.3. Herstellen von Innenleitungen	126
6.3.1. Leitungsführung auf Putz	127
6.3.2. Leitungsführung unter Putz	131
6.4. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 6.1. bis 6.3.	132
6.5. Unterputzanlagen für Fernmeldeleitungen	132
6.6. Schutz gegen Überspannungen und Überströme	139
6.6.1. Aufgabe und Wirkungsweise der Schutzeinrichtungen	139
6.6.2. Arten der Schutzeinrichtungen	139
6.6.3. Einsatz der Schutzeinrichtungen	142
6.7. Erdungsanlagen	143
6.7.1. Zweck der Erdungsanlagen	144
6.7.2. Arten der Erder	146
6.8. Besondere Arbeitsgeräte und Arbeitsverfahren	149
6.8.1. Herstellen von Bohrungen	149
6.8.2. Montage mit Hartstahlbolzen	151
6.9. Abschluß- und Prüfarbeiten	154
6.10. Einsatz der Hör- und Sprechkapseln	158
6.11. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 6.5. bis 6.10.	161

1. Allgemeines

Der Sprechstellenbau umfaßt im wesentlichen die Arbeiten an Fernsprechanschlüssen. Dabei kann es sich um Arbeiten zur

- a) Neueinrichtung,
- b) Verlegung,
- c) Änderung oder
- d) Aufhebung

von Teilnehmereinrichtungen handeln.

Zu den **Teilnehmereinrichtungen** (vgl. hierzu Abschnitt 4.) gehören die Apparate und Leitungen, die entweder von der DBP einem Teilnehmer überlassen werden (z. B. Hauptanschlüsse, post- und teilnehmereigene Nebenstellenanlagen, Querverbindungen, Abzweigleitungen, Sprechapparate besonderer Art und Zusatzeinrichtungen) oder deren Anschaltung an das öffentliche Netz von der DBP gestattet wird (z. B. private Nebenstellenanlagen, private Zusatzeinrichtungen und private Sondereinrichtungen). Fernsprechapparate, Nebenstellenanlagen und Zusatzeinrichtungen behandeln wir in diesem Handbuch nur kurz. Die beim Anbringen und Anschließen der Apparate beziehungsweise beim Aufbau der Nebenstellenanlagen zu beachtenden Vorschriften und Regeln werden jedoch erläutert. **Eine ausführliche Beschreibung der Teilnehmereinrichtungen enthalten die Bände C 4 (Fernsprechapparate und Zusatzeinrichtungen) und C 6 (Nebenstellenanlagen) des „Handbuchs der Fernmeldetechnik — Buchreihe Aft“.**

Sprechstellenbauarbeiten werden auf Grund eines **Baufauftrags** (vgl. hierzu Abschnitt 2.) von Fernmeldebautrupps und von Sprechstelleneinrichtergruppen ausgeführt. Daneben können Aufträge für Arbeiten an Sprechstellen an private Firmen (Auftragnehmer) vergeben werden. Für Arbeiten an Nebenstellenanlagen sind in größeren Städten in der Regel besondere technische Bautrupps vorhanden. Zu den Sprechstellenbauarbeiten gehört auch die Instandsetzung gestörter Sprechstellenleitungen, wenn der Entstörer den Fehler nicht endgültig beseitigen kann. Für diese Arbeiten wird vom Entstörungsdienst für den Fernmeldebau ein besonderer **Instandsetzungsauftrag** geschrieben.

Im Abschnitt 5. wird das für den Sprechstellenbau benötigte Fernmeldebauzeug und im Abschnitt 6. werden die für die Bauausführung geltenden Regeln beschrieben. Diese Regeln für den Sprechstellenbau gelten sinngemäß auch für Arbeiten an Leitungen für Privatfernmeldeanlagen, für den Fernschreibdienst (Telex), für den Bildtelegrafendienst und für den Datenübertragungsdienst. Der Datenübertragungsdienst (auch kurz Dateldienst genannt) ist ein verhältnismäßig junger Dienstzweig der DBP. Er transportiert (überträgt) — auch über große Entfernungen — Daten, die von Datenverarbeitungsanlagen verarbeitet werden oder von diesen Anlagen wieder ausgegeben wurden. Elektronische Datenverarbeitungsanlagen (auch kurz EDV-Anlagen oder Computer genannt) verwendet man heute in den Verwaltungen sowie in kaufmännischen und technischen Bereichen zur Lösung vieler Aufgaben.

Die u. U. im Zusammenhang mit den Sprechstellenbauarbeiten in den Schaltpunkten der Ortskabelnetze (HVt, LVz, KVz, WstSch) erforderlichen Schalterarbeiten werden von den Schaltwärtern ausgeführt. Einzelheiten über Schalterarbeiten und die dafür erforderlichen **Schaltaufträge** sind im Band C 3 (Unterirdischer Linienbau) des „Handbuchs der Fernmeldetechnik — Buchreihe Aft“ beschrieben.

2. Bauauftrag

2.1. Allgemeines

Sprechstellenarbeiten dürfen nur auf Grund eines formblattmäßig vorgeschriebenen Bauauftrags ausgeführt werden. Dieser Bauauftrag wird von der **Anmeldestelle für Fernmeldeeinrichtungen (Am)** erteilt. Er enthält u. a. die Angaben über die auf Grund der angenommenen Anträge auf Herstellung, Änderung oder Kündigung von Fernmeldeeinrichtungen auszuführenden Arbeiten. Der Bauauftrag wird jedoch erst ausgefertigt, wenn alle Voraussetzungen für die Ausführung der Arbeiten erfüllt sind. So muß z. B. die **Grundstückseigentümergeklärung** vorliegen, und für die Neueinrichtung eines Hauptanschlusses muß sowohl eine **Anschlußleitung** als auch eine **Beschaltungseinheit** (Rufnummer) zur Verfügung stehen. In besonderen Fällen, z. B. bei erforderlichen Vorarbeiten, kann jedoch ein Vorbaufauftrag erteilt werden. Ferner ist es üblich, bei größeren Netz- oder VSt-Erweiterungen bereits längere Zeit vor Abschluß der Erweiterungsarbeiten „Baufaufträge auf Abruf“ zu erteilen.

Der **Baufauftrag** — auch **Baufauftragsblock** genannt — besteht aus 6 Blättern, die im Durchschreibeverfahren beschriftet werden. Die einzelnen Blätter werden sternförmig an jene Dienststellen versandt, die über die bevorstehenden Arbeiten unterrichtet werden müssen. Auf diese Weise erhalten alle Empfänger den Bauauftrag etwa zur gleichen Zeit. Dieses vor einigen Jahren eingeführte Verfahren hat dazu beigetragen, einen **Baufauftrag in kürzester Frist auszuführen** und damit den Antragsteller zufriedenzustellen.

Für die DBP ergibt sich bei kurzen Herstellungszeiten der Vorteil, daß laufende Gebühren und Einrichtungsgebühren früher eingezogen werden können. Hierzu beizutragen, muß das Bestreben aller an der Ausführung des Bauauftrags beteiligten Stellen sein. Es muß vor allem auch dafür gesorgt werden, daß der **Baufauftrag nach der Ausführung auf schnellstem Wege zurückgesandt** wird. Durch langes Liegenlassen der erledigten Bauaufträge entstehen der DBP nicht unerhebliche Zinsverluste. Um solche Zinsverluste zu vermeiden, sind auch teilweise erledigte Bauaufträge, deren Restarbeiten nicht in Kürze zu Ende geführt werden können, zurückzugeben. Dabei ist der Grund der Rückgabe kurz zu vermerken und um Ausstellung eines neuen Bauauftrags für die Restarbeiten zu bitten.

2.2. Arten und Aufbau der Bauaufträge

Der Bauauftragsblock im DIN-A 5-Format wird für alle vorkommenden Arbeiten verwendet, z. B. für die **Neueinrichtung, Änderung oder Aufhebung von Fernsprechanschlüssen, Nebenstellenanlagen, Telex-**

anschlüssen (Fernschreibanschlüssen), Leitungen aller Art, Zusatzeinrichtungen oder Sprechapparaten besonderer Art.

Zieht ein Antragsteller nach der Auftragserteilung seinen Antrag zurück oder stellt sich heraus, daß der Bauauftrag unter falschen Voraussetzungen oder mit falschen Angaben erteilt worden ist, dann wird der Bauauftrag zurückgezogen. Das geschieht, indem ein Bauauftrag mit dem vollständigen Inhalt des zurückzuziehenden Bauauftrags ausgefertigt wird. Zusätzlich erhalten die Blätter dieses Bauauftrags den roten Stempelaufdruck „**Zurückziehung**“. An dem Arbeitsplatz, an dem ein Blatt des Zurückziehungs-Baufauftrags auf das entsprechende Blatt des zurückzuziehenden Bauauftrags trifft, werden beide Blätter vereinigt und an die Am zurückgesandt. Dabei ist darauf zu achten, daß bereits entstandene Kosten vermerkt werden (vgl. hierzu Abschnitt 2.5.).

Der Bauauftrag enthält auf der Vorderseite in der oberen Hälfte u. a. die **Auftragsnummer**, die **F-Gebühren-Kontonummer**, das **Ortsnetz (ON)** und die **Rufnummer** sowie die **Angaben über den Antragsteller** (Name, Anschrift), die **vorhandenen Einrichtungen** und die **auszuführenden Arbeiten**.

Unter „**Vorhandene Einrichtungen**“ werden bei Hauptanschlüssen und bei Kleinstnebenstellenanlagen (früher „Zwischenumschalter“) alle vorhandenen Teilnehmereinrichtungen aufgeführt. Dabei verwendet man die in den Fernsprechgebührenvorschriften (FeGV) angegebenen Kurzzeichen. Bei allen anderen Nebenstellenanlagen wird lediglich die Baustufe in Kurzzeichenform eingetragen, z. B. „1 NStAnl W 1/9/2“. Die im einzelnen vorhandenen Gegenstände sind in diesem Fall in einem besonderen Apparatnachweis enthalten, der dem Bauauftrag beigelegt wird.

Unter „**Auszuführende Arbeiten**“ wird in einem dafür vorgesehenen Kästchen ein Stichwort angegeben, das auf den ersten Blick erkennen läßt, um welche Art von Arbeiten es sich handelt, z. B. Neueinrichtung, Verlegung, Aufhebung usw. Daneben werden die Arbeiten im einzelnen aufgeführt, wobei nach Möglichkeit wieder die Kurzzeichen der FeGV verwendet werden.

Von den 6 verschiedenfarbigen Blättern des Bauauftrags verbleibt **Blatt 1** (weiß) als Arbeitsbeleg beim Anmeldeplatz in der Teilnehmerakte.

Blatt 2 (rot) erhält der Schaltplatz bei der Fernmeldebauabteilung (FBAbt) beziehungsweise beim Fernmeldebaubezirk (FBBz), wenn ein Ask-Schalttauftrag ausgefertigt werden muß (z. B. bei einem Neuanschluß, bei einer Verlegung auf ein anderes Grundstück oder bei der Aufhebung eines Anschlusses) oder wenn die Schaltunterlagen berichtigt werden müssen (z. B. bei Änderung des Namens, der Anschrift oder der Rufnummer). Anschließend wird dieses Blatt — ggf. mit einem Doppel des Schaltauftrags — an die Fernsprechentstörungsstelle (FeEST) weitergeleitet, wo es als Unterlage für das Bearbeiten des Bauauftrags dient und nach Erledigung aller Arbeiten abgelegt wird.

Blatt 3 (blau) gelangt zur FeEST, wo es nach Eintreffen des Blatts 2 mit diesem vereinigt wird. Nach Vermerk des Inbetriebnahme-, Abbruch- oder Änderungstags wird Blatt 3 an die Fernsprechauskunftsstelle (FeAkSt) und an die Fernsprechbuchverlagsstelle (Bv) weitergeleitet.

Blatt 4 (grün) gelangt — ggf. über Vermittlungsstelle (VSt) und FeEST — zur Fernmelderechnungsstelle (Re) und zum Rechenzentrum (RZ) als Arbeitsbeleg zum Erstellen und Berichtigen der Unterlagen.

Blatt 5 (ocker) ist der eigentliche Bauauftrag für die bauausführende Stelle. Der Lauf und die Bearbeitung dieses Blatts werden daher im Abschnitt 2.3. ausführlicher beschrieben.

Blatt 6 (weiß, kartoniert) dient als Arbeitsbeleg zum Errechnen der einmaligen und laufenden Gebühren. Zu diesem Zweck werden nach Ausführung des Bauauftrags bei der FBAbt beziehungsweise beim FBBz die Angaben aus Blatt 5 in Blatt 6 übertragen. Anschließend wird dieses Blatt über den Anmeldeplatz zur Stelle Re weitergeleitet.

2.3. Behandlung des Bauauftrags durch die bauausführenden Kräfte

Über den zuständigen FBBz beziehungsweise über die zuständige FBAbt erhält die bauausführende Stelle das **Blatt 5 des Bauauftrags** (vgl. hierzu Abb. 1 und 2). Bei Bauaufträgen für Nebenstellenanlagen (ausgenommen Kleinstnebenstellenanlagen) sind diesem Blatt der **Apparatchweis**, eine Durchschrift des Teilnehmerantrags und gegebenenfalls der Kostenvoranschlag beigelegt. Blatt 5 enthält in einem dafür vorgesehenen Feld Angaben über den Endpunkt der Anschlußleitung (EVz, KÜf und Stift). Bei Bauaufträgen, für die besondere Kostenrechnungen zu fertigen sind (z. B. bei teilnehmer-eigenen Nebenstellenanlagen), fordert die FBAbt bzw. der FBBz bei der Anweisungsstelle (Aw) noch eine besondere Auftragsnummer an und vermerkt diese auf Blatt 5 und 6.

2.3.1. Blatt 5

Der Sprechstelleneinrichter trägt das Blatt 5 des Bauauftrags bei sich, wenn er die Arbeiten ausführt. Er ist verpflichtet, sich genau an den Wortlaut des Bauauftrags zu halten. Wünscht ein Antragsteller während der Bauausführung weitere Teilnehmereinrichtungen, die im Bauauftrag nicht enthalten sind, so kann diesem Wunsch ausnahmsweise entsprochen werden, wenn mit dieser Teilnehmereinrichtung keine Mindestüberlassungsdauer verbunden ist, z. B. bei Zusatzeinrichtungen. Das gleiche gilt, wenn der Teilnehmer auf Einrichtungen verzichtet, die im Bauauftrag enthalten sind. In beiden Fällen muß der Sprechstelleneinrichter die **gewünschte Änderung** unter „Auszuführende Arbeiten“ **vermerken** und seinen **Namenszug und das Datum hinzufügen**.

Stellt der Sprechstelleneinrichter bei der Ausführung des Bauauftrags fest, daß die Angaben auf Blatt 5 (z. B. Anschrift, Lage der Sprechstelle, vorhandene Einrichtungen usw.) nicht richtig oder nicht

vollständig eingetragen sind, so hat er die **Angaben zu berichtigen** und dies ebenfalls **mit Namenszug und Datum zu bestätigen**.

Sobald die Arbeiten ausgeführt sind, hat der Sprechstelleneinrichter auf der Vorderseite von Blatt 5 sämtliche ein- und/oder ausgebauten Teilnehmereinrichtungen einzutragen. Dabei sind Stückzahl und Art der Einrichtungen und auch die Leitungen (z. B. Nebenanschlußleitung, Querverbindung) anzugeben. Die Aushändigung oder Zurücknahme eines AFeB ist zu vermerken.

Bei Einrichtungen, die in den FeGV der FeO aufgeführt sind, soll in Spalte „Art“ die Bezeichnung entsprechend FeGV Spalte „Gegenstand“ angegeben werden. Es hat sich auch als zweckmäßig erwiesen, die Einrichtungen in technischen Bezeichnungen (z. B. Wkl, ADo, FeTAp, GUm 53) einzutragen.

Beim Zusammenstellen der Angaben für die Einrichtungs- und Änderungsgebühren ist zu berücksichtigen, daß für die Herstellung und Änderung von Teilnehmereinrichtungen **zum Teil feste Gebührensätze** gelten. Sind feste Gebühren in Rechnung zu stellen, so werden Art und Anzahl der Teilnehmereinrichtungen auf der Rückseite von Blatt 5 in die hierfür vorgesehene Tabelle eingetragen. Bei **einzelnen zu berechnenden Gebühren** sind das verbrauchte Fernmeldezeug, die aufgetretenen Arbeits- und Wegezeiten, die Zuschläge und die Fahrtkosten in die entsprechenden Tabellen einzutragen. Auf Wartezeiten oder Leerlaufzeiten, die der Teilnehmer nicht zu vertreten hat, ist besonders hinzuweisen.

Reicht für die erforderlichen Eintragungen der vorgesehene Platz auf Blatt 5 nicht aus, so sind **Zusatzblätter „5z“** (vgl. hierzu Abb. 3 und 4) zu verwenden, die mit dem Bauauftrag vereinigt werden. Auf Blatt 5 (unten rechts) ist die Anzahl der zugehörigen Zusatzblätter zu vermerken.

Nachdem der betriebsbereite Anschluß dem Teilnehmer übergeben worden ist, bescheinigt der Sprechstelleneinrichter die Inbetriebnahme und die Meldung an den Prüfplatz mit Name und Datum auf der Vorderseite des Bauauftrags. Dann wird der Teilnehmer (oder sein Vertreter) gebeten, auf der Rückseite von Blatt 5 an der dafür vorgesehenen Stelle zu bestätigen, daß die Arbeiten zur Zufriedenheit ausgeführt worden sind und bei einzelnen zu berechnenden Einrichtungsgebühren die angegebenen Arbeitszeiten anerkannt werden. Schließlich wird der Bauauftrag auf der Vorderseite von dem für die Bauausführung Verantwortlichen (Bautruppführer oder Sprechstelleneinrichter) unterschrieben. Werden Arbeiten aus mehreren unabhängig voneinander erteilten Bauaufträgen gemeinsam ausgeführt, so sind gegebenenfalls fehlende gegenseitige Hinweise im Bauauftrag unter „Auszuführende Arbeiten“ nachzutragen.

Bauauftrag — Blatt 5 — (Vorderseite)

Postleitzahl Ort, Datum
Fermeldeamt 2 28 Bremen, 4.3.69 5

Fernsprecher-Nebenstelle
696529

Am **14**

Auftrags-Nr. **14/227**

1	2	ONKz: 0421
ON-/Tx-/Dx-/tbl.-Kz	F-Gebühren-Kontennummer	
4 2 1 1 0 0	2 8 1 7 8 1	Ruf-/Rechnungsnummer Ruf-Nr.: 281781

Antragsteller (Vorname, Name/Firma, Postleitzahl, Ort, Straße, Haus-Nr. und Postfach)
Wilhelm Pieper
28 Bremen
Seestraße 8

Vorhandene Einrichtungen

Auszuführende Arbeiten Stichwort
Neueinrichtung

1 H, 3 D, 1 Wkl

Bauauftrag 1. FBAbt/FBBz*) 01	Durch FBAbt/FBBz*) abgesandt am 6.3. durch Mei	1a) FBTr/(Einrichtungsggr.)* 013	
UFa*) (Nur bei Bauaufträgen für Telex- und Datexanschlüssen, sonst streichen)			
b) ... c) Zurück an FBBz/FBAbt*)			

EVZ/KUPF Seestr. 6 Stift 3	Für die Ausführung des Bauauftrags verantwortlich: BTH/Firma: Schumann 13.3. Sprecher: Einr. (Name, Datum)	Einrichtungen an Prüfplatz gemeldet und in Betrieb genommen; AFAB ausgehändigt (nur bei Neuansch.) Finke 13.3. (Name) (Datum)	
---	---	---	--

Teilnehmereinrichtungen		Art
ein- gebaute Stück	aus- gebaute Stück	
1	1	Einzelanschluß
3	3	Anschlußdosen
1	1	Becker kleiner Form

*) Nichtzutreffendes streichen
 **) Nur bei Bauaufträgen für Telex- und Datexanschlüssen, sonst streichen

Hierzu — Zusatzblätter
 — Apparatnachweis

© 11.67/65432 DIN A 5/6 BL, KL III F // FAm 49 VI, 3 B An. 40

(Abb. 1)

Bauauftrag — Blatt 5 — (Rückseite)

Feste Einrichtungsgebühren						
Zahl	Teilnehmereinrichtungen Art	Gleichzeitige Herstellung und gemeinsame Einführung				
		Einführung A Einheit	Einführung B Einheit			
1	Hauptanschluß					
2	Anschlußdosen					
1	Becker					

Einzeln zu berechnende Einrichtungsgebühren	
Menge	Verbrauchtes Fernmeldezeug Bezeichnung
	Installationsdraht (Y) . . . × 0,6
	Installationskabel (J-Y (St) Y) . . . × 2 × 0,6
m	Befestigung

Arbeitszeit					Zuschläge	
Zahl	Arbeitsleistung durch	von	bis	Wegereise- Stundenzahl	Stdn. zus.	Art
	FHandw/ Facharbeiter					Überstunden
	Lehrling					Nachstunden
	Helfer/					Sonntagsstunden

Fahrtkosten						
Beförderung der Arbeitskräfte	DM/km	Perso- nanzahl	Entf. km	km insges.	Einsatz von Fahrzeugen	DM/km Entf. km
Mitbenutzung von Kfz	0,15				Lkw oder Zugmaschine	1,20
Benutzung von Kraftposten	0,10				Anhänger	0,30
Bare Aufwendungen bei Benutzung anderer Verkehrsmittel				DM	Kombi	0,60
					Pkw	0,40
Sonstiges				DM	Kraftrad	0,25

3. FBAbt/FBBz 01 Bremer zum Überprüfen in B, 6, 9 F. Prüfung der Auftragsgenehmigung, g.F. Längenzettel bfg.	Name, Datum Mei 14.3.	Die Arbeiten sind zu meiner Zufriedenheit ausgeführt. Die vorstehend angegebene Arbeitszeit wird anerkannt*). Pijet (Name)
4. FeESL/IVF* Bremer Nachprüfen der Störungskarte	Sasse 18.3.	
5. FBBz 01 Bremer zum Verbleib und u.F. Abnahmevermerk	Mei 20.3.	13. 3. 69 (Datum)

Im Auftrag
Rose

*) Nur bei einzeln zu berechnenden Einrichtungsgebühren

(Abb. 2)

Zusatzblatt 5z (Vorderseite)

Zusatzblatt 1
zum Bauauftrag Nr. 11/147

ONKz: 0421
ON: Bremen
Ruf-Nr.: 286141

5z

Einge- baute Stück	Ausge- baute Stück	Teilnehmereinrichtungen Art
	1	Anschlusskabel (4m, 36 Adern)
	1	Wecker großer Form
1		W-Anlage WID 3/25/3
1		Mithörsapparat zu 5 Mithörleitungen
12		Nebustellen mit gew. Sprechapparat
5		Anschlusskabel (4m, 4 Adern)

Feste Einrichtungsgebühren

Zahl	Teilnehmereinrichtungen Art	Gleichzeitige Herstellung und gemeinsame Einführung	
		Einführung A Einheit	Einführung B Einheit

(Abb. 3)

Zusatzblatt 5z (Rückseite)

Einzel zu berechnende Einrichtungsgebühren

Menge	Verbrauchtes Fernmeldezeug Bezeichnung
12m	Installationskabel (J-Y(StY) 80x2x0,6
6m	" " 24x2x0,6
6m	" " 10x2x0,6
18m	" " 2x2x0,6
2 St	Anfertigungsleisten zu 20 DA, dazu
2 St	Schutzkappen
2 St	Anfertigungsleisten zu 10 DA, dazu
2 St	Schutzkappen
1 St	Anfertigungsleiste zu 6 DA, dazu
1 St	Schutzkappe

Datum	Zahl	Arbeitszeit Arbeitsleistung durch	von	bis	Wegezeit je Kraft Std.	Std. zus.
11.2.65	2	F Handw	13.00	16.00	0,5	7,0
12.2.65	4	"	7.30	16.00	0,5	34,0
15.2.65	4	"	7.30	16.00	0,5	34,0
16.2.65	3	"	7.30	16.00	0,5	25,5
17.2.65	1	"	7.30	11.30	0,5	4,5
(v. 12.2. - 16.2. für Pausen 0,5 Std. je Kraft und Tag)						

Sonstiges (Fahrkosten, Zuschläge)

Mitbenützung von Fahrzeugen des Fernmeldever-
dienstes: 14 Pers., 12 km. Zus. 168 km.

(Abb. 4)

Blatt 5 ist nach Ausführung der Arbeiten umgehend zur FBAbt bzw. zum FBBz zurückzugeben, wo die Angaben in Blatt 6 übertragen werden. Anschließend wird Blatt 5 dem Karteiplatz der FeEST vorgezeigt und danach beim FBBz abgelegt.

Die Bauauftragsformblätter mit der Bezeichnung FAm 40 (Baufauftragsblock) bzw. FAm 41 (Zusatzblatt 5z) sind in den letzten Jahren mehrmals geringfügig geändert worden. Es ist beabsichtigt, ab Ende 1970 nochmals geänderte Formblätter einzuführen. In diesem Zusammenhang sollen auch die Bezeichnungen der Formblätter in FAm 218 (bisher FAm 40) und FAm 219 (bisher FAm 41) geändert werden.

2.3.2. Der Apparatnachweis

Den Bauaufträgen für Nebenstellenanlagen (ausgenommen Kleinstnebenstellenanlagen) wird ein Apparatnachweis aus grauem Karton beigelegt (vgl. hierzu Abb. 5 und 6). Dieser Apparatnachweis dient dazu, eine Übersicht über die vorhandenen Teilnehmereinrichtungen zu gewinnen. Er soll auf der Vorderseite neben den üblichen Angaben wie Rufnummer, Name und Anschrift des Teilnehmers usw. die Angaben über die Art (posteigen, teilnehmereigen, privat), über die Lieferfirma und über das Baujahr der Anlage enthalten.

Für die Lieferfirmen werden folgende Abkürzungen verwendet:

ATF	=	Allgemeine Telefonfabrik GmbH, Hamburg,
Bosse	=	Richard Bosse & Co., Berlin,
DeTeWe	=	Deutsche Telefonwerke und Kabelindustrie AG, Berlin,
DFG	=	Deutsche Fernsprecher GmbH, Marburg (Lahn),
Elmeg	=	Elektro-Mechanik GmbH, Peine,
Elte	=	Elektrotechnische Werkstätten GmbH, Landstuhl (Pfalz),
Hag	=	Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft, Neufeldt & Kuhnke, Kiel (Hagenuk),
Merk	=	Friedrich Merk, Telefonbau AG, München,
M & G	=	Mix & Genest Werke Stuttgart-Zuffenhausen, Zweigniederlassungen der SEL,
SEL	=	Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart,
S & H	=	Siemens & Halske AG, München,
T u. N	=	Telefonbau und Normalzeit GmbH, Frankfurt (Main),
TeKaDe	=	Süddeutsche Telefon-Apparate-, Kabel- und Drahtwerke AG, Nürnberg.

Unterhalb der Kopfeinträge werden mit den Kurzzeichen der FeGV die Vermittlungseinrichtung und die dazugehörigen Ergänzungsausstattungen, Sprechapparate besonderer Art, Zusatzeinrichtungen, Vermittlungseinrichtungen für Zweitnebenstellenanlagen, Querverbindungen und Abzweigungen eingetragen.

Auf der Rückseite des Formblatts vermerkt man die an die Vermittlungseinrichtung angeschlossenen Nebenstellen einschließlich der zugehörigen Leitungen, Zusatzeinrichtungen usw. Dabei sollen die Nebenstellen in der Reihenfolge ihrer Nummern eingetragen werden. Für jeden einzelnen Gegenstand ist eine besondere Zeile zu ver-

Apparatnachweis für Nebenstellenanlagen (außer Kleinstnebenstellenanlagen) VSt: *Bremser 31-Kleinst- Ruf-/Rechnungs-Nr.: 31111*
 Teilnehmer: *Fe. Kramer & Müller* Name/Firma
 Lage der Verm.-Einrichtung: *Hauptstraße 31-33*
 Or, Stadt, Haus-Nr.
 Sammelruf-Nr.: *311111* Auf die Verm.-Einrichtung sind folgende Hauptanschlüsse*) geschaltet (Ruf-Nr.): *311111 + 311112 + 311113*
 Lieferfirma der Anlage: *Merk* Baujahr: *1961* Fabrikationsnummer: *000444*

eingebaut		eingebaut		ausgebaut		ausgebaut	
am	Name**)	am	Name**)	am	Name**)	am	Name**)
Gegenstand (Kurzzeichen der FeGV)		Gegenstand (Kurzzeichen der FeGV)		Gegenstand (Kurzzeichen der FeGV)		Gegenstand (Kurzzeichen der FeGV)	
<i>18.2.63</i>	<i>Fein</i>						
	<i>WID</i>						
	<i>3/25/13</i>						

*) Ausschließlich abgebauter Teilnehmer H sind mit dem Index „g“, ausschließlich ankommend betriebene H mit dem Index „k“ zu kennzeichnen.
 **) Bei Leertafeln.
 ***) Name der für die Bauausführung Verantwortlichen.

© 694473 32000 9 09
 LFN A. 5, KL 18 F

Hierzu 1 Zusatzblätter
 # FAm 45
 V13 B. Aufl. 45

(Abb. 5)

Apparatsnachweis für Nebenstellenanlagen (Rückseite)

Nr. der N	Lage der Nebenstelle (Ort, Straße, Haus-Nr., Raum)	Sprechapparate, Zusatzeinrichtungen, Nebenanschließungen (mit Längenangabe)		eingebaute		ausgebaut	
		eingebaut (Name*) am	Gegenstand (kurz, d. FeGV)	ausgebaut (Name*) am	eingebaut (Name*) am	Gegenstand (kurz, d. FeGV)	ausgebaut (Name*) am
3	Frauen Hauptstr. 3/133 Chefbüro	18.2.63 Fein z	NMH5				
4	" " Büro	18.2.63 Fein z	N				
5	" " Büro	18.2.63 Fein z	LS (zu 4Amm)				
6	" " Büro	18.2.63 Fein z	N				
7	" " Buchungsabtl.	18.2.63 Fein z	LS (zu 4Amm)				
8	" " Kante	18.2.63 Fein z	N				
9	" " Konferenzraum	18.2.63 Fein z	N				

(Abb. 6)

*) Name des für die Bauausführung Verantwortlichen.

Zusatzblatt zum Apparatnachweis

Zusatzblatt Nr. 1 zum Apparatnachweis VSt Bremen 31 - Neuenstr. Ruf-/Rechnungs-Nr. 31 11 11

Nr. der N	Lage der Nebenstelle (Ort, Straße, Haus-Nr., Raum)	Sprechapparate, Zusatzeinrichtungen, Nebenanschließungen (mit Längenangabe)		eingebaute		ausgebaut	
		eingebaut (Name*) am	Gegenstand (kurz, d. FeGV)	ausgebaut (Name*) am	eingebaut (Name*) am	Gegenstand (kurz, d. FeGV)	ausgebaut (Name*) am
01	Frauen Hauptstr. 3/133 Exposition	18.2.63 Fein z	N				
	" "	18.2.63 Fein z	LS (zu 4Amm)				
02	" " Lager	18.2.63 Fein z	Nh				
03	" " Lager	18.2.63 Fein z	Nh				
04	" " Lager	18.2.63 Fein z	N				
05	" " Anz.-Kleideraum	18.2.63 Fein z	N				
06	" " Postkammer	18.2.63 Fein z	N				
	" " Sammelkasten	18.2.63 Fein z	LS (zu 4Amm)				
07							

(Abb. 7)

*) Name des für die Bauausführung Verantwortlichen.

*) Fern 46, DIN A 5 (Kl. 15a)
(Vl. 3 B Anl. 46)

wenden (ausgenommen die ersten zwei Anschlußdosen). Auf diese Weise kann die Einrichtung und Aufhebung einzelner Teilnehmer-einrichtungen stets eindeutig angegeben werden. Ist zu erwarten, daß bei den Nebenstellen einer Nebenstellenanlage außergewöhnlich zahl-reiche Änderungen auftreten, so daß die vorgesehenen sechs Möglich-keiten zur Eintragung nicht ausreichen, dann kann man auch für eine Nebenstelle zwei oder mehr Zeilen vorsehen.

Reicht der verfügbare Platz auf der Rückseite nicht aus, so sind Zusatzblätter zum Apparatnachweis für Nebenstellenanlagen beizu-fügen (vgl. hierzu Abb. 7). Diese Zusatzblätter werden an den Apparat-nachweis fest angeheftet.

Bei privaten Nebenstellenanlagen werden durch den Apparatnach-weis lediglich die posteigenen Leitungen (LN, LQu usw.) und die post-eigenen Apparate (Postprüfeinrichtungen) nachgewiesen. Der Nach-weis ist von dem für die Bauausführung Verantwortlichen mit Tinte oder Kugelschreiber (mit genormter Pastentinte) auszufüllen.

2.4. Kurzzeichen der FeGV

Um einen Bauauftrag lesen zu können, muß man die Kurzzeichen der FeGV kennen. Nachstehend sind daher die gebräuchlichen Kurz-zeichen zusammengestellt.

Hauptanschlüsse

H	= Einzelanschluß
GH/2	= Zweieranschluß
GH/10	= Zehneranschluß

Nebenstellenanlagen

Die nachstehend aufgeführten Kurzzeichen werden noch durch Zahlen oder Buchstaben ergänzt, die die Größe der Anlage angeben, z. B. „GSB 3/30/3“ heißt Glühlampenschrank der Baustufe B für 3 Amtsleitungen und 30 Nebenstellen mit 3 Schnursätzen für den Innenverkehr.

W	= Selbsttätige Vermittlungseinrichtung
VHd	= Kleine handbediente Vermittlungseinrichtung
GS	= Glühlampenschrank
HR	= Hauptstelle einer Reihenanlage
NR	= Nebenstelle einer Reihenanlage
WRan	= Einrichtung zur Anpassung von Außenstellen in Reihenanlagen

Anlagen für besondere Zwecke

VZkl	= Kleine Vorzimmeranlage
Spr	= Private Sondereinrichtung

Nebenanschlüsse

N	= Nebenstelle (amtsberechtigt)
Nn	= Nebenstelle (nicht amtsberechtigt)
NPr	= Nebenstelle einer privaten Nebenstellenanlage (amtsberechtigt)
ZNz	= Amtsberechtigung einer Erstnebenstelle in einer Zweitnebenstellen-anlage
LN	= Nebenanschlußleitung (im öffentlichen Netz)
Zsp	= Zusatzspeisegerät für posteigene Nebenanschlußleitungen

Sprechapparate besonderer Art

HRü	= Rückfrageapparat zu 2 Leitungen als Hauptstelle
NRü	= Rückfrageapparat zu 2 Leitungen als Nebenstelle
HSz	= Sprechapparat mit Schauzeichen oder Lampe oder zweiter Taste als Hauptstelle
NSz	= Sprechapparat mit Schauzeichen oder Lampe oder zweiter Taste als Nebenstelle
MfT	= Ortsmünzfernsprecher mit Sperrnummernscheibe für erweiterte Sperrmöglichkeiten (Tischgehäuse)
NMh	= Mithörapparat (nur als Nebenstelle)
NRv	= vorgeschalteter Reihenapparat

Zusatzeinrichtungen

D	= Anschlußdose
WS	= Wechselschalter
MS	= Mehrfachschalter
A2	= Zweiter Sprechapparat
Rü2	= Zweiter Sprechapparat als Rückfrageapparat
MfT2	= Zweiter Sprechapparat als Ortsmünzfernsprecher mit Sperr-nummernscheibe für erweiterte Sperrmöglichkeiten (Tischgehäuse)
Fm	= Muschelhörer oder Dosenfernörer mit auswechselbarer Kapsel
MT	= Zweiter Handapparat (ohne Taste)
KH	= Lautstarke Hörkapsel statt der gewöhnlichen Hörkapsel
Wkl	= Wecker kleiner Form
Wgr	= Wecker großer Form
Wbes	= Wecker besonderer Ausführung
SAR	= Starkstromanschalterelais
GbA	= Gebührenanzeiger für Hauptanschlüsse einschließlich Übermittlung der Zählimpulse (ohne Rückstellung)
GbAR	= Gebührenanzeiger für Hauptanschlüsse einschließlich Übermittlung der Zählimpulse (mit Rückstellung)
GbJ	= Übermittlung der Zählimpulse
LS	= Anschlußschnur über 2 m
LSd	= Dehnbare Leitungsschnur
Mod	= Datenübertragungsgerät (Modem)
Wa	= Einrichtungen für Zwecke des Luftschutzwarndienstes
ZPr	= Private Zusatzeinrichtung

Teilnehmereigene Einrichtungen werden am Ende des Kurzzeichens durch „t“ gekennzeichnet. Einrichtungen für mittlere und große W-Anlagen der Aus-führung 1 erhalten den Zusatz „-1“ und solche der Ausführung 2 den Zusatz „-2“.

Beispiel: W II A/t -2 = Teilnehmereigene Vermittlungseinrichtung der Bau-stufe II A (Ausführung 2).

2.5. Einrichtungs- und Änderungsgebühren

2.5.1. Allgemeines

Für die Herstellung oder Änderung von Teilnehmereinrichtungen werden, soweit es sich um **kostenpflichtige Arbeiten** handelt, Einrichtungsgebühren bzw. Änderungsgebühren erhoben. Zu den kostenpflichtigen Arbeiten zählen vor allem:

1. **Das Herstellen der Innenleitungen einschließlich der Einführungen;** dabei beginnen die Einführungen:
 - a) **Bei unterirdischer Leitungsführung** an der Endeinrichtung (ausschließlich Endeinrichtung). Zu diesen Endeinrichtungen gehören auch Trennleisten, Anschlußleisten usw., die in Gebäuden mit Unterputzverteilung anstelle von Endverzweigern eingebaut werden. Wenn ausnahmsweise keine Endeinrichtung vorhanden ist, beginnt die Einführung an der Gebäudewand (einschließlich Mauerdurchbruch).
 - b) **Bei oberirdischer Leitungsführung mit Blankdrahtleitungen** am Einführungsisolator (ausschließlich Isolator und Befestigungsvorrichtung).
 - c) **Bei oberirdischer Leitungsführung mit zugentlastetem Installationskabel** an der Abspannvorrichtung an der Gebäudewand (ausschließlich Abspann- und Befestigungsvorrichtung).
2. **Das Anbringen der Apparate sowie der Aufbau von Nebenstellenanlagen.**
3. **Das Herstellen von Außenleitungen, soweit sie nicht in Linien des allgemeinen Netzes der DBP geführt werden.**
4. **Die Änderung von Teilnehmereinrichtungen** (Verlegung, Auswechslung, Umwandlung).

In folgenden Fällen werden keine Einrichtungs- und Änderungsgebühren berechnet:

- a) Für das Beseitigen gekündigter oder sonst wegfallender Teilnehmereinrichtungen und für Arbeiten an postdienstlichen Fernsprecheinrichtungen.
- b) Für Sprechapparate, die bei post- oder teilnehmereigenen Nebenstellenanlagen angebracht werden, damit bei Störung der Nebenstellenanlage Gespräche mit der VSt geführt werden können.
- c) Für Änderungen, die bei posteigenen Einrichtungen von Amts wegen vorgenommen werden (z. B. amtsseitige Umwandlung eines Einzelanschlusses in einen Gemeinschaftsanschluß oder umgekehrt, Auswechslung von Sprechapparaten bei Einführung des Wähldienstes, Neueinstellung von Sperrnummernscheiben oder Sperrreinrichtungen der Nebenstellenanlagen). Bei teilnehmereigenen und privaten Einrichtungen sind diese Änderungskosten vom Teilnehmer zu tragen.
- d) Für die Instandhaltung und Erneuerung der Amtsleitungen (Einführungen und Innenleitungen). Die Kosten für die Instandsetzung und Erneuerung der Leitungen für Zusatzeinrichtungen und Nebenstellen sowie der Innenleitungen (einschließlich Einführungen) von Nebenanschlüssen sind vom Teilnehmer zu tragen.

In den Fernsprechgebührenvorschriften (Anlage 3 zur Fernsprechordnung) sowie in den Verwaltungsanweisungen zu diesen Vorschriften sind Art und Höhe der für die kostenpflichtigen Arbeiten zu entrichtenden Gebühren enthalten. Für die am häufigsten vorkommenden Fälle sind nachstehend die Gebühren zusammengestellt.

2.5.2. Feste Einrichtungsgebühren

Für die Herstellung und Änderung bestimmter Teilnehmereinrichtungen gelten feste Gebührensätze. Mit diesen festen Gebühren sind im Regelfall sämtliche Kosten abgegolten. Leistungen, die gegebenenfalls daneben besonders berechnet werden, sind im Abschnitt 2.5.3. aufgeführt.

Feste Gebühren werden vor allem für folgende Arbeiten berechnet (in eckigen Klammern sind die Gebühren nach dem Stand vom 1. Juli 1970 angegeben):

- a) Herstellen eines **Hauptanschlusses** [90,— DM].
- b) Herstellen einer im Netz der DBP geführten **Leitung** (LN, LQu usw.) [75,— DM je Leitungsende]. Diese Kosten schließen gegebenenfalls den gleichzeitigen Einbau eines Zusatzspeisegeräts ein.
- c) Einrichten von **Anschlußdosen** (jede zweite und weitere), von gewöhnlichen **zweiten Sprechapparaten** (gegebenenfalls einschließlich WS) und von **Weckern**, soweit für diese Einrichtungen ganz oder teilweise neue Innenleitungen hergestellt werden müssen [je 30,— DM].
- d) **Nachträgliches** Anbringen von Gebührenanzeigern sowie von anderen Zusatzeinrichtungen, die ohne weiteren Bauaufwand (keine besondere Anschlußleitung oder Befestigungsvorrichtung) angeschaltet oder eingesetzt werden können [je 7,— DM]. Diese Gebühr wird also gegebenenfalls erhoben für **Gebührenanzeiger, zweite Hörer, zweite Handapparate, lautstarke Hörkapseln, Schnüre bis 20 Adern und private Zusatzeinrichtungen**.
- e) **Verlegen** der unter a) und b) aufgeführten Einrichtungen, wenn die Leitungen über einen anderen Schaltpunkt des öffentlichen Netzes (z. B. Änderung des EVz) geführt werden müssen [Gebühren wie zu a) und b)].
- f) **Verlegen** der unter c) und d) aufgeführten Einrichtungen [Gebühren wie zu c) und d)].

Wenn für die unter a) und b) aufgeführten Einrichtungen gleichzeitig eine gemeinsame Einführung hergestellt wird, gelten unter bestimmten Voraussetzungen **ermäßigte Gebührensätze**.

Feste Gebühren für Hauptanschlüsse und Leitungen werden auch dann erhoben, wenn vorhandene Einführungen und Leitungen wiederbenutzt werden können. Sie schließen gegebenenfalls die Kosten für das Anbringen der Postprüfschalter ein. Werden feste Gebühren für die Neueinrichtung oder Verlegung von Haupt- oder Nebenanschlüssen erhoben, und werden an die Haupt- oder Nebenstelle gleichzeitig die unter c) genannten Zusatzeinrichtungen angebracht, so sind für diese Zusatzeinrichtungen keine zusätzlichen Einrichtungs- beziehungsweise Änderungsgebühren zu berechnen, wenn hierfür bereits vollständig vorhandene Innenleitungen verwendet werden. Zusätzliche Gebühren werden ebenfalls nicht berechnet bei gleichzeitiger Anbringung der unter d) fallenden Zusatz-

einrichtungen und bei gleichzeitigem Einbau von Zusatzspeisegeräten. Bei Bauaufträgen für Vorarbeiten an Sprechstellen ist darauf zu achten, daß die festen Gebühren bereits mit den Vorarbeiten fällig werden.

2.5.3. Einzeln zu berechnende Einrichtungsgebühren

Soweit für kostenpflichtige Arbeiten keine festen Gebühren vorgesehen sind, werden hierfür die Arbeits-, Fahr- und Baustoffkosten ermittelt. Das gilt vor allem für folgende Fälle:

- a) Zurückziehen eines Antrags nach der Bestätigung (die bereits aufgewendeten Kosten sowie die Kosten für die Beseitigung bereits hergestellter Einrichtungen sind zu erstatten).
- b) Einrichten oder Ändern von Nebenstellenanlagen (auch Endwecker in Reihenanlagen).
- c) Anbringen von Anschlußdosen, zweiten Sprechapparaten und Weckern, wenn dafür vollständig vorhandene Innenleitungen verwendet werden und nicht gleichzeitig feste Einrichtungsgebühren aufkommen.
- d) Anbringen von zweiten Hörern, zweiten Handapparaten, lautstarken Hörkapseln, Schnüren bis 20 DA und privaten Zusatzeinrichtungen, wenn gleichzeitig einzeln zu berechnende Einrichtungsgebühren für die Herstellung der betreffenden Sprechstelle berechnet werden.
- e) Einrichten von Zusatzeinrichtungen, die nicht unter c) und d) fallen. Dabei ist zu beachten, daß bei Anschlußdosen besonderer Bauart auch das Anbringen der ersten Dose berechnet wird.
- f) Nachträglicher Einbau von Zusatzspeisegeräten und Postprüfschaltern, soweit nicht gleichzeitig feste Gebühren für das Einrichten oder Ändern der betreffenden Leitungen erhoben werden.
- g) Ändern von Teilnehmereinrichtungen, wenn die Leitungsführung im öffentlichen Netz unverändert bleibt und sich z. B. lediglich die Führung zwischen EVz und Endstelle ändert.
- h) Überlassen von Teilnehmereinrichtungen auf kurze Zeit.
- i) Muß das Netz der DBP zur Herstellung einer Nebenanschlußleitung durch eine neue Linie erweitert werden, die lediglich für den Nebenanschluß bestimmt ist, so werden die tatsächlich entstandenen Kosten berechnet. Das gilt auch, wenn die neue Linie ausschließlich auf Privatgelände errichtet wird.
- k) Bei besonders kostspieligen Leitungen (außergewöhnliche Geländeschwierigkeiten, Sonderwünsche des Teilnehmers auf dem Grundstück der Sprechstelle usw.) kann neben den festen Gebühren die Erstattung der Mehrkosten für die Herstellung und Instandhaltung verlangt werden.

Bei den einzeln zu berechnenden Einrichtungs- und Änderungsgebühren ist u. a. darauf zu achten, daß **Bruchteile einer Arbeitsstunde** auf volle Viertelstunden nach oben gerundet werden. Die **Zeiten für die Wege** gelten als Arbeitszeit. Wird nur ein Teil der herzustellenden Einrichtungen nach Einzelleistungen abgegolten, und werden für den anderen Teil feste Gebühren berechnet, so sind **Wegezeiten und Fahrkosten** nur anzusetzen, wenn die nach Einzelleistungen berechneten Einrichtungsgebühren die festen Einrichtungsgebühren übersteigen.

Bei Änderungen von Nebenstellenanlagen können **gewonnene höherpaarige Kabel**, soweit sie wiederzuverwenden sind, nach Abzug eines angemessenen Verschnitts auf die neu verwendeten Kabel angerechnet werden.

Das verbrauchte **Kleinbauzeug** wird nicht einzeln aufgeführt. Die Kosten für das zum Befestigen von Installationsleitungen, Verbindungs- und Verteilungsdosen, Anschlußdosen, Verbinderdosen usw. verbrauchte Kleinbauzeug werden nach der Länge der befestigten Leitungsstrecke ermittelt. Damit ist zugleich alles weitere Kleinbauzeug abgegolten, das sonst noch für die Herstellung der Teilnehmereinrichtungen erforderlich ist.

Zum Kleinbauzeug gehören u. a. Steinschrauben, Mauerhaken, Verbindungshülsen, Isolierrohrstücke für Mauerdurchführungen, Endtüllen und Pfeifen, Isolierbrücken, Schellen, Kleiseisenzeug, Dübel, Gips, Zement, Lötzinn, Zwirn, Klebänder und Isolierschläuche.

2.6. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 2.1. bis 2.5.

1. Wie ist ein Bauauftrag zu behandeln, der mit einer falschen Rufnummer herausgegeben wurde? 2. Wie ist zu verfahren, wenn der Teilnehmer bei der Bauausführung bittet, zusätzlich einen zweiten Wecker einzurichten? 3. Welchen Bauaufträgen wird ein Apparatnachweis beigelegt? 4. Welche Angaben enthält der Apparatnachweis bei einer privaten Nebenstellenanlage? 5. Erklären Sie die Bedeutung folgender Kurzzeichen: Vhd, WRan, NSz, MS, Wbes, GbAR, ZPr. 6. Für welche Sprechstellenarbeiten werden feste Einrichtungsgebühren berechnet? 7. Welche Kosten werden für das Beseitigen gekündigter oder sonst wegfallender Teilnehmereinrichtungen angesetzt? 8. Wie sind Bruchteile einer Arbeitsstunde auf dem Bauauftrag zu vermerken? 9. Wie werden die Kosten für das verbrauchte Kleinbauzeug ermittelt? 10. Warum müssen die Bauaufträge nach der Ausführung so schnell wie möglich zurückgesandt werden? 11. Beschreiben Sie die Behandlung des Bauauftrags durch den Sprechstelleneinrichter nach Ausführung der Arbeiten. 12. Wie ist zu verfahren, wenn auf dem Bauauftrag der für die erforderlichen Eintragungen vorgesehene Platz nicht ausreicht?

3. Endpunkte des Anschlußnetzes

3.1. Allgemeines

Die Sprechstellenzuführung beginnt in der Regel am Endpunkt des Anschlußnetzes. Dieser Endpunkt ist bei einer unterirdischen Leitungsführung die **Kabelabschluß- und Verzweigerinrichtung** und bei einer oberirdischen Leitungsführung der Mast in der Nähe des Gebäudes, in dem die Sprechstelle eingerichtet werden soll (**Abgangsmast**).

Zu den Kabelabschluß- und Verzweigerinrichtungen gehören

- die **Endverzweiger (EVz)** und
- die **Überführungsendverschlüsse (ÜEVs)**.

In den Endverzweigern werden die Sprechstellenzuführungen unmittelbar mit den Leitungen der **Anschlußkabel (Ask)** verbunden. Überführungsendverschlüsse baut man an **Kabelüberführungen (KÜf)** ein, wenn Leitungen eines Anschlußkabels in einer Freileitungslinie weitergeführt werden sollen. Falls von einer KÜf ausschließlich selbsttragende Installationskabel abgehen, werden auch hier Endverzweiger zum Abschließen der Ask verwendet, weil in diesem Fall ein Schutz gegen Überspannungen oder Überströme nicht erforderlich ist.

Die Endschaltpunkte des Ask-Netzes sind die sogenannten **Endeinrichtungen**. Hierzu gehören

- a) EVz an der Außenseite bzw. im Innern der Gebäude und für größeren Leitungsbedarf Sonder-EVz (z. B. Anschlußleisten in Verteilerkästen),
- b) ÜEVs, EVz und Haubenmuffen (HM) an Endmasten und
- c) EVz in EVz-Säulen.

Wenn beim Übergang von höchstens 2 Blankdrahtleitungen auf zugentlastete Installationskabel ein Schutz gegen Überspannungen oder Überströme erforderlich ist, werden Überführungsdosen (ÜDs) eingesetzt.

Neben den in den folgenden Abschnitten kurz beschriebenen Geräten findet man als Kabelabschluß- und Verzweigerinrichtungen auch ältere Ausführungen und Sonderausführungen mit z. T. kleinerer oder größerer Aufnahme-fähigkeit. In Gebäuden mit großem Adernbedarf enden die höherpaarigen Ask auch an Endverschlüssen oder Anschlußleisten. Die Anschlußleisten werden in Verteilerkästen eingebaut, bei denen in einer auf der Innenseite der Deckel angebrachten Tafel die Belegung einzutragen ist. In diesen Verteilerkästen werden in der Regel auch die Übersichten über Leitungsführungen usw. aufbewahrt.

3.2. Endverzweiger

Endverzweiger (EVz) befinden sich in der Regel an allgemein zugänglichen Plätzen, damit jederzeit Arbeiten an diesen Einrichtungen ausgeführt werden können. **Endverzweiger für den Außenbau (EVza)**, auch wetterfeste Endverzweiger genannt, werden im Freien (am Mast, an Außenwänden), in Betonsäulen und in feuchten Räumen angebracht. **Endverzweiger für den Innenbau (EVzi)** sind vorwiegend für trockene Räume vorgesehen.

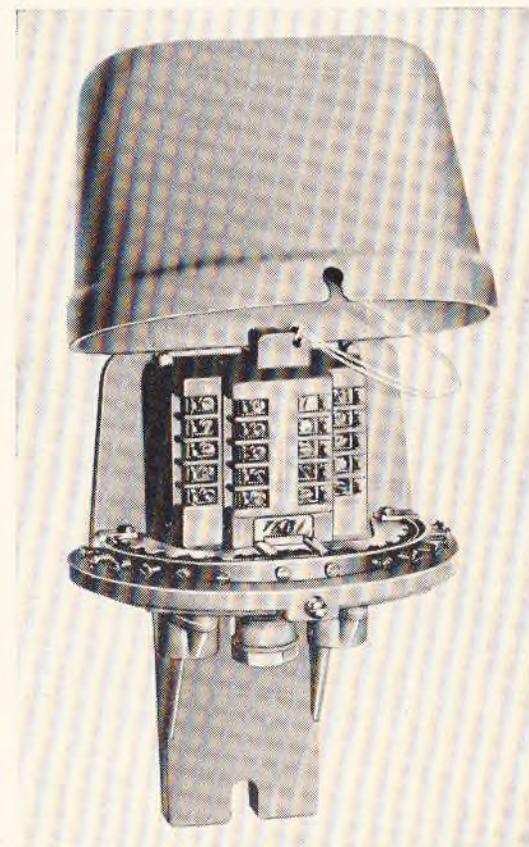
3.2.1. Endverzweiger für den Außenbau (EVza)

Als Endverzweiger für den Außenbau wird hauptsächlich der EVza 59 für 10 DA verwendet. Er wird aus grauem Kunststoff hergestellt und

ist mit einer Schutzhaube ausgerüstet, die an der Vorderseite durch eine Schraube befestigt wird. Zum Abnehmen der Haube ist die Schraube bis zum Anschlag herauszudrehen. Wenn bei schlechtem Wetter am EVz gearbeitet werden muß, kann die Haube in entsprechende Ansätze am EVz festgeklemmt werden (vgl. hierzu Abb. 8). Die Schutzkappe ist gegen Herunterfallen mit einer Nylonschnur gesichert. Bei gutem Wetter kann man die Haube durch Lösen dieser Schnur ganz abnehmen.

Die **Anschlußklemmen** im Schaltraum sind mit **Druckplatten** ausgerüstet. Es ist daher darauf zu achten, daß die Kupferadern unter die Druckplatte geschoben werden, damit man sie durch die Klemm-

EVza 59



(Abb. 8)

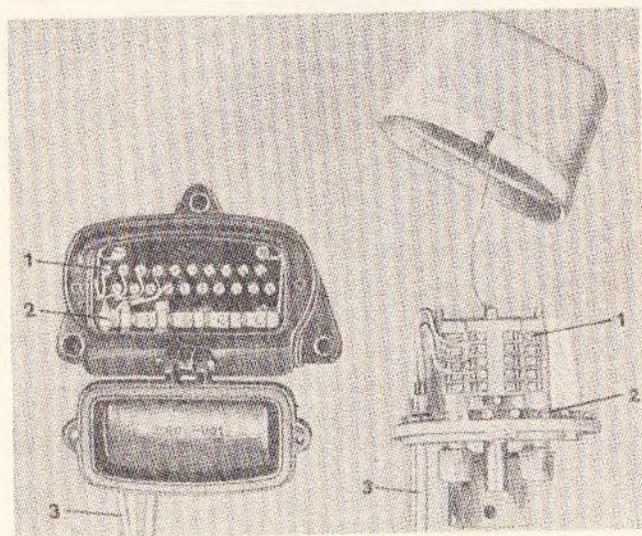
schrauben nicht beschädigt. Die Klemmenbezeichnung ist — wie aus der Abbildung ersichtlich — im Schaltraum angegeben.

Der EVza 59 ist mit einem **Mantelverbinder** ausgerüstet. Im Boden des Gehäuses befinden sich vorgepreßte **Einführungsöffnungen** verschiedener Größe. Diese Öffnungen sind bei Bedarf **von oben her** durchstoßen. Eventuell entstehende Gratränder sind zu entfernen.

Gelegentlich finden wir als Endeinrichtung des Anschlußkabelnetzes noch den Endverzweiger 25 für 10 DA und auch für 5 DA (früher gebräuchliche Abkürzung „EVw 25“). Dieser wetterfeste Endverzweiger ist eine ältere Ausführung mit einem gußeisernen Gehäuse. Im Schaltraum befinden sich auf einer Anschlußplatte in zwei waagerechten Reihen die Schraubklemmen für die Sprechstellenzuführungen. Gezählt wird von links nach rechts; an der oberen Klemme liegt die a-Ader, an der unteren Klemme die b-Ader.

Die Installationskabel werden durch Öffnungen verschiedener Weite durch den Boden dieses Endverzweigers in den Schaltraum vor der Anschlußplatte geführt. Die Öffnungen sind im Lieferzustand durch Gummipfropfen abgedichtet. Der Schaltraum wird nach vorn durch einen gußeisernen Deckel mit Scharnier geschlossen, der auf der Innenseite eine Gummidichtung besitzt und durch zwei Schrauben angepreßt wird. Bei diesem Endverzweiger muß der Mantelverbinder nachträglich eingebaut werden.

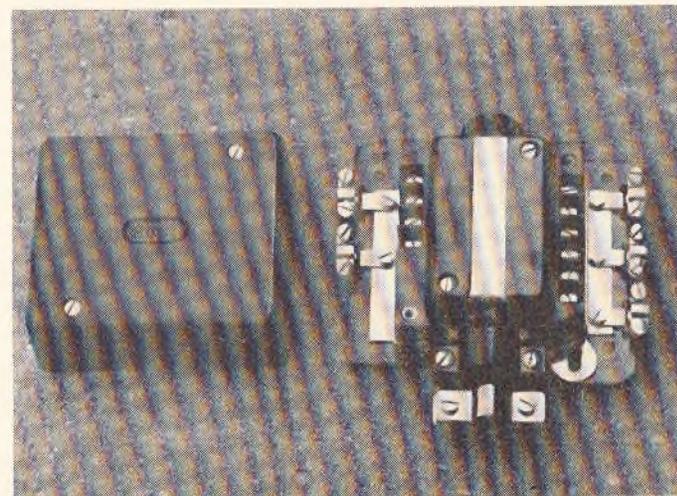
Endverzweiger zu 10 DA



(Abb. 9)

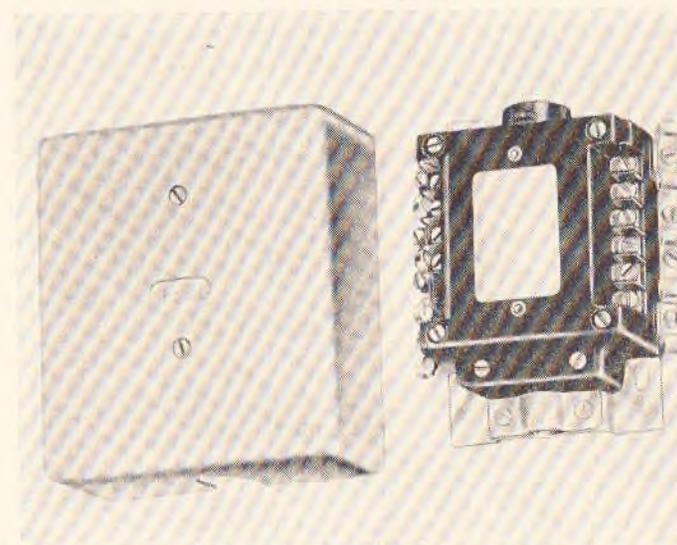
In der Abb. 9 ist links ein Endverzweiger 25 zu 10 DA und rechts ein EVza 59 abgebildet. Bei beiden Ausführungen sind die Kontaktklemmen (1), die Kabelmantelverbinder (2) und die eingeführten Installationskabel (3) besonders markiert.

EVzi 57 zu 5 DA



(Abb. 10)

EVzi 57 a zu 5 DA



(Abb. 11)

3.2.2. Endverzweiger für den Innenbau (EVzi)

Der **EVzi 57** ist in zwei Größen zu 5 DA (vgl. hierzu Abb. 10) und zu 10 DA hergestellt worden; er besitzt ein Gehäuse aus Isolierpreßstoff, in dessen Vorderseite die Anschlußklemmen eingebettet sind. Anordnung und Zählfolge der Klemmen ist bei beiden Ausführungen gleich. In zwei Reihen, mit der linken beginnend, wird von oben nach unten gezählt. Dabei liegen a-Ader und b-Ader jeder Doppelader (DA) untereinander. Die Klemmen sind durch erhabene Schrift auf der Anschlußplatte bezeichnet.

Die in den Netzen noch vorhandenen **EVzi 37** zu 5, 10 oder 20 DA werden ebenso wie die **EVzi 57** zu 5 oder 10 DA von der DBP nicht mehr beschafft.

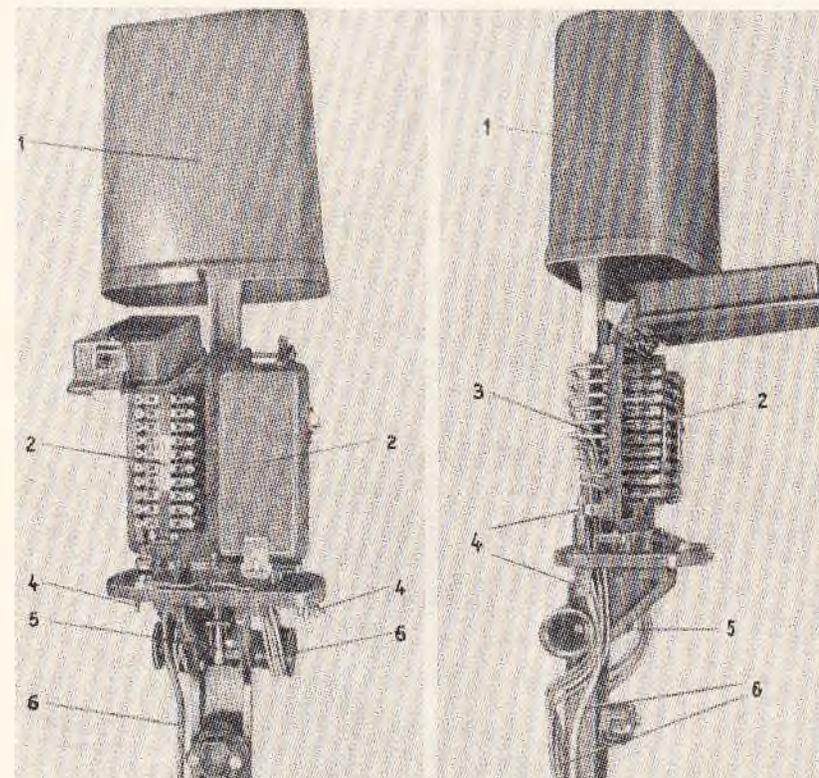
Als Nachfolgergerät für den **EVzi 57** wurde der **EVzi 57a** entwickelt (vgl. hierzu Abb. 11). Er besteht ebenfalls aus Isolierpreßstoff und wird auch in zwei Größen für 5 DA und 10 DA hergestellt. Die Anordnung, Zählfolge und Kennzeichnung der Klemmen wurde wie beim **EVzi 57** ausgeführt. Der **EVzi 57a** ist etwas kleiner als der **EVzi 57** und besitzt schräggestellte Erdungsschellen. Die Installationsleitungen werden in Kerben der Kontakteile eingeschoben und dann mit Schrauben befestigt. Die mit einer grauen Schutzkappe gelieferte Aufputzausführung kann ohne Schutzkappe als Unterputzausführung verwendet werden.

3.3. Überführungsendverschlüsse

Überführungsendverschlüsse (**ÜEVs**) werden eingebaut, wenn von einer **KÜf** mehr als 2 DA weiterführen und wenn für diese Leitungen ein Schutz gegen Überspannungen oder Überströme erforderlich ist. In den Anschlußlinien sind zur Zeit vor allem **ÜEVs 59** zu 10 DA und **ÜEVs 50** zu 10 DA eingebaut.

Beim **ÜEVs 59** sind Gehäuse und Schutzhaube aus grauem Kunststoff hergestellt. Unter der Haube befinden sich nebeneinander zwei Schalt- und Sicherungsräume, die durch Lösen eines Kniehebelverschlusses geöffnet werden können. Die Abb. 12 zeigt die Vorder- und Seitenansicht eines **ÜEVs 59** mit hochgezogener Schutzhaube (1) und einem geöffneten und einem geschlossenen Schalt- und Sicherungsraum (2), dem Kabelabschlußraum (3), den Erdungsschellen für Installationskabel bzw. den Erdschrauben für Bandstahl (4), dem Lötstutzen (5) und den eingeführten Installationskabeln und Einführungsdrähten (6). Zum Einführen der Leitungen sind die vorgepreßten Einführungsöffnungen in der Grundplatte **von oben her** zu durchstoßen. Eventuell entstehende Gratränder sind zu entfernen. Mit Hilfe der **Erdungsschellen** kann das Flachdrahtgeflecht der selbsttragenden Installationskabel festgelegt werden. Über die in die Schalträume einzuführenden Adern sind vorher konische Gummistopfen zu schieben. Diese **Gummistopfen sind fest in die konischen Einführungsöffnungen der Schalträume einzudrücken**. Für die Schalträume gilt

ÜEVs 59



(Abb. 12)

folgende Anordnung und Zählweise der Klemmen (jeweils von oben nach unten): Linker Schaltraum: 1 a, 1 b, 2 a, 2 b, 3 a, 3 b, 4 a, 4 b, 5 a, 5 b; rechter Schaltraum: 6 a, 6 b, 7 a, 7 b, 8 a, 8 b, 9 a, 9 b, 10 a, 10 b.

Der **Schutz gegen Überspannungen oder Überströme** besteht beim **ÜEVs 59** aus einem Spannungsgrobschutz (Funkenstrecke), einem Überspannungsableiter Form A (ÜsAg A) als Spannungseinschutz und aus einer Stromgrobsicherung F4/60 (Nennstromstärke 4 A). ÜsAg und Stromsicherung sind im Bedarfsfall in die Kontaktfedern einzusetzen. **Zur Vermeidung von Unfällen ist für das Einsetzen und Herausnehmen der Sicherungen isoliertes Werkzeug — nach Möglichkeit der dafür vorgesehene Greifer — zu benutzen.**

Der **ÜEVs 50** stellt eine ältere Ausführung dar, die heute nicht mehr beschafft wird. Bei ihm befinden sich unter einer Blechhaube zwei untereinander angeordnete Gehäuse mit den Schalt- und Sicherungsräumen für je 5 DA. Zum

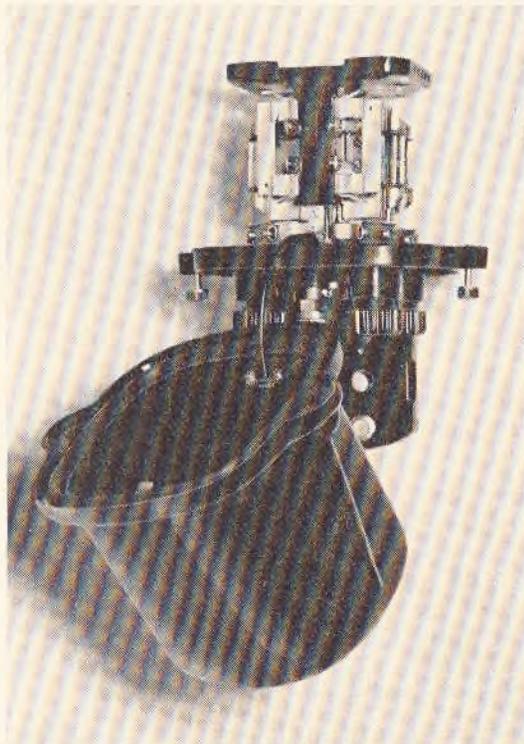
Einführen der Leitungen sind im Gehäuseboden Öffnungen verschiedener Größe vorgesehen. Solange diese Öffnungen unbenutzt bleiben, sind sie durch Weichgummipfropfen verschlossen. Eine Haltevorrichtung zum Festlegen der selbsttragenden Installationskabel kann gleichzeitig als Erdungsschelle ausgenutzt werden. Die Klemmen sind in den Schalträumen von oben nach unten in der Reihenfolge 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b usw. angeordnet.

Bei diesem ÜEVs sind lediglich ein Spannungsgrobschutz und eine Stromgrobsicherung vorgesehen. Ein gegebenenfalls erforderlicher Spannungseinschutz wurde als Überspannungsableiter Form C (ÜsAg C) in Überführungsisolatoren (RMü) eingebaut. Heute werden die KÜf bei erforderlich werdendem Einsatz von ÜsAg auf ÜEVs 59 umgerüstet.

3.4. Überführungsdosen

In den Anschlußlinien finden wir die **Überführungsdose mit Sicherungsschutz** und vereinzelt auch noch die **Überführungsdose 55 ohne**

Überführungsdose mit Sicherungsschutz



(Abb. 13)

Sicherungsschutz. Beide Ausführungen ermöglichen ein Überführen von **1 oder 2 DA**.

Die **Überführungsdose mit Sicherungsschutz** wird u. a. verwendet, wenn aus einer Blankdrahtlinie eine unterirdische Sprechstellen-zuführung mit Installationskabel hergestellt werden soll. Sockel und Schutzkappe dieser Überführungsdose sind aus braunem Kunststoff hergestellt (vgl. hierzu Abb. 13). Im Sockel befinden sich vier Einführungsöffnungen für die Installationskabel und für die Einführungsdrähte. Besondere Gummidichtungen in den Stopfbuchsenverschraubungen sorgen für eine gute Abdichtung.

Mit den Erdungsschellen wird das Flachdrahtgeflecht der selbsttragenden Installationskabel festgeklemmt. Als Schutz gegen Überspannungen enthält diese Überführungsdose eine Funkenstrecke als Spannungsgrobschutz und einen Überspannungsableiter Form A als Spannungseinschutz. Im Bedarfsfall kann als Schutz gegen Überströme eine Stromgrobsicherung F 4/60 eingesetzt werden.

Die **Überführungsdose 55 ohne Sicherungsschutz** ist früher eingebaut worden, wenn an der Übergangsstelle Blankdraht/Installationskabel kein Sicherungsschutz erforderlich war. Heute werden für diese Fälle die Verbindungs- und Verteilungsdosen (VVDa) verwendet (vgl. hierzu Abschn. 5.3.3.2).

3.5. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 3.1. bis 3.4.

1. Wo beginnt die Sprechstellenzuführung bei oberirdischer beziehungsweise bei unterirdischer Führung der Anschlußleitungen?
2. Was ist eine Endeinrichtung?
3. Wann kann an einer KÜf ein EVz zum Abschließen der Ask verwendet werden?
4. Wodurch unterscheiden sich die Anschlußklemmen des EVza 59 von denen des EVw 25?
5. Beschreiben Sie den Aufbau eines ÜEVs 59.
6. Woraus besteht der Schutz gegen Überspannungen und Überströme beim ÜEVs 59 und beim ÜEVs 50?
7. Wann werden Überführungsdosen mit Sicherungsschutz eingebaut?
8. Welche Geräte werden zum Abschließen der Ask verwendet?
9. Warum ist für das Einsetzen und Herausnehmen der Sicherungen isoliertes Werkzeug zu verwenden?
10. Wodurch unterscheiden sich EVzi 57 und EVzi 57a?

4. Teilnehmereinrichtungen

4.1. Allgemeines

Der Begriff „Teilnehmereinrichtungen“ umfaßt sämtliche Fernsprechapparate und Leitungen, die die DBP einem Fernsprechteilnehmer überläßt, oder deren Anschaltung an das öffentliche Netz sie gestattet.

Als **Teilnehmereinrichtungen** gelten **Hauptanschlüsse** (Einzel- oder Gemeinschaftsanschlüsse), **Nebenstellenanlagen** (einschließlich Querverbindungen und Abzweigleitungen) sowie die bei Hauptanschlüssen und Nebenstellenanlagen angebrachten **Sprechapparate besonderer Art, Zusatzeinrichtungen und privaten Sondereinrichtungen**.

Um Fernsprechanlüsse, Nebenstellenanlagen usw. einzurichten, genügt es nicht, Form, Aufbau, Wirkungsweise usw. der Teilnehmereinrichtungen zu kennen. Beim Anbringen und Anschließen der Apparate sind eine Reihe von technischen Vorschriften und Regeln zu beachten. In diesem Abschnitt sollen neben einigen allgemeinen Ausführungen über die Teilnehmereinrichtungen die wichtigsten technischen Verwaltungsanweisungen aus der ADA VI, 3 A erläutert werden.

Auf eine ausführliche Behandlung der Teilnehmereinrichtungen wird in diesem Band verzichtet. Die Vielzahl der in Schaltung und Aufbau voneinander abweichenden Apparate und Anlagen läßt auch eine Aufzählung sämtlicher Teilnehmereinrichtungen nicht zu. Die Bände C 4 und C 6 des „Handbuchs der Fernmeldetechnik — Buchreihe Aft“ enthalten für eine ganze Reihe von gebräuchlichen Fernsprechapparaten, Zusatzeinrichtungen und Nebenstellenanlagen ausführliche Beschreibungen mit Abbildungen, Stromlaufzeichnungen und gegebenenfalls Montagezeichnungen, Relais Tabellen und Relaisdiagrammen. In diesen Bänden ist auch angegeben, wie die Teilnehmereinrichtungen anzuschalten sind.

Schaltungstechnische Einzelheiten der von der DBP beschafften Teilnehmereinrichtungen können den vom FTZ herausgegebenen **Schaltbildern für Sprechstelleneinrichtungen der DBP** sowie dem **Handbuch für Entstörer** entnommen werden. Über Ausführungsformen, Verwendungszweck und Wirkungsweise der verschiedenen Einrichtungen geben darüber hinaus die **Beschreibungen der Teilnehmereinrichtungen** Auskunft. In den Beschreibungen der Nebenstellenanlagen bzw. in den zugehörigen Zeichnungen ist auch angegeben, ob in Sonderfällen (z. B. Anschaltung von Ergänzungsausstattungen, Schaltung halbamtberechtigter Nebenstellen, Verwendung als Zweitnebenstellenanlage usw.) besondere Verbindungen herzustellen oder aufzuheben sind oder ob besondere Einrichtungen eingebaut werden müssen.

4.2. Hauptanschlüsse

4.2.1. Allgemeines

Bei den **Hauptanschlüssen** gibt es **Einzel- und Gemeinschaftsanschlüsse**. Ferner unterscheidet man die Hauptanschlüsse noch danach, an welches Ortsnetz sie angeschlossen sind; hier kennen wir die **Regelhauptanschlüsse** (Anschlüsse, deren Hauptstellen im Bereich ihres Ortsnetzes liegen) und die **Ausnahmehauptanschlüsse** (Anschlüsse, deren Hauptstellen an eine Vermittlungsstelle eines anderen Ortsnetzes angeschlossen sind).

Hauptanschlüsse erhalten in der Regel als Sprechapparat einen einfachen Tisch- oder Wandapparat. Heute wird der im Jahre 1963 eingeführte Fernsprechapparat 61 (FeAp 61) eingesetzt. Bei diesem Apparat läßt sich die Lautstärke des Weckers mit einem Drehknopf verändern. Handapparatschnur und gegebenenfalls Anschlußschnur und Zusatzeinrichtungen (z. B. Zweite Fernhörer, Tonaufzeichnungsgeräte) werden über Steckverbinder mit einer besonderen Leiterplatte verbunden. Der FeAp 61 wird entsprechend den verschiedenen Verwendungszwecken in mehreren Ausführungen hergestellt. Zur Unterscheidung wird an die Bezeichnung FeAp 61 eine weitere Ziffer angehängt. So entspricht z. B. der FeAp 611 in den Verwendungsmöglichkeiten der ehemaligen Standardtype „W 48“ (Tischapparat) bzw. „W 49“ (Tisch-Wand-Apparat), die in schwarz und elfenbeinfarbig ausgeführt wurde. Beim FeAp 61 sind Gehäuse, Handapparat und Schnüre in kieselgrauem Farbton, Gehäusegrundplatte, Nummernschaltergrundplatte sowie Einsprache und Hörmuschel dagegen elfenbeinfarbig ausgeführt.

Neben dem FeAp 611 werden noch folgende Ausführungen beschafft:

FeAp 612	Sprechapparat mit Erdtaste,
FeAp 613	Sprechapparat mit Gabelumschalter,
FeAp 614	Sprechapparat mit Erdtaste und Gabelumschalter,
FeAp 615	Sprechapparat mit Gabelumschalter und Schauzeichen,
FeAp 616	Sprechapparat mit Erdtaste, Gabelumschalter und Schauzeichen.

Sprechapparate der Typen 611 bis 616 werden als Tischapparate (FeTAp) und als Wandapparate (FeWAp) den Teilnehmern überlassen. Die FeTAp 613 bis 616 können von Fall zu Fall besonderen Betriebsbedingungen oder Sonderwünschen der Teilnehmer angepaßt werden.

Die Anschlußschnur des FeTAp 61 endet in der Regel an einer **Steckverbinderdose (SvDo)**, während zum Anschließen der älteren Apparattype „W 48“ eine **Klemmendose** verwendet wird. Es ist beabsichtigt, anstelle der bisher verwendeten SvDo neue **Verbinderdosen (VDo)** einzuführen. Die Unterputzausführung dieser neuen VDo läßt sich auch in die runde Unterputzdose (UpDo) mit 58 mm Innendurchmesser nach DIN 49073 einsetzen. Die bisher verwendeten Unterputz-SvDo können dagegen nur in Abzweigdosen 56 IV eingebaut werden. Dabei müssen die Gewindestege für die Befestigungsschrauben der SvDo horizontal nebeneinander liegen. Bei tragbaren (ortsveränderlichen) Apparaten endet das Installationskabel in einer **Anschlußdose** und die Apparatschnur in einem **Anschlußdosenstecker** (vgl. hierzu Abschnitt 4.7.1.1.).

Bei den FeWAp 61 endet die Anschlußleitung auf der **Wandanschlußplatte (WPI 61)**. Zur Montage dieser WPI ist die obere Sicherungsschraube zu lösen und die Platte durch einen kurzen Schub nach unten vom Apparat zu trennen.

Beim FeTAp 61 wird die Anschlußschnur durch Aufstecken eines Steckverbinderkörpers auf die Steckverbinderzungen einer SvDo mit der Anschlußleitung verbunden. Die ausschließlich in der Außenfarbe Perlweiß hergestellten SvDo haben gegenüber den für die älteren einfachen Sprechapparate verwendeten Klemmdosen folgende Vorzüge:

- Das Anschließen und Auswechseln der Schnüre läßt sich wegen der Steckverbindungen schneller ausführen.
- Durch die Zusammenfassung der Schnuradern im Steckverbinderkörper werden Verwechslungen vermieden.
- Der Deckel der SvDo kann nach dem Verschrauben durch eine Siegelscheibe aus Kunststoff gesichert werden.

In den 4poligen SvDo zum Anschließen der FeTAp 611 und 612 sind die Klemmen mit **a**, **b** (für die Anschlußleitung), **W** (für den zweiten Wecker) und **E** (für die Erde) bezeichnet.

Für einfache Hauptanschlüsse, die nicht auf Nebenstellenanlagen enden, sind im Umkreis von 600 m um die OVSt besondere Dämpfungsglieder, sogenannte **Verlängerungsleitungen (VI)** einzubauen. Durch diese Verlängerungsleitungen wird eine Verbesserung der Rückhördämpfung und damit der Sprechverständigung erreicht. Sie sind in besonderen SvDo untergebracht, die auf dem Sockel durch die eingeprägte Bezeichnung „VI“ gekennzeichnet sind. Für die verschiedenen Ausführungen der 4poligen SvDo gelten folgende Typenbezeichnungen:

- SvDo 604 Ap — Aufputzausführung ohne Verlängerungsleitung
- SvDo 604 Up — Unterputzausführung ohne Verlängerungsleitung
- SvDo 614 Ap — Aufputzausführung mit Verlängerungsleitung
- SvDo 614 Up — Unterputzausführung mit Verlängerungsleitung

Bei den neuen 4poligen Verbinderdosen mit der Typenbezeichnung **VDo 4** gibt es keine besondere Ausführung mit Verlängerungsleitung. Diese VDo 4 können im Bedarfsfall durch nachträglich anschließbare Verlängerungsleitungen ergänzt werden; die in einen Kunststoffkörper eingebettete VI kann unter dem Deckel der VDo untergebracht werden.

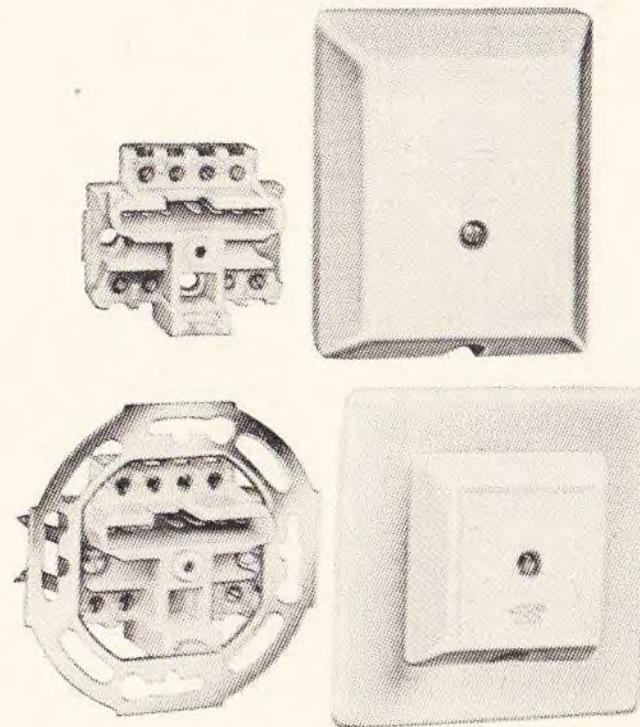
Bei den Wandapparaten befindet sich im Anschlußraum der WPl ein auswechselbarer **Steckverbinderinsert (SvE)**, der bei Bedarf gegen einen SvE mit VI ausgewechselt werden kann. Ähnlich wie bei den SvDo gelten hier die Typenbezeichnungen:

- SvE 604 — Steckverbinderinsert ohne Verlängerungsleitung
- SvE 614 — Steckverbinderinsert mit Verlängerungsleitung

Zum Anschließen der FeTAp 613 ... 616 werden 7polige Verbinderdosen (**VDo 7**) hergestellt, die bisher unter der Bezeichnung SvDo 607/3 verwendet wurden. In die neuen VDo 7 kann ebenfalls nachträglich eine VI eingesetzt werden. Sie enthalten außer den Anschlußklemmen **a**, **b** (für die ankommende Anschlußleitung), **a2**, **b2** (für die zum nachgeschalteten Apparat führende Leitung), **W** (für den zusätzlichen Wecker), **E** (für die Erdleitung) und **G** (für den GbAnz T 55) noch eine achte Klemme **Z**. Mit dieser Klemme Z kann z. B. eine ankommende Ader mit einer zu einem Zusatzgerät weiterführenden Ader verbunden werden. Die Abb. 14 zeigt oben die Aufputzausführung und unten die Unterputzausführung der VDo 7.

Bei den „Vorgängern“ des FeTAp 61 (z. B. W 48) wird die Anschlußschnur des Apparates in einer Klemmdose mit der Anschlußleitung verbunden. Die Aufputz-Klemmdose wird mit Befestigungssteg und mit zwei Verbindungssteckern geliefert. Diese Verbindungsstecker ermöglichen ein rasches Unterbrechen der Verbindung zwischen Apparat und Anschlußleitung.

Verbinderdosen VDo 7



(Abb. 14)

Es sind vor allem folgende Klemmdosen von der DBP beschafft worden:

- Die **Klemmdose 32** für Aufputz-Installation in schwarz und elfenbeinartig. In dieser Dose können jeweils 4 Adern miteinander verbunden werden.
- Die **Klemmdose 35** für Aufputz-Installation in schwarz und elfenbeinartig. Diese Dose ist mit 6 Doppelklemmen ausgerüstet.
- Die **Unterputz-Klemmdose 33** in schwarz und elfenbeinartig. Sie wird in Abzweigdosen 56/IV eingebaut und besitzt 5 Doppelklemmen.

Der Platz, wo der Tischapparat stehen bzw. der Wandapparat angebracht werden soll, wird vom Antragsteller angegeben, der ggf. vom Sprechstelleneinrichter sowohl bei der Auswahl des Platzes als auch über die Arten der Apparate eingehend zu beraten ist. **Dabei ist darauf zu achten, daß sowohl die Apparate als auch die Leitungen, Rohre usw. gegen mechanische Beschädigungen, Feuchtigkeit oder chemische Einflüsse geschützt sein müssen.**

In **feuer- und explosionsgefährdeten Räumen** sollen nach Möglichkeit keine Teilnehmereinrichtungen angebracht werden. In Ausnahmefällen sind Grubenwandfernsprecher sowie die hierfür vorgesehenen Zusatzeinrichtungen zu verwenden. Sämtliche Zusatzeinrichtungen (ausgenommen zweite Hörer) müssen außerhalb der gefährdeten Räume untergebracht werden. Bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Räumen sind die VDE-Vorschrift 0165 „Bestimmungen für die Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Betriebsstätten“ und die „Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen“ zu beachten. Schubkolbenwerkzeuge dürfen in diesen Räumen nicht benutzt werden. Teilnehmereinrichtungen darf man in explosionsgefährdeten Räumen erst in Betrieb nehmen, nachdem der Bezirksbauführer dem Antragsteller bescheinigt hat, daß die elektrische Anlage entsprechend den Bestimmungen fachgerecht eingerichtet worden ist. Gestörte oder beschädigte Apparate dürfen in explosionsgefährdeten Räumen nicht instand gesetzt werden. Solche Apparate sind stets auszuwechseln. In **feuchten, nassen und chemisch gefährdeten Räumen** darf nur der wassergeschützte Wandfernsprecher W 48 eingebaut werden. Bei diesem Apparat sind die einzelnen Bauteile gegen Tropf- und Spritzwasser geschützt. Bei besonders rauhem Betrieb kann auch der Grubenwandfernsprecher W 48 (ex) eingesetzt werden, der alle Forderungen eines wassergeschützten Fernsprechapparats erfüllt und darüber hinaus schlagwetter- und explosionssicher ist. Beide Apparatypen sind auch in staubigen Räumen einzubauen. In zeitweise feuchten Räumen genügt es, wenn Fernsprechapparate FeAp 61 verwendet werden.

Feueregefährdete Räume sind Bereiche, in denen leicht entzündbare Stoffe hergestellt, verarbeitet oder gelagert werden (z. B. Heu-, Stroh-, Jute- und Flachs-lager, Papier-, Holz- und Textilverarbeitungsbetriebe, Garagen, Kraftstoff-lager).

Explosionsgefährdete Räume sind Bereiche, in denen Stoffe, Dämpfe, Gase usw., die mit Luft explosionsfähige Gemische bilden, hergestellt, verarbeitet oder aufgespeichert werden bzw. sich ansammeln (z. B. Kraftstofflager und -verarbeitungsbetriebe, Sprengstoffbetriebe, Brikettfabriken, chemische Fabriken).

Feuchte, nasse und chemisch gefährdete Räume sind z. B. Wasch- und Baderäume, Blumengeschäfte und Gewächshäuser, Bier-, Wein- und andere feuchte Keller, ferner Räume in chemischen und galvanischen Fabriken, Färbereien, Gerbereien, Zuckerfabriken, Molkereien, Bäckereien, Metzgereien, Wäschereien, Großküchen, Brauereien, landwirtschaftliche Betriebe und dergleichen.

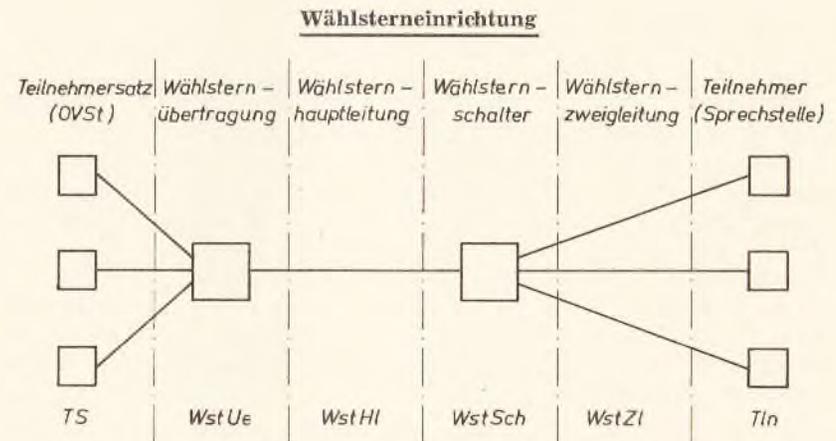
Die Sprechapparate sind mit der Rufnummer des Fernsprechan-schlusses zu bezeichnen. Die dafür vorgesehenen kleinen Schilder sind bei Bedarf zu erneuern. Dem FeAp 61 ist eine Benutzungsanweisung beigegeben, der u. a. entnommen werden kann, wie die Beschriftungs-scheiben auszuwechseln sind. Werden an Hauptanschlüsse weitere Sprechapparate durch Nebenanschlüsse angeschlossen (Neben-

anschlüsse), dann bilden diese Nebenanschlüsse zusammen mit ihrer Hauptstelle eine Nebenstellenanlage. Solch eine Nebenstellenanlage besteht mindestens aus einer Hauptstelle und einer Nebenstelle. Zusatzsprechstellen (zweite Sprechapparate) gelten nicht als Nebenstellen.

4.2.2. Einzelanschlüsse

Bei den Einzelanschlüssen werden die Sprechapparate einzeln durch Hauptanschlußleitungen (kurz „Amtsleitungen“ genannt) unmittelbar mit der Ortsvermittlungsstelle (OVSt) verbunden.

Zu den Einzelanschlüssen zählen auch Hauptanschlüsse, die über einen **Wahlsternschalter (WstSch)** mit der OVSt verbunden sind. Dieser WstSch und die **Wahlsternübertragung** in der OVSt (**WstUe**) bilden zusammen die **Wahlsternerinrichtung (WstE)**. WstE haben den Zweck, Fernsprechan-schlüsse unter Einsparung von Anschlußleitungen gruppenweise an die Vermittlungsstelle heranzuführen. Das Prinzip einer WstE ist in der Abb. 15 dargestellt.



Wahlsternschalter gehören zu den **Vorfeldeinrichtungen**¹⁾ der OVSt und werden in der Regel in Kabelverzweigergehäusen 59 untergebracht. Da jeder WstSch mehrere von der OVSt kommende Wahlsternhauptleitungen (WstHl) hat, können die über Wahlsternzweingleitungen (WstZl) angeschlossenen TIn auch untereinander sprechen.

¹⁾ WstSch und Gemeinschaftsumschalter nennt man Vorfeldeinrichtungen, weil sie von der Sprechstelle aus gesehen, vor der eigentlichen Vermittlungsstelle eingebaut werden. Sie gelten als Teil der Amtseinrichtung.

Die Höchstbelegung der WstE mit WstHI und Einzelanschlüssen (EAs) ist in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

WstE	WstHI	EAs
53	3	16
62	9	49
63 a	9	60
63 b	18	120

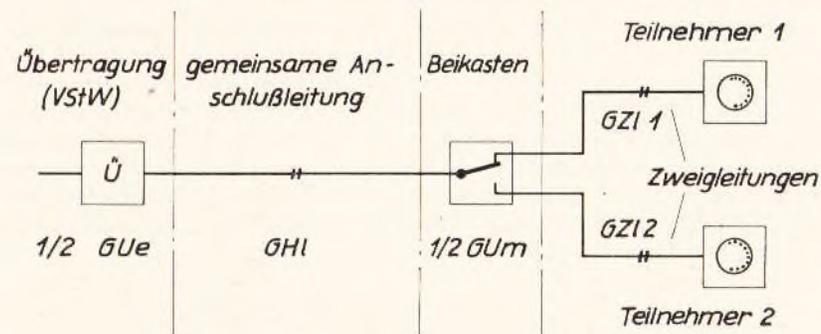
Unter bestimmten Bedingungen dürfen an die WstSch 62 und 63 Gemeinschaftsumschalter und Nebenstellenanlagen mit einer Amtsleitung und mehreren Nebenstellen angeschlossen werden. Nebenstellenanlagen mit einer Nebenstelle können auch an WstSch 53 angeschlossen werden.

4.2.3. Gemeinschaftsanschlüsse

Zu den Gemeinschaftsanschlüssen gehören **Zweieranschlüsse** (GH/2) und die im Ortsnetz Bremen noch vorhandenen **Zehneranschlüsse** (GH/10). Bei diesen Anschlüssen werden die Sprechapparate von zwei Teilnehmern (Zweieranschlüsse) bzw. höchstens 10 Teilnehmern (Zehneranschlüsse) über eine gemeinsame Amtsleitung an die Vermittlungsstelle angeschlossen. Die Gemeinschaftssprechstellen werden durch Gemeinschaftszweigleitungen (GZI) an einen **Gemeinschaftsumschalter (GUM)** herangeführt. Dieser GUM, der ebenfalls zu den Vorfeldeinrichtungen gehört, wird durch eine Gemeinschaftshauptleitung (GHI) mit der Vermittlungsstelle verbunden. In den Abb. 16 und 17 sind eine Zweieranschlußschaltung und eine Zehneranschlußschaltung im Prinzip dargestellt.

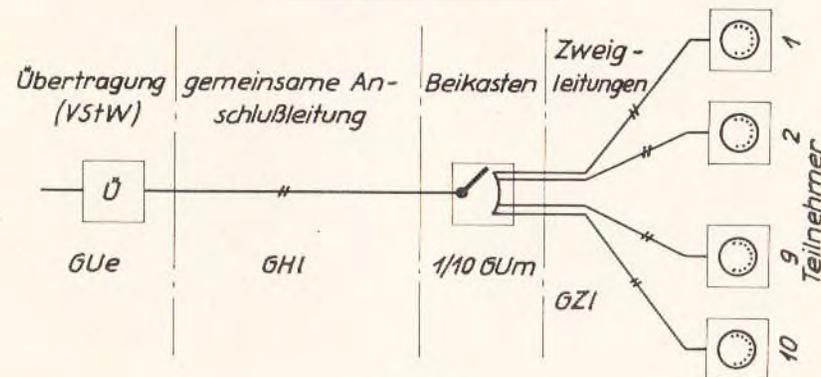
Gemeinschaftssprechstellen haben eine eigene Rufnummer und einen eigenen Gesprächszähler. Ein gegenseitiges Mithören der Gespräche ist nicht möglich. Zwischen den Sprechstellen eines Gemeinschaftsumschalters können jedoch keine Gespräche geführt werden. Ferner kann zur gleichen Zeit nur von einer der an einen GUM angeschlossenen Sprechstellen gesprochen werden. Während dieser Zeit ist für die anderen Gemeinschaftsanschlüsse die Vermittlungsstelle nicht zu erreichen. Wenn nach Abnehmen des Handapparats kein Hörzeichen (z. B. Amtszeichen) ertönt, ist die Gemeinschaftshauptleitung besetzt. Wegen dieser eingeschränkten Benutzungsmöglichkeit werden Gemeinschaftssprechstellen nur Teilnehmern mit nicht so großem Sprechverkehr („Wenigsprechern“) überlassen.

Zweieranschlußschaltung



(Abb. 16)

Zehneranschlußschaltung



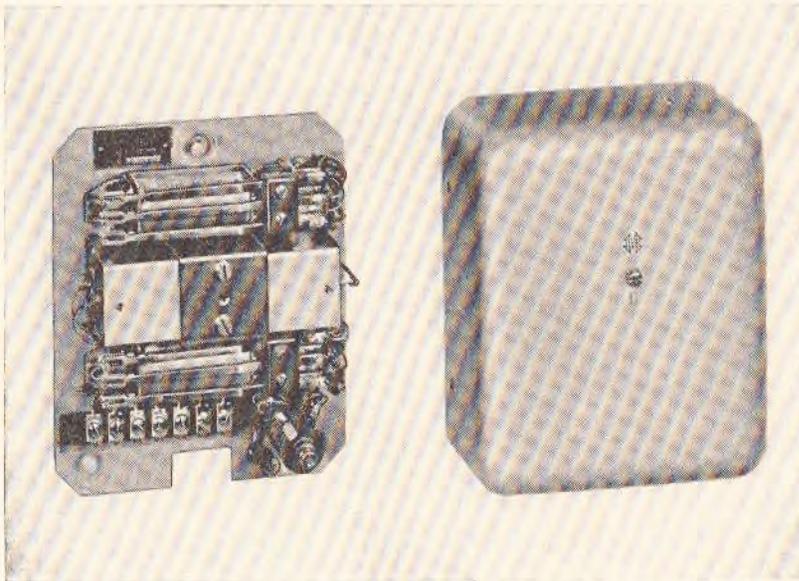
(Abb. 17)

Die zu einem GUM gehörenden Sprechstellen sollen nahe beieinander liegen; zusammengehörende Zweieranschlüsse möglichst im gleichen oder benachbarten Gebäude.

Der Gemeinschaftsumschalter (1/2 GUM für Zweieranschlüsse, 1/10 GUM für Zehneranschlüsse) ist in trockenen und staubfreien Räumen und stets so anzubringen, daß er für den Entstörer leicht zu erreichen ist. In feuchten Räumen oder im Freien muß er in einem wettersicheren Gehäuse untergebracht werden. Um die Betriebssicherheit des GUM nicht zu gefährden, darf die Grundplatte, auf der die Haftrelais sitzen, beim Anbringen nicht als Bohrlehre benutzt werden.

Von der DBP wird z. Z. der von verschiedenen Firmen hergestellte **Gemeinschaftsumschalter 1/2 GUm 53** beschafft (vgl. hierzu Abb. 18). Dieser GUm besitzt als Umschaltrelais zwei **Haftrelais**. Auf Grund der Remanenzerscheinung im Relaiseisen wird bei diesen Relais der Anker auch nach dem Abschalten der Erregung gehalten und erst durch eine Gegenerrregung wieder abgeworfen. Die Haftrelais machen den Zweieranschluß gegen Störungen durch Starkstrombeeinflussung weitgehend unempfindlich und gestatten die Anschaltung von Gebührenanzeigern. Im Beikasten befindet sich eine Anschlußleiste für die GHl (a, b), die beiden GZl (a₁, b₁, a₂, b₂) und für die Erdleitung (E).

Gemeinschaftsumschalter 1/2 GUm 53



(Abb. 18)

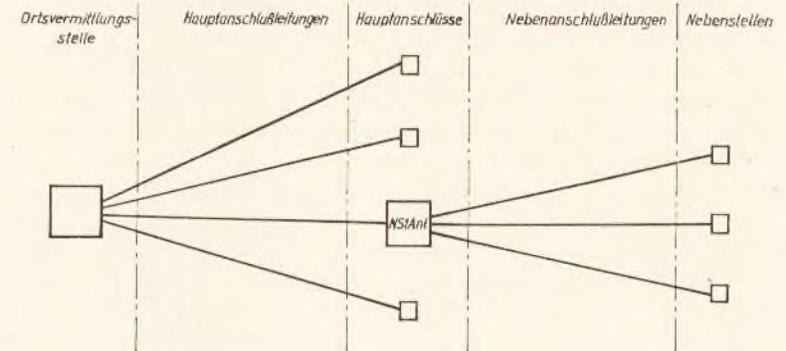
Bei **Vertauschung der Adern** der Gemeinschaftshauptleitung oder der Zweigleitungen geht trotz richtiger Wahl der Rufnummer der Ruf bei der anderen Sprechstelle ein. Dieser Fehler darf auf keinen Fall durch eine weitere Kreuzung der Adern an irgendeiner Stelle behoben werden. Zusammen mit dem Prüfplatz ist festzustellen, an welcher Stelle eine Adernvertauschung vorliegt, die dann an dieser Stelle zurückzuschalten ist. Es ist beabsichtigt, die Zehneranschlüsse wegzufallen zu lassen. Neue Gemeinschaftsanschlüsse werden daher nur noch als Zweieranschlüsse hergestellt.

4.3. Nebenstellenanlagen

4.3.1. Allgemeines

Das Bedürfnis, Sprechstellen von Firmen, Verwaltungen usw. nicht unmittelbar an eine Ortsvermittlungsstelle des öffentlichen Fernsprechnetzes anzuschließen, führte zur Entwicklung der **Nebenstellenanlagen (NStAnl)**. An solche Anlagen, die es in verschiedenen Größen gibt, werden die Sprechstellen über Nebenanschlußleitungen (NAsl) angeschlossen. Über Hauptanschlußleitungen (HAsl) sind die NStAnl mit der Ortsvermittlungsstelle (auch kurz „Amt“ genannt) verbunden. Auf diese Weise wird u. a. eine bessere Ausnutzung der Hauptanschlußleitungen erreicht (vgl. hierzu Abb. 19). Anlagen, die keine Verbindung mit dem öffentlichen Netz haben, heißen **Privatfernmeldeanlagen (PrFMA)**. Von Sprechstellen einer PrFMA können somit keine „Amtsgespräche“ geführt werden.

Nebenstellenanlage mit Anschlußleitungen



(Abb. 19)

Zu jeder NStAnl gehört eine **Hauptstelle**, die mit allen zur Anlage gehörenden Sprechstellen, den **Nebenstellen (NSt)**, zu verbinden sein muß. Nebenstelle und Nebenanschlußleitung zusammen bezeichnet man als **Nebenanschluß**.

Hauptstelle einer Nebenstellenanlage ist die Vermittlungseinrichtung einschließlich Abfragestelle bzw. bei Reihenanlagen die Reihenstelle, bei der die ankommenden Amtsgespräche vermittelt werden. Bei den Nebenstellen unterscheidet man:

- a) **Nichtamtsberechtignte Nebenstellen**, die keinen Zugang zum Amt haben. Sie können also lediglich mit den anderen Sprechstellen der Anlage verbunden werden.

- b) **Halbamtspflichtige Nebenstellen**, die vom unmittelbaren abgehenden Amtsverkehr ausgeschlossen sind. Amtsgespräche können nur durch Vermittlung der Hauptstelle oder einer anderen amtsberechtigten Nebenstelle geführt werden.
- c) **Vollamtspflichtige Nebenstellen**, von denen unmittelbar Verbindungen mit dem öffentlichen Netz hergestellt werden können.
- d) **Fernberechtigte Nebenstellen**, von denen auch unmittelbar Verbindungen im Selbstwählerdienst (SWFD) hergestellt werden können.

Nebenstellen können sowohl auf demselben (**innenliegende Nebenstellen**) als auch auf einem anderen Grundstück (**außenliegende Nebenstellen**) als die Hauptstelle liegen.

Eine NStAnl kann aus einer Hauptstelle und beliebig vielen Nebenstellen bestehen. Sie muß mindestens eine amtsberechtigte Nebenstelle haben. NStAnl ermöglichen einen gebührenfreien Sprechverkehr zwischen den Nebenstellen bzw. zwischen Nebenstellen und Hauptstelle (**Hausverkehr**). Außerdem können die Hauptstelle sowie amtsberechtigte Nebenstellen mit Sprechstellen des öffentlichen Netzes verbunden werden (**Amtsverkehr**). Daneben ist es in der Regel möglich, **Amtsverbindungen** von einer Nebenstelle zur anderen **umzulegen** oder während eines Amtsgesprächs bei einer anderen Nebenstelle **Rückfrage zu halten**.

An eine NStAnl kann eine andere NStAnl als **Zweitnebenstellenanlage** angeschlossen werden. Diese Zweitnebenstellenanlage erreicht das Amt über die Vermittlungseinrichtung der Hauptanlage. NStAnl müssen stets so eingerichtet sein, daß auch bei einer Störung der gesamten Anlage eine Sprechmöglichkeit mit dem Amt besteht. U. U. ist hierfür ein besonderer Sprechapparat (**Postprüfapparat**) vorhanden.

Zur **Stromversorgung** der NStAnl werden heute überwiegend Netzspeisegeräte verwendet, die für die verschiedenen Anlagen in verschiedenen Größen beschafft werden (**Netzspeisung**). Aus Gründen der Betriebssicherheit ist für das Netzspeisegerät ein besonders abgesicherter eigener Stromkreis anzustreben. Von der Lieferung des für den Betrieb der Anlage erforderlichen Stroms aus einer bei der NStAnl aufgestellten Batterie (**Batteriespeisung**) wird nur noch selten Gebrauch gemacht.

An Zehneranschlüsse darf man Nebenstellen nicht anschließen. Bei Zweieranschlüssen kann an jede Gemeinschaftssprechstelle eine amtsberechtigte Nebenstelle angeschlossen werden, wenn der Gemeinschaftsanschluß dadurch nicht überlastet wird. Darüber hinaus ist die Anschaltung nichtamtsberechtigter Nebenstellen möglich.

Hinsichtlich der **Eigentumsverhältnisse** ist zu unterscheiden zwischen:

- a) **posteigenen NStAnl**, die von der DBP an den Teilnehmer vermietet werden,
- b) **teilnehmereigenen NStAnl**, die von der DBP an den Teilnehmer verkauft werden, und
- c) **privaten NStAnl**, die von hierfür zugelassenen privaten Unternehmern unmittelbar an den Teilnehmer vermietet oder verkauft werden.

Posteigene und teilnehmereigene NStAnl werden von der DBP gewartet und bei Störungen instand gesetzt. Auch bei teilnehmereigenen Anlagen umfaßt die Wartung u. a. den Ersatz der durch natürlichen Verschleiß unbrauchbar gewordenen Apparateile (z. B. Schnüre, Mikrofonkapseln und Federsätze). Bei privaten Nebenstellenanlagen muß der Teilnehmer durch Abschluß eines Wartungsvertrags mit einem zugelassenen Unternehmer sicherstellen, daß die Anlage ordnungsmäßig gepflegt und überholt wird.

Hinsichtlich der **technischen Gestaltung** der NStAnl wird unterschieden zwischen

**Anlagen mit handbedienten Vermittlungseinrichtungen,
Anlagen mit selbsttätigen Vermittlungseinrichtungen,
Reihenanlagen und
Nebenstellenanlagen für besondere Zwecke.**

Sämtliche NStAnl müssen die in besonderen technischen Bestimmungen festgelegte **Regelausstattung** besitzen, die durch besondere **Ergänzungsausstattungen** erweitert werden kann. Entsprechend der Größe der Anlage unterscheidet man verschiedene **Baustufen**, für die in der Regel ein Mindest- und ein Höchstausbau vorgesehen ist. NStAnl mit handbedienter oder selbsttätiger Vermittlungseinrichtung zu 1 Amtsleitung und 1 Nebenstelle werden auch als **Kleinstnebenstellenanlagen** bezeichnet.

Für das Anbringen der Sprechapparate bei den NStAnl gelten sinngemäß die im Abschnitt 4.2.1. genannten Regeln.

4.3.2. Handbediente Vermittlungseinrichtungen

Zu den handbedienten Vermittlungseinrichtungen gehören

die **kleinen Vermittlungseinrichtungen** (VHd 1/1 bis VHd 2/10/2),
die **Glühlampenschränke** (GSA 2/10/1 bis GSC 10/100/10) und
die **Klappenschränke** alter Art.

Letztere werden nicht mehr beschafft.

Die Gebühren für die verhältnismäßig einfach gestalteten handbedienten Vermittlungseinrichtungen liegen niedrig im Vergleich zu den Gebühren für selbsttätige Vermittlungseinrichtungen und für Reihenanlagen. Die Verbindungen werden bei diesen Anlagen durch eine Vermittlungsperson von Hand mit Hilfe von Tasten, Schnüren oder Schaltern hergestellt und u. U. auch von Hand

wieder getrennt. Nebenstellen der handbedienten Vermittlungseinrichtungen können sowohl innen- als auch außenliegend sein. Sie erhalten in der Regel gewöhnliche Tisch- oder Wandapparate, die bei einigen Anlagen eine eingebaute Taste besitzen können.

4.3.3. Selbsttätige Vermittlungseinrichtungen

Selbsttätige Vermittlungseinrichtungen werden auch **Wahl-Nebenstellenanlagen** (kurz „**W-Anlagen**“) genannt, weil die Herstellung der Verbindungen in der Regel durch Betätigen des Nummernschalters („wählen“) gesteuert wird. Je nach Größe der Anlage unterscheidet man

- a) **kleine W-Anlagen** (W 1/1 bis W 1/9/2),
- b) **mittlere W-Anlagen** (W II A 2/10/2 bis W II G 10/100/12),
- c) **große W-Anlagen** (W III W oder W III S 5/50/5 bis 100/1000/100). Bei den W-Anlagen der Baustufe III W werden ankommende Amtsverbindungen über Wähler (oder vergleichbare Schalteinrichtungen) und bei den Anlagen der Baustufe III S über Stöpsel und Schnüre an die Nebenstellen weitervermittelt.

Neuerdings werden immer häufiger große W-Anlagen eingerichtet, bei denen ankommende Amtsverbindungen vom Anrufenden durch zusätzliche Wahl der Nebenstellenrufnummer (zu der um die letzte Ziffer „1“ verkürzten Rufnummer des Teilnehmers) bis zur gewünschten Nebenstelle aufgebaut werden können (**Nebenstellenanlagen mit Durchwahl**).

Die schaltungstechnische Gestaltung der selbsttätigen Vermittlungseinrichtungen ist sehr unterschiedlich und wesentlich komplizierter als bei den handbedienten Vermittlungseinrichtungen. Von den verschiedenen Herstellern dieser Anlagen wurden bei der Konstruktion der W-Anlagen eine ganze Reihe von Wähltechniken angewandt, wie Relaiswähler, Drehwähler, Hebdrehwähler, Fallwähler und in neuerer Zeit auch die Schaltertechnik, die EMD-Technik, die ESK-Technik sowie die MRK-Technik.

Schalter	= Koordinatenschalter mit Zählmagnet (Relaisartige Bauelemente)
EMD	= Edelmetall-Motor-Drehwähler
ESK	= Edelmetall-Schnellrelais-Koppelfeld
MRK	= Multi-Reed-Kontakt (Schutzrohrkontakt)

Die mittleren und großen W-Anlagen werden in zwei Ausführungsformen beschafft, die sich voneinander durch die technische Gestaltung der zur Durchschaltung der Sprechwege verwendeten Schaltelemente unterscheiden. Die „Ausführung 1“ ist mit Dreh- oder Hebdrehwählern ohne Edelmetallkontaktabgabe in den Sprechwegen und die „Ausführung 2“ mit Edelmetall-Andruckkontakten, gasgeschützten Kontakten oder elektronischen Kontakten in den Sprechwegen ausgestattet.

Die Nebenstellen der W-Anlagen sind in der Regel mit Tisch- oder Wandapparaten mit eingebauter Erdtaste ausgestattet. Sie können sowohl innenliegend als auch außenliegend sein. Die Abfragestelle erhält bei den kleinen W-Anlagen ebenfalls einen einfachen Apparat mit Erdtaste. Die Fernsprechanlagen 61, die mit einer Erdtaste ausgerüstet sind, enthalten am Ende der Typenbezeichnung eine gerade Ziffer, z. B. FeAp 612, FeAp 614, FeAp 616. Bei den mittleren W-Anlagen wird für die Abfragestelle ein besonderer Abfrageapparat und bei den großen W-Anlagen werden ein oder mehrere Abfragesätze in Schrank- oder Tischform aufgestellt.

Beim Aufbau der W-Anlagen ist darauf zu achten, daß für die technischen Einrichtungen trockene und möglichst staubfreie Räume zur Verfügung stehen. In nicht staubfreien Räumen dürfen Anlagen ohne Schutzverkleidung nicht aufgestellt werden. Maurerarbeiten oder andere stauberzeugende Arbeiten sind stets so auszuführen, daß ein Verstauben der Kontakte usw. verhütet wird. Abfragestelle und Vermittlungseinrichtung sollen zur Erleichterung der Störungseingrenzung möglichst in demselben Stockwerk und nahe beieinander angeordnet werden. Aus dem gleichen Grunde muß die Vermittlungseinrichtung auch jederzeit zugänglich sein.

4.3.4. Reihenanlagen

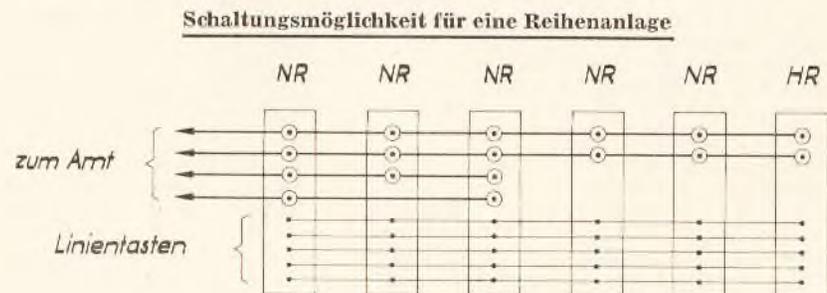
Während bei den Anlagen mit Vermittlungseinrichtung die Nebenanschlußleitungen sternförmig bei der Hauptstelle zusammenlaufen, werden bei den Reihenanlagen sämtliche Leitungen bei allen Sprechstellen (Reihenstellen) der Reihe nach durchgeführt. Die Reihensprechstelle, die die Aufgabe der Hauptstelle (Abfragestelle) übernimmt, heißt **Reihenhauptstelle**, alle anderen zur Anlage gehörenden Reihensprechstellen heißen **Reihen Nebenstellen**. Amtsanrufe können auch von den amtsberechtigten Reihen Nebenstellen abgefragt werden. Durch zweite Wecker oder durch selbsttätige Amtsrufumschalter können Amtsanrufe unmittelbar zu den Nebenstellen geleitet werden. Damit bei Reihenanlagen für mehrere Amtsleitungen festgestellt werden kann, in welcher Leitung ein Amtsanruf ankommt, sind Wecker mit sichtbarem Zeichen oder mit unterschiedlichem Klang zu verwenden.

Bei den Reihenanlagen unterscheidet man nach ihrer technischen Gestaltung:

- a) **Reihenanlagen einfacher Art** (Anlagen für 1 Amtsleitung und bis zu 5 Nebenstellen).
- b) **Reihenanlagen mit Linientasten** (Anlagen für 2 bis 4 Amtsleitungen und bis zu 10 Nebenstellen).

Reihenanlagen mit Linientasten für 1 Amtsleitung und bis zu 5 bzw. 10 Nebenstellen sowie für 4 Amtsleitungen und bis zu 15 Nebenstellen werden nicht mehr beschafft.

Bei den meisten Reihenanlagen werden für die Reihenhauptstelle und für die Reihen Nebenstellen Apparate gleicher Ausführung und Aufnahmefähigkeit verwendet. In Reihenanlagen mit Linientasten dürfen bevorzugte Reihenstellen ausnahmsweise mit mehr Amtsleitungen ausgestattet werden und entsprechend Reihenapparate mit einer größeren Aufnahmefähigkeit erhalten als die übrigen. So können z. B. an eine Reihenanlage für 2 Amtsleitungen einige Apparate für 3 oder 4 Amtsleitungen angeschlossen werden (vgl. hierzu Abb. 20).

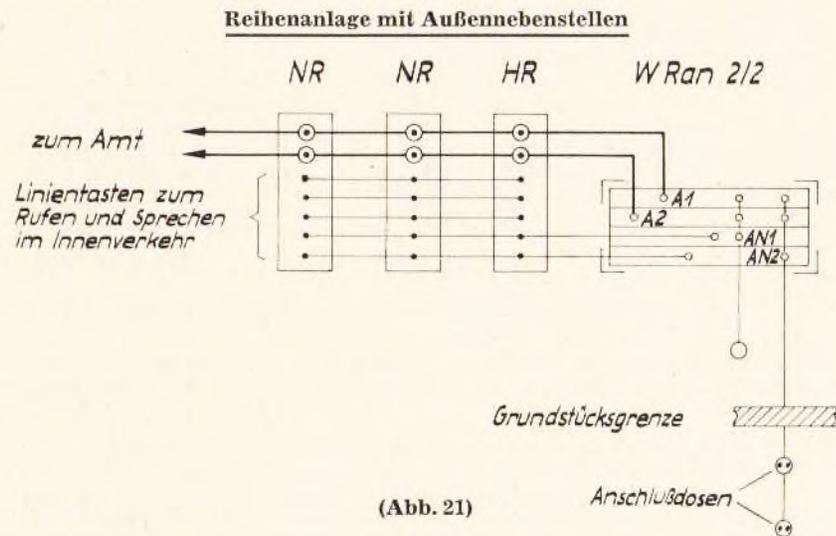


(Abb. 20)

Über eine besondere Ergänzungsausstattung („Einrichtung zur Anpassung von Außenstellen“) können bis zu 2 Außenstellen an eine Reihenanlage herangeführt werden. Diese Ergänzungsausstattung wird in zwei Baustufen geliefert:

- a) WRan 1/1 für 1 Amtsleitung und 1 Außenstelle und
- b) WRan 2/2 für 2 Amtsleitungen und 2 Außenstellen.

Neben diesen selbsttätigen Einrichtungen sind früher noch handbediente Vermittlungseinrichtungen (SRan) für 2 bis 4 Amtsleitungen und 2 Außenstellen beschafft worden. Die Wiederverwendung dieser Einrichtungen ist nicht zulässig. Beim WRan 1/1 besteht die Ergänzungsausstattung aus einem Beikasten und beim WRan 2/2 aus dem Wandbeikasten und einem Schaltpult. In der Abb. 21 ist eine Reihenanlage für 2 Amtsleitungen mit einem WRan 2/2 schematisch dargestellt.

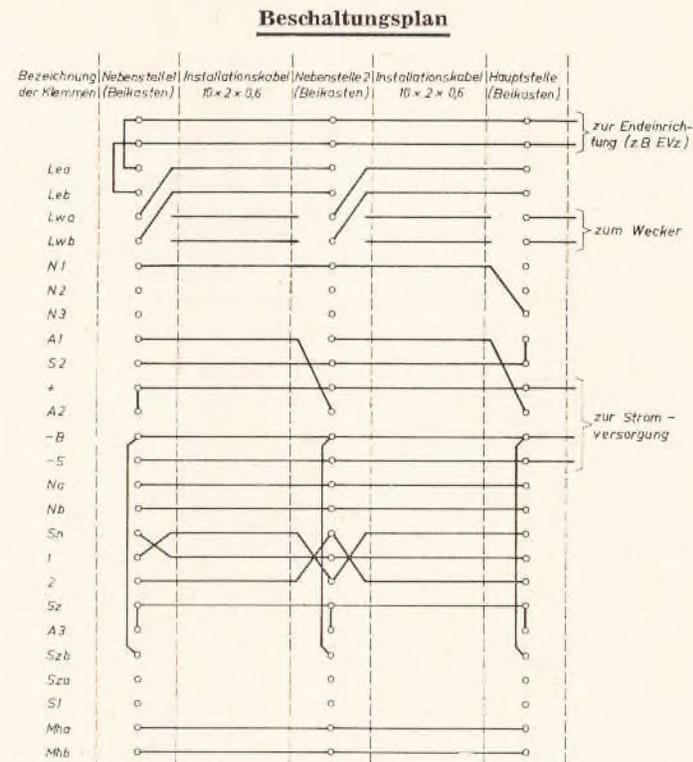


Bei den Reihenanlagen werden die gewünschten Verbindungen mit dem Amt oder den anderen Reihensprechstellen in der Regel durch **Tastendruck hergestellt**. Sämtliche amtsberechtigten Apparate sind unmittelbar an die Amtsleitung angeschlossen. Durch Drücken der Amtstaste wird die Amtsleitung an die Sprechrichtung des Apparats gelegt. Bei den übrigen Sprechstellen wird gleichzeitig als **Besetzzeichen** ein Schauzeichen oder eine Lampe eingeschaltet. Reihensprechstellen, die mit einer **Mithöreinrichtung** ausgestattet sind, können sich jederzeit durch Drücken der Mithörtaste an die Amtsleitung anschalten.

Der Hausverkehr wird über besondere Leitungen abgewickelt. Bei den **Reihenanlagen einfacher Art** ist hierfür eine einadrige Rufleitung je Nebenstelle sowie eine **gemeinsame Sprechleitung** vorhanden. Durch Drücken der Ruftaste wird gleichzeitig die gewünschte Nebenstelle gerufen und die Verbindung mit der Sprechleitung hergestellt. Die Gesprächsverbindung besteht, sobald bei der angerufenen Nebenstelle der Handapparat abgenommen wird. Da nur eine gemeinsame Sprechleitung vorhanden ist, kann gleichzeitig nur ein Hausgespräch geführt werden, an dem sich allerdings alle Sprechstellen beteiligen

können (Konferenzgespräch). Bei den **Reihenanlagen mit Linientasten** entspricht die Zahl der Sprechleitungen der Zahl der Nebenstellen. Diese Anlagen **eignen sich** also besonders für **starken Hausgesprächsverkehr**. Durch Drücken der Linientaste wird die Nebenstelle gerufen und gleichzeitig die Verbindung mit der zu dieser Nebenstelle führenden Sprechleitung hergestellt. Durch Abheben des Handapparates schaltet sich die gerufene Nebenstelle in die Sprechleitung ein.

Zu jedem Reihensprechapparat gehört ein **Wandanschlußkasten (Beikasten)**, der durch eine vieladrige Schnur mit dem Apparat verbunden ist. Dieser Beikasten wird in der Regel 30 bis 60 cm über dem Fußboden mit Dübel und Schrauben angebracht. In ihm werden die ankommenden und die weiterführenden hochpaarigen Installationskabel (Reihen-kabel) mit den Reihensprechapparat verbunden. Zu diesem Zweck befinden sich in den Beikästen eine oder mehrere Anschlußleisten mit Klemmschrauben oder Steckverbindungen für die Schnuradern und Lötstifte bzw. Lötösen für die Kabeladern. An jedem Kabelende des Reihenkabels sind je nach Art und Größe der Anlage 30 bis 50 cm für die Anschlüsse im Beikasten vorzusehen. Nach dem Abmanteln werden die Kabeladern entsprechend der jeweiligen Montagezeichnung (Beschaltungsplan, Installationsplan) ausgeformt, ausgebunden und an die Anschlußleisten bzw. Lötleisten angeschlossen. Die Abb. 22 zeigt einen Beschaltungsplan für eine RAnI 202.



Bei einigen Ausführungen werden die Apparate und Beikästen getrennt verpackt geliefert. Die Schnuradern sind dann an schmale Lötleisten angelötet. Für die Reihenkabel werden bei diesen Apparaten Lötleisten der gleichen Ausführung verwendet. In einem schmalen Wandanschlußkasten werden die einzelnen Lötleisten befestigt und anschließend durch Drahtbrücken miteinander verbunden. Die von der DBP beschafften Reihenapparate sind zum Teil mit Schnüren in steckbarer Ausführung ausgerüstet. Dies hat den Vorteil, daß die Montagearbeiten gegebenenfalls bereits während der sonstigen Bauarbeiten ausgeführt werden können. Das Anschließen der Apparate kann dann jederzeit kurzfristig durch Herstellen der Steckverbindungen erfolgen.

Für die Bezeichnung der Lötösen, Lötstifte und Klemmen werden in der Regel einheitliche Abkürzungen verwendet, z. B.

Lea	= a-Ader der Amtsleitung (Eingang),
Leb	= b-Ader der Amtsleitung (Eingang),
Lwa	= a-Ader der Amtsleitung (Weiterführung),
Lwb	= b-Ader der Amtsleitung (Weiterführung),
Sz	= Schauzeichenleitung,
Mh	= Mithörleitung,
N	= Nebenstellenleitung,
Sn	= Schnarre oder Summer,
—S	= Speisestromleitung und
—B	= Leitung für ungesieberten Gleichstrom (z. B. Speisung für Signale).

Reihenanlagen sind nur dann besonders geeignet, wenn die einzelnen Sprechstellen nahe beieinanderliegen, weil sämtliche Apparate durch hochpaarige Installationskabel miteinander verbunden werden müssen. Die Stärke des zu verwendenden Installationskabels richtet sich nach der Größe und nach dem Ausbau der Anlage sowie nach dem Fabrikat. Bei der Ermittlung des Bedarfs an Kabeladern ist für zusätzliche Wecker, Nachtschaltung, Mithörmöglichkeit usw. stets eine ausreichende Zahl von Reserveadern vorzusehen. Für die z. Z. von der DBP beschafften Anlagen ergibt sich bei Vollausbau und unter Berücksichtigung der Typenbegrenzung für Installationskabel folgender Adernbedarf:

a) Reihenanlagen einfacher Art zu

1 Amtsleitung und 2 Nebenstellen (RAnl 202)	32 Adern
1 Amtsleitung und 5 Nebenstellen (RAnl 212)	32 Adern

b) Reihenanlagen mit Linientasten zu

2 Amtsleitungen und 5 Nebenstellen (RAnl 234)	48 Adern
2 Amtsleitungen und 10 Nebenstellen (RAnl 243)	80 Adern
3 Amtsleitungen und 10 Nebenstellen (RAnl 243)	100 Adern
4 Amtsleitungen und 10 Nebenstellen (RAnl 243)	120 Adern

Der angegebene Adernbedarf für die RAnl 202 berücksichtigt, daß bei dieser Anlage ohne Auswechslung der Beikästen die Apparate gegen solche der RAnl 212 ausgetauscht werden können; die Apparate der beiden Anlagen sind mit steckbaren Schnüren ausgerüstet.

Zur Verminderung der Spannungsverluste werden bei größeren Anlagen für die Speiseleitungen nicht Einzeladern, sondern Doppeladern geschaltet. Um Nebensprechen zu vermeiden, ist besonders darauf zu achten, daß für die Sprechleitungen (Lea + Leb, Lwa + Lwb, Na + Nb) stets die zusammengehörenden Adern eines Paares verwendet werden.

Die früher als Reihenkabel verwendeten Kabel mit baumwoll-seide-isolierten Adern wurden später durch die LPM-Kabel (Aderisolierung durch Lack und Papier) abgelöst. Heute werden als Reihenkabel die kunststoffisolierten Installationskabel verwendet.

4.3.5. Nebenstellenanlagen für besondere Zwecke

Als Nebenstellenanlagen für besondere Zwecke gelten solche Anlagen, die speziellen Anforderungen genügen wie z. B. **Vorzimmeranlagen sowie Makler- und Auftragsanlagen**. Von der DBP wird die „Kleine Vorzimmeranlage“ beschafft. Sie besteht aus zwei Sprechstellen, die jeweils mit zwei Leitungen beschaltet werden können. Makler- und Auftragsanlagen werden u. a. verwendet für Platzbuchungen bei Luftfahrtgesellschaften und Reisebüros, für Anzeigenannahmen bei Zeitungen, für Auftragsannahmen bei Taxiunternehmen und zur Auskunfterteilung bei der Bundesbahn.

4.4. Leitungen

Von der DBP werden außer für Hauptanschlüsse und für Nebenanschlüsse vor allem für folgende Zwecke Leitungen zur Verfügung gestellt:

1. zur unmittelbaren Verbindung von Nebenstellenanlagen (Querverbindungen),
2. zur Verbindung von Nebenstellenanlagen mit Privatfernmeldeanlagen (Abzweigleitungen) und
3. als Stromwege für Privatfernmeldeanlagen, z. B. für Notrufanlagen, Feuermeldeanlagen, Uhrenanlagen, Fernmeßeinrichtungen, Wasserstandmeldeeinrichtungen u. dgl., aber auch für Fernsprechanlagen, die nicht mit einer öffentlichen Vermittlungsstelle verbunden werden können.

Posteigene Leitungen, die für private Nebenstellenanlagen zur Verfügung gestellt werden, **enden** bei der Nebenstellenanlage **an der Postprüfeinrichtung** (WS, MS, D, Postprüfapparat). Bei der privaten Nebenstelle enden die Leitungen an einer posteigenen Einrichtung (z. B. VVDi 2). Wenn mehr als 5 posteigene Leitungen für private Nebenstellenanlagen vorhanden sind, können diese auch unmittelbar an private Trennstreifen herangeführt werden, sofern diese von außen zugänglich sind (bei Schrankanlagen außerhalb des Schanks). Die Postprüfeinrichtungen erleichtern bei Störungen das Eingrenzen von Fehlern und ermöglichen eine Sprechverbindung mit dem öffentlichen Netz auch bei Ausfall der Nebenstellenanlage. Gleichzeitig wird durch diese Einrichtungen die Zuständigkeit hinsichtlich der Instandhaltung bzw. Entstörung abgegrenzt.

Wenn posteigene Stromwege für Privatfernmeldeanlagen überlassen werden, dann sind die Zuführungen bis in das Gebäude, in dem sich die Anlage befindet, herzustellen. Die Leitungen enden an einer Abschlußeinrichtung mit Trennmöglichkeit. Bei Überlassung von posteigenen Stromwegen für Privatfernmeldeanlagen muß der Inhaber der Anlage sicherstellen, daß die auf diesen Leitungen höchstzulässigen Spannungen (100 V Gleichspannung oder effektive Wechselspannung) und Stromstärken (80 mA Gleichstrom oder 60 mA effektiver Wechselstrom) nicht überschritten werden.

4.5. Sprechapparate besonderer Art

Anstelle der gewöhnlichen Tisch- oder Wandapparate können bei den Teilnehmersprechstellen von der DBP zugelassene Sprechapparate besonderer Art verwendet werden. Die besonderen Merkmale dieser Apparate sind im „Handbuch der Fernmeldetechnik“, Band C 4, ausführlich beschrieben.

Zu den Sprechapparaten besonderer Art gehören u. a.:

- a) **Apparate in einer anderen als der Regelfarbe.** Seit dem 1. Januar 1965 ist für Fernsprechapparate die Regelfarbe Grau. Für schwarze oder elfenbeinfarbige Apparate werden Gebühren wie für Apparate in Regelfarbe berechnet.
- b) **Apparate mit eingebautem sichtbaren Zeichen.** Als sichtbare Zeichen werden Sternscharzeichen oder Lampen verwendet. Bei den für Nebenstellen verwendeten Apparaten kann die Lampe auch mit einer Taste vereinigt sein.
- c) **Apparate mit selbsttätiger Abschaltung der Sprechadern zu einem zweiten Sprechapparat** (vgl. hierzu Abschnitt 4.7.1.3.).
- d) **Tragbare Apparate mit Anschlußdosenstecker** (vgl. hierzu Abschnitt 4.7.1.1.).
- e) **Ortsmünzfernsprecher;** sie werden als Tischgehäuse beschafft. Früher wurden auch Wandgehäuse eingebaut. Tisch-Ortsmünzfernsprecher dürfen nicht als tragbare Apparate an Anschlußdosenanlagen angeschlossen werden. Die Münzbehälter dieser Apparate werden vom Teilnehmer geleert.
- f) **Rückfrageapparate;** sie können zwei Anschlußleitungen (HAsl oder NAsl) aufnehmen. Es ist auch zulässig, in diesen Apparaten eine Sprechstelle einer Privatfernmeldeanlage mit einer Hauptstelle oder einer Nebenstelle zu vereinigen.
- g) **Mithörrapparate;** sie werden als Nebenstellen eingebaut und durch ein mehrpaariges Kabel mit der Vermittlungseinrichtung einer mittleren oder großen W-Anlage verbunden. Mithörrapparate sind zum Mithören und Mitsprechen auf den Mithörleitungen eingerichtet.
- h) **Vorgeschaltete Reihenapparate;** hierfür werden Reihenapparate 5/5 oder auch andere Reihenapparate verwendet, die in die zu einer Wähl-Nebenstellenanlage führenden Amtsleitungen eingeschaltet werden.
- i) **Sprechapparate in Sonderanfertigung.** Hierzu gehören Grubenapparate, Direktionsapparate, Maklerapparate, Apparate in Verbindung mit ferngesteuerten Sprachaufzeichnungsgeräten, Apparate für größere Vorzimmeranlagen, Apparate für Makler- und Auftragsanlagen.

4.6. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 4.1. bis 4.5.

1. Erklären Sie den Begriff „Teilnehmereinrichtungen“. 2. Wodurch unterscheiden sich Einzel- und Gemeinschaftsanschlüsse? 3. Nennen Sie die Vorzüge der SvDo (bzw. VDo) gegenüber den Klemmdosen! 4. Nennen Sie die Bezeichnung und den Zweck der Klemmen in der VDo! 5. In welchen Fällen werden Verlängerungsleitungen verwendet? 6. Welchen Zweck erfüllen die

Verlängerungsleitungen? 7. Nennen Sie einige Beispiele für feuchte, nasse und chemisch gefährdete Räume. 8. Welche Apparate müssen in feuchten, nassen oder chemisch gefährdeten Räumen eingebaut werden? 9. Wann dürfen Teilnehmereinrichtungen in explosionsgefährdeten Räumen in Betrieb genommen werden? 10. Wie werden Wandapparate an feuchten Wänden befestigt? 11. Worauf ist bei der Auswahl des Raumes für die technischen Einrichtungen einer W-Anlage zu achten? 12. Wann sind Reihenanlagen besonders geeignet? 13. Wodurch unterscheiden sich Reihenanlagen einfacher Art von Reihenanlagen mit Linientasten? 14. Wieviel Adern werden bei den Reihenanlagen einfacher Art zur Verbindung der Apparate untereinander benötigt? 15. Was sind Nebenstellenanlagen für besondere Zwecke? 16. Was ist eine Abzwegleitung? 17. Wo enden die posteigenen Leitungen für private Nebenstellenanlagen?

4.7. Zusatzeinrichtungen

Bei Teilnehmersprechstellen kann man die von der DBP zugelassenen Zusatzeinrichtungen anbringen. Sie können unmittelbar oder über andere Zusatzeinrichtungen mittelbar mit Haupt- oder Nebenstellen elektrisch verbunden werden. Als elektrisch verbunden gelten Zusatzeinrichtungen, die galvanisch, induktiv, kapazitiv oder elektroakustisch mit den Fernsprecheinrichtungen gekoppelt sind.

4.7.1. Allgemein zugelassene Zusatzeinrichtungen

Die in den Fernsprechgebührenvorschriften aufgeführten allgemein zugelassenen Zusatzeinrichtungen werden galvanisch angeschlossen. Im Band C 4 sind die am häufigsten verwendeten allgemein zugelassenen Zusatzeinrichtungen ausführlich beschrieben. Dort ist in der Regel auch angegeben, wo sie im einzelnen anzuschließen sind. Nachstehend werden daher vor allem die darüber hinaus beim Anschalten oder Zusammenschalten von Zusatzeinrichtungen (z. B. besonders bei Anschlußdosenanlagen oder zweiten Sprechapparaten) zu beachtenden Vorschriften, Regeln usw. erläutert.

4.7.1.1. Anschlußdosen

Einfache Tischapparate mit und ohne Erdtaste können mit einem Anschlußdosenstecker als tragbare Apparate in Anschlußdosenanlagen verwendet werden. Solche **Anschlußdosenanlagen können aus einer oder beliebig vielen Anschlußdosen bestehen.** Die zu einer Anlage gehörenden Anschlußdosen sollen sich jedoch in der Regel in demselben Gebäude befinden. Sie dürfen nur in Ausnahmefällen in verschiedenen Gebäuden desselben Grundstücks angebracht werden, wenn daraus keine Betriebsschwierigkeiten zu erwarten sind.

Anschlußdosenanlagen dürfen eingerichtet werden:

1. bei Hauptstellen ohne Nebenstellen,
2. bei Nebenstellen mit einfachen Tischapparaten ohne und mit Erdtaste und
3. in Nebenstellenanlagen bei Abfragestellen, die aus einfachen Tischapparaten bestehen (z. B. bei kleinen W-Anlagen).

Anschlußdosen werden außerdem bei Fernschreibanschlüssen zur **Anschliebung des Fernschreibapparats** verwendet. Auch bei anderen tragbaren Fernmeldegeräten können sie benutzt werden.

Für **Schiffsanschlüsse** werden **wettersichere Anschlußdosen** an den Anlegestellen der Schiffe angebracht. Der Sprechapparat oder die Nebenstellenanlage des Schiffs wird während der Liegezeit über solch eine Anschlußdose mit einem Hauptanschluß oder einem Nebenanschluß (z. B. von der Hafenverwaltung oder einer Reederei) verbunden.

Anschlußdosenanlagen für Hauptstellen ohne Nebenstellen und für Abfragestellen mit einfachem Tischapparat in Nebenstellenanlagen müssen mit einem zweiten Wecker ausgerüstet sein. Dieser **zweite Wecker soll den Anruf** auch dann **sicherstellen**, wenn der tragbare Apparat nicht angeschlossen ist (Anschlußdosenstecker nicht oder nicht richtig eingesteckt). Anschlußdosenanlagen können auch statt zweiter Sprechapparate verwendet werden, d. h. hinter einem fest mit der Leitung verbundenen Apparat befindet sich die Anschlußdosenanlage für einen zweiten tragbaren Apparat (vgl. hierzu Abschnitt 4.7.1.3.).

Bei Nebenstellenanlagen wird nicht verlangt, daß für jede Anschlußdosenlinie ein tragbarer Apparat vorhanden ist. In besonderen Fällen können Nebenanschlußleitungen mit Anschlußdosen an eine besondere Schalteinrichtung für Anschlußdosen herangeführt werden (z. B. in Hotels, Gasthäusern). In begründeten Ausnahmefällen wird für dieselbe Anschlußdosenanlage ein zweiter tragbarer Apparat geliefert. Es ist jedoch unzulässig, beide Apparate gleichzeitig einzuschalten, ohne Rücksicht darauf, daß ihre gleichzeitige Benutzung durch die Schaltung der Anlage technisch verhindert ist. Während eines Gesprächs soll der Anschlußdosenstecker nicht aus der Anschlußdose herausgezogen werden, weil die Verbindung dadurch in den meisten Fällen getrennt wird. Lediglich **ankommende Ortsgespräche** können beliebig oft unterbrochen und bei einer anderen Anschlußdose fortgesetzt werden (Ausnahmen bestehen auch hier bei Anschlüssen, die an Klein VStW 22 ... 34a oder an noch nicht auf Schaltkennzeichen 50 umgestellte VStW 22 geschaltet sind).

Anschlußdose ZB 50



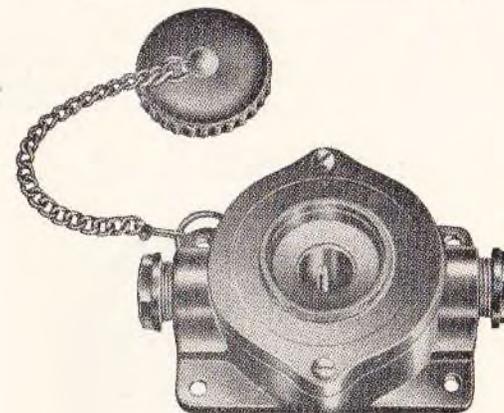
(Abb. 23)

Anschlußdosenstöpsel ZB 27



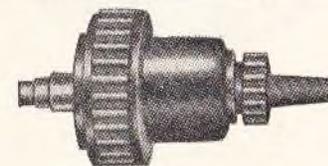
Bei älteren Anschlußdosenanlagen findet man noch die **Anschlußdose ZB 50** mit dem zugehörigen **Anschlußdosenstöpsel ZB 27** (vgl. hierzu Abb. 23). Diese Ausführung (Stöpsel mit 4 Kontakttringen, Dose mit Führungsstift und 3 ringartigen Kontaktfedern) wurde 1959 durch die achtpolige **Anschlußdose 59** mit dem zugehörigen achtpoligen **Anschlußdosenstecker 59** ersetzt. Die **wettersichere Anschlußdose ZB 50w** und der **wettersichere Anschlußdosenstöpsel ZB 27w** werden auch weiterhin beschafft (vgl. hierzu Abb. 24 und 25). Die achtpolige Anschlußdose **T 985** wird für die Anschliebung von Fernschreibapparaten verwendet (vgl. hierzu Abb. 70).

Wettersichere Anschlußdose ZB 50w



(Abb. 24)

Wettersicherer Anschlußdosenstöpsel ZB 27w

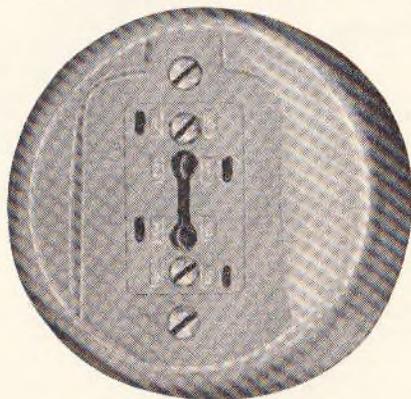


(Abb. 25)

Seit 1962 wird anstelle der achtpoligen Anschlußdose 59 die vereinfachte vierpolige **Anschlußdose 945 (ADo 945)** mit dem zugehörigen **Anschlußdosenstecker 945 (ADoS 945)** beschafft. Anschlußdosenanlagen, die aus ADo 945 und ADoS 945 bestehen, erhalten die Sammelbezeichnung „Anschlußdosenanlage 94“. Für die FeAp 61 sind ausschließlich ADo 945 und ADoS 945 zu verwenden. Die ADoS 945 sind so ausgebildet, daß die Steckverbinderklemmen (Sv-Klemmen) der Anschlußsnüre der FeAp 61 auf die Anschlußzungen der ADoS 945 aufgesteckt werden können. Zu diesem Zweck sind die Sv-Klemmen der Anschlußsnur mittels einer aufgebogenen Büroklammer nach hinten aus dem Sv-Körper herauszuziehen. Die Sv-Klemmen sind sodann entsprechend den eingepprägten Farbkurzzeichen „ws“, „br“, „gn“ und „ge“ auf die Anschlußzungen aufzustecken. Danach ist die Knickschutzfülle wie vorgesehen zu befestigen und die Kunststoffkappe mit dem Steckersockel zu verschrauben. Bei einfachen Hauptanschlüssen im Umkreis von 0,6 km um die OVSt ist in Anschlußdosenanlagen für FeAp 61 für die erste Dose eine Anschlußdose 945 mit Verlängerungsleitung (ADo 945 VL) zu verwenden. Die Verlängerungsleitung entspricht der in der Steckverbinderdose 614 enthaltenen Schaltung (vgl. hierzu Abschnitt 4.2.1.). Der Unterschied in der Klemmenbelegung einer ADo 945 VL gegenüber der gewöhnlichen ADo 945 besteht lediglich darin, daß der a-Zweig der Anschlußleitung nicht an die Klemme 1, sondern an die nur in der ADo 945 VL vorhandene Klemme 2 angelegt wird.

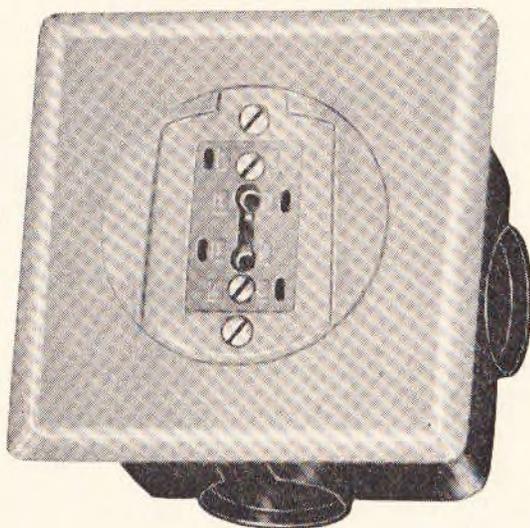
ADo 945 werden für Aufputz-Montage (vgl. hierzu Abb. 26) und Unterputz-Montage (vgl. hierzu Abb. 27) und ebenso wie der ADoS 945 (vgl. hierzu Abb. 28) in elektroweiß geliefert. Für die Kunststoffgehäuse wurde die Form der acht-poligen Stecker und Dosen beibehalten. Auf diese Weise kann die neue vier-polige Anschlußdose auch für die Erweiterung bestehender Anschlußdosenanlagen 59 verwendet werden. Vorhandene Anschlußdosenanlagen 59 müssen bei einer Erweiterung jedoch so geändert werden, daß sie den vorgeschriebenen

ADo 945 (Aufputz-Ausführung)



(Abb. 26)

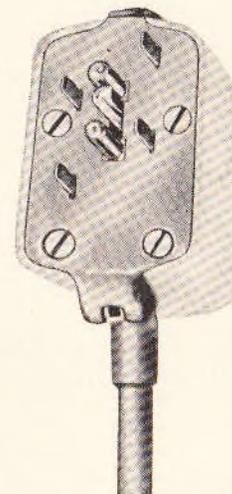
ADo 945 (Unterputz-Ausführung)



(Abb. 27)

Schaltungen für Anschlußdosenanlagen 94 entsprechen. Hierzu sind die vorhandenen Leitungen größtenteils von den bisher benutzten Klemmen auf andere umzulegen. Es ist beabsichtigt, **neue Anschlußdosen** mit der Bezeichnung **ADo 4** (4polig) und **ADo 8** (8polig) einzuführen, bei denen die VI als besonderes Bauteil vorgeschaltet wird. Die Unterputzausführung dieser neuen ADo kann auch in die runden Unterputzdosen mit 58 mm Innendurchmesser nach DIN 49073 eingesetzt werden.

ADoS 945



(Abb. 28)

Sowohl beim ADoS 59 als auch beim ADoS 945 sorgt eine besondere Verriegelung für einen sicheren Halt der Messerkontakte und der beiden Führungsstifte in der Anschlußdose. **Bei der Übergabe von Anschlußdosenanlagen 94 ist der Teilnehmer besonders darauf hinzuweisen, daß beim Herausziehen des Steckers zur Entriegelung der schwarze Knopf zu drücken ist.**

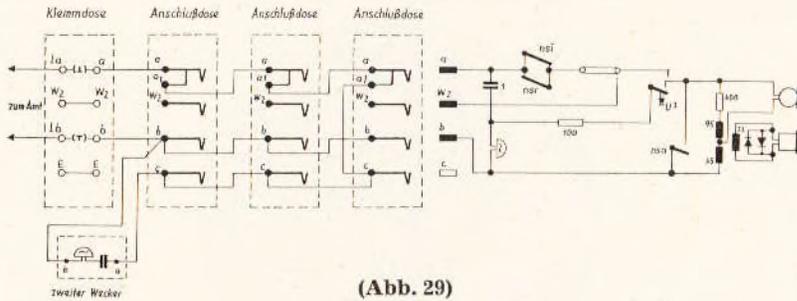
Die einzelnen Dosen einer Anschlußdosenanlage werden, wenn ihre örtliche Lage zueinander es gestattet, hintereinandergeschaltet. Zu diesem Zweck werden vier Adern von Anschlußdose zu Anschlußdose verlegt (bei einer Schaltung der Anlage entsprechend Abbildung 33 werden allerdings 5 Adern benötigt!). Bei weitläufigen Anschlußdosenlinien kann eine Sternführung der Leitungen wirtschaftlicher sein. Den Sternpunkt bildet eine VVDI, eine Trenndose oder eine Aufteilungsleiste, von der zu jeder Anschlußdose ein Kabel gleicher Stärke führt. In diesem Fall muß die a-Ader am Sternpunkt so geschaltet werden, daß die Anschlußdosen in Reihe liegen. Dagegen werden die Adern für die b-, die Wecker- und die Erdleitung im Sternpunkt zusammengelegt. Die Weckerleitung wird von der Dose abzweigend, von der sich die günstigste Leitungsführung ergibt.

Bei der Herstellung der Anschlußdosenanlage sind im wesentlichen zwei Schaltungsmöglichkeiten zu unterscheiden. Der Wecker der Dosenanlage soll

- a) bei angeschlossenem Apparat eingeschaltet („ohne Abschaltung“) und
- b) bei angeschlossenem Apparat abgeschaltet sein („mit Abschaltung“).

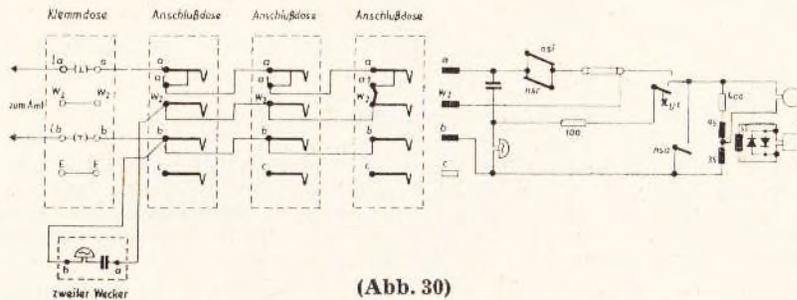
Die Schaltungen der Anschlußdosenanlagen mit Anschlußdosen ZB 50 für Sprechapparate ohne Erdtaste sind in den Abbildungen 29 (zweiter Wecker bleibt eingeschaltet) und 30 (zweiter Wecker wird abgeschaltet) dargestellt. Bei Sprechapparaten mit Erdtaste wird zusätzlich die Erdleitung über die c-Klemme dieser Anschlußdosen geführt.

**Anschlußdosenanlage mit ADO ZB 50
(ohne Abschaltung des zweiten Weckers)**



(Abb. 29)

**Anschlußdosenanlage mit ADO ZB 50
(mit Abschaltung des zweiten Weckers)**



(Abb. 30)

Für Anschlußdosenanlagen 94 sind für Sprechapparate mit Erdtaste folgende drei Schaltungen abgebildet:

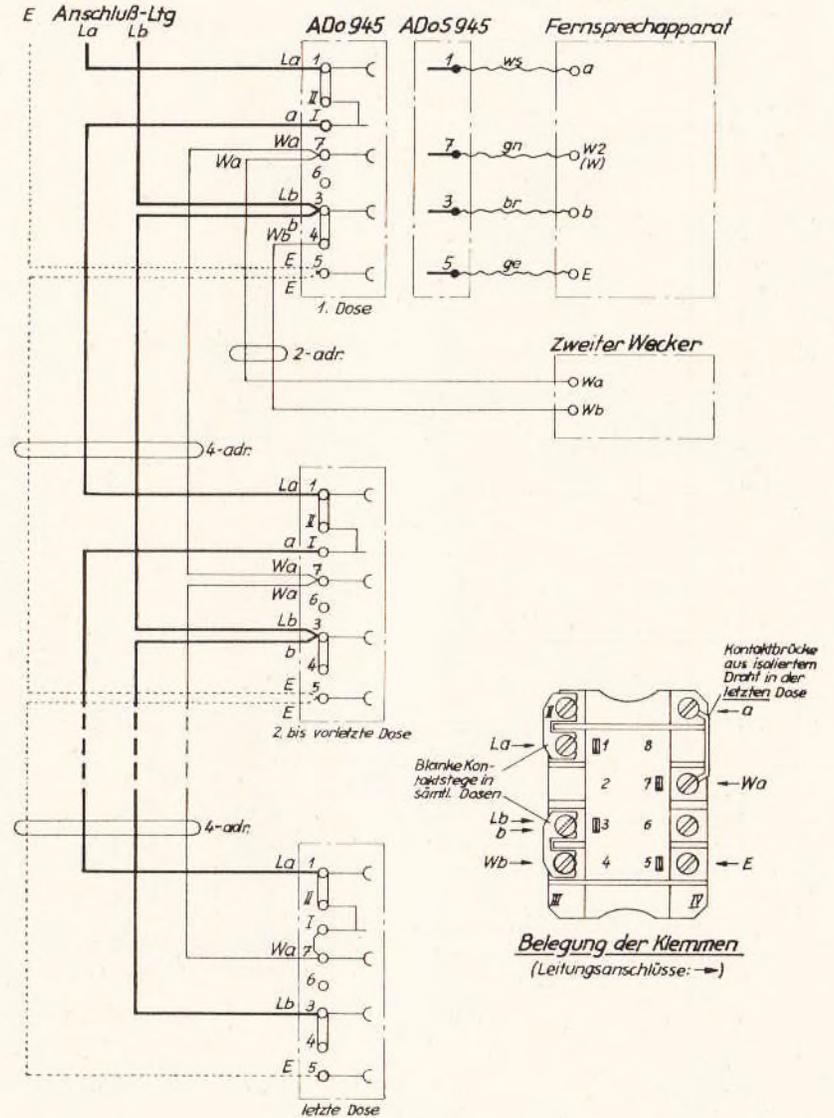
Abb. 31: Der zweite Wecker bleibt eingeschaltet.

Abb. 32: Der zweite Wecker wird abgeschaltet.

Abb. 33: Der zweite Wecker kann wahlweise (mit Hilfe eines Wechselschalters) eingeschaltet oder abgeschaltet sein.

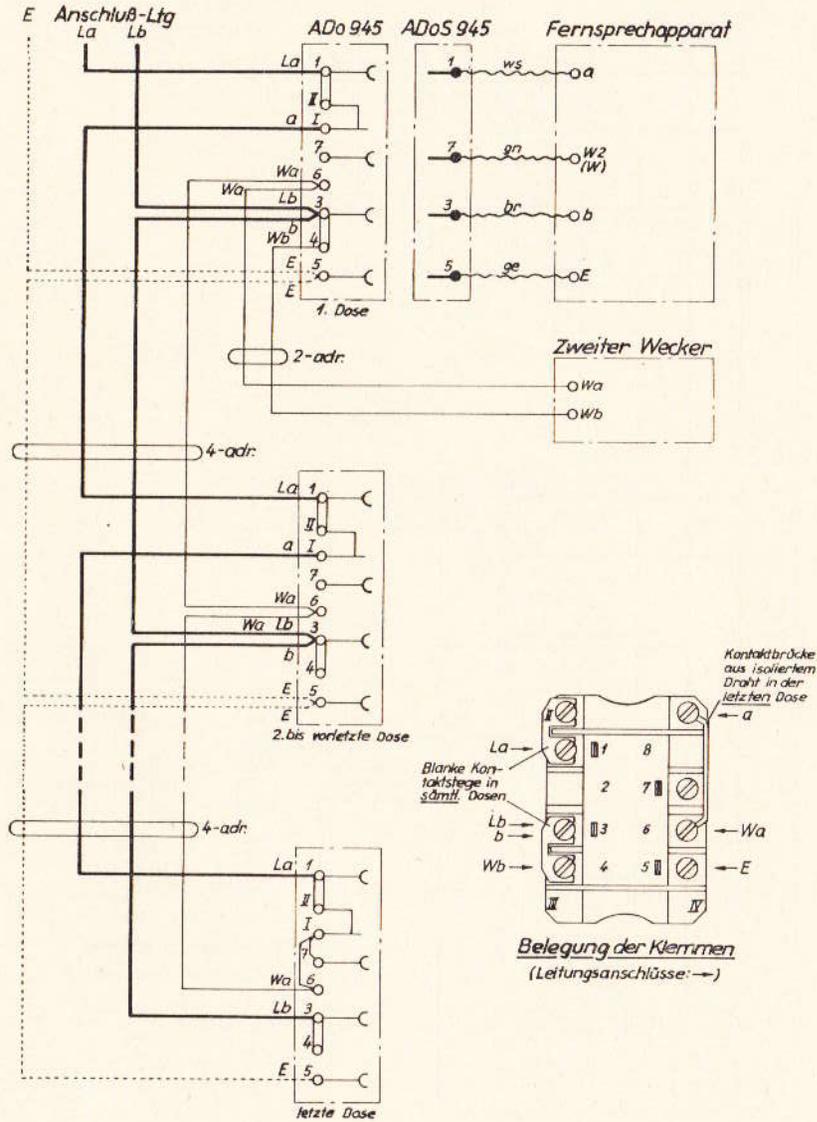
Der besseren Übersicht wegen wurde in diesen Abbildungen die Belegung der Klemmen besonders dargestellt. Die Kontaktbrücken zwischen den Klemmen I und 6 bzw. 7 in der letzten Dose sind vom Sprechstelleneinrichter aus isoliertem Draht herzustellen. Für Sprechapparate ohne Erdtaste entfällt die in den Abbildungen 31 bis 33 punktierte gezeichnete Leitung. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, wird bei der ADO 945 jede Klemme höchstens mit zwei Drähten belegt.

Anschlußdosenanlage 94 ohne Abschaltung des zweiten Weckers



(Abb. 31)

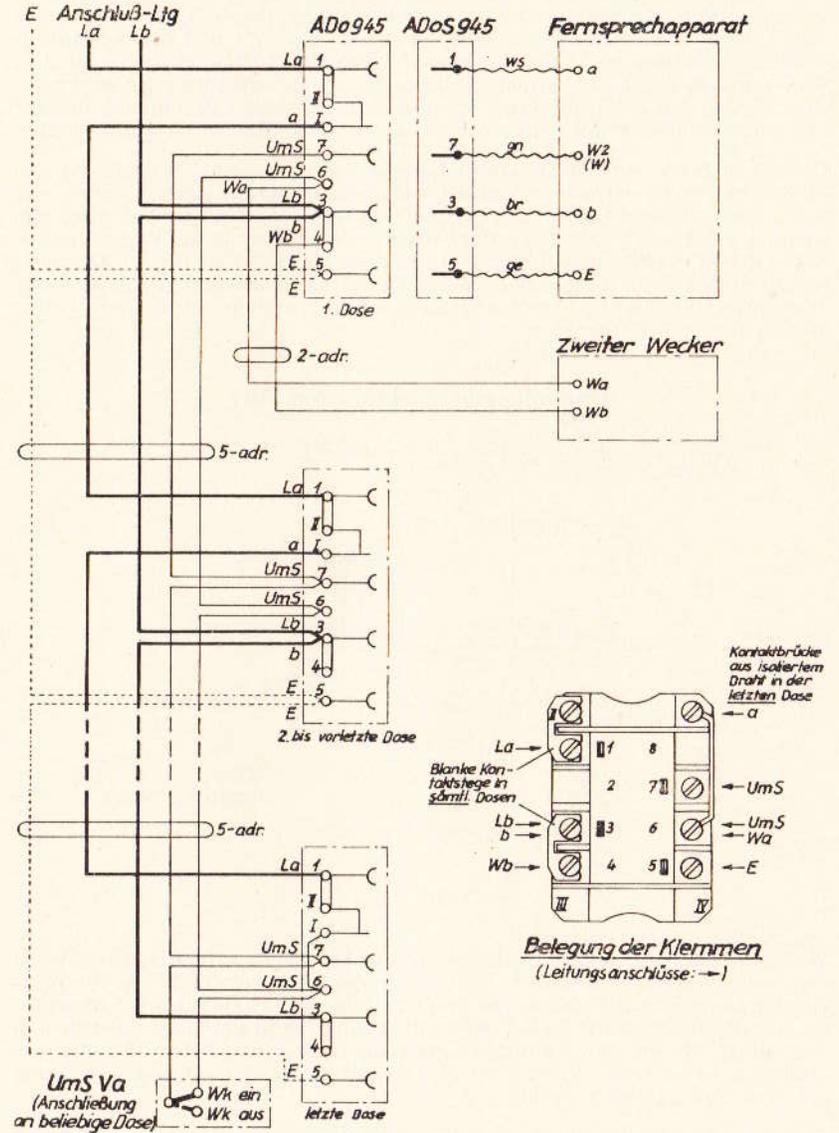
Anschlußdosenanlage 94 mit Abschaltung des zweiten Weckers



(Abb. 32)

Anschlußdosenanlage 94

wahlweise mit oder ohne Abschaltung des zweiten Weckers



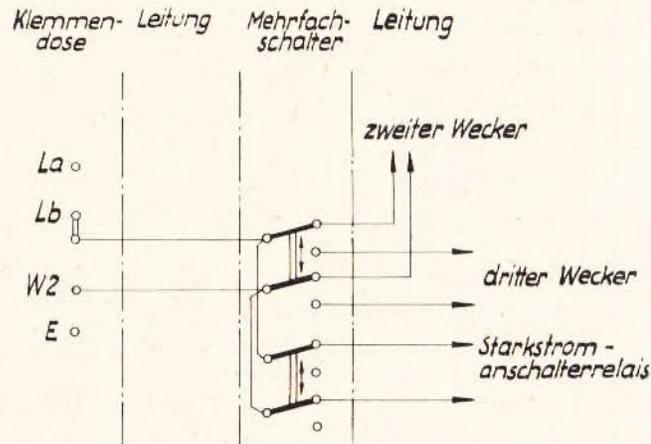
(Abb. 33)

4.7.1.2. Wechselschalter und Mehrfachschalter

Wechselschalter (auch Umschalter Va — sprich „fünf a“ — genannt) können als **Ein-/Ausschalter** (z. B. für einen zweiten Wecker) oder als **Umschalter** (z. B. zwischen zwei Weckern oder zwischen zwei Sprechapparaten) verwendet werden. Die ankommende Leitung wird an die Klemmen a und b des Wechselschalters (Scheitelpunkt) angeschlossen. An den Umschaltekontakten a_1 und b_1 bzw. a_2 und b_2 liegen die Leitungen, die zu den abzuschaltenden oder wahlweise einzuschaltenden Einrichtungen führen. Eine gleichzeitige Verbindung der ankommenden Leitung mit beiden weiterführenden Leitungen ist nicht möglich.

Um bei mehreren umzuschaltenden Leitungen eine unschöne Anhäufung von Einzelschaltern zu vermeiden, werden **Mehrfachschalter** für eine Aufnahme von 2, 3, 4 und 5 ankommenden Doppelleitungen verwendet. Man baut sie auch ein, wenn eine Leitung wahlweise auf mehr als zwei Zweige umschaltbar sein muß. Abb. 34 zeigt ein Anwendungsbeispiel für einen Mehrfachschalter zu 2 Doppelleitungen (MS 2). In diesem Beispiel ist ein Starkstromanschalterelais ein- und ausschaltbar; außerdem kann zwischen einem zweiten und einem dritten Wecker umgeschaltet werden.

Anwendungsbeispiel für einen MS 2

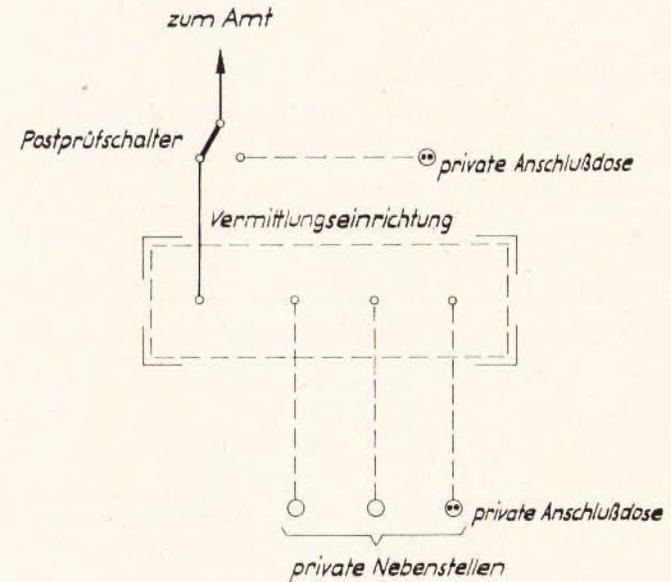


(Abb. 34)

Wechselschalter und Mehrfachschalter werden bei privaten Nebenstellenanlagen als Postprüfschalter verwendet. An diesen Postprüfschaltern enden die posteigenen Leitungen. Sie sind an der Stelle einzubauen, wo sie für die Prüfzwecke am günstigsten liegen (z. B. bei der Einführung oder in der Nähe des privaten Verteilers). Neben der Störungseingrenzung sollen die Postprüfschalter es ermöglichen, bei einer Störung der Nebenstellenanlage eine Sprechverbindung mit dem Amt aufrechtzuerhalten.

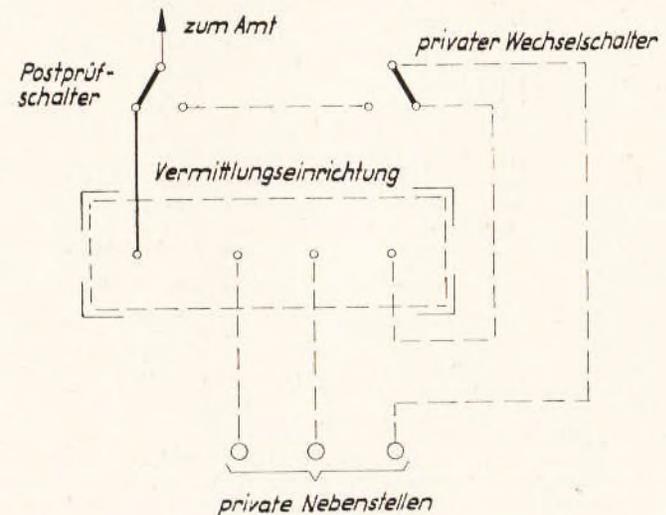
Zu diesem Zweck kann ein Nebenstellenapparat über eine private Anschlußdose mit dem Postprüfschalter unmittelbar an eine Amtsleitung geschaltet werden. Abb. 35 zeigt in schematischer Darstellung die Anschließung einer privaten Anschlußdose für Prüfzwecke. Den gleichen Zweck erfüllt die in Abb. 36 sche-

Private Anschlußdose für Prüfzwecke



(Abb. 35)

Privater Wechselschalter für Prüfzwecke



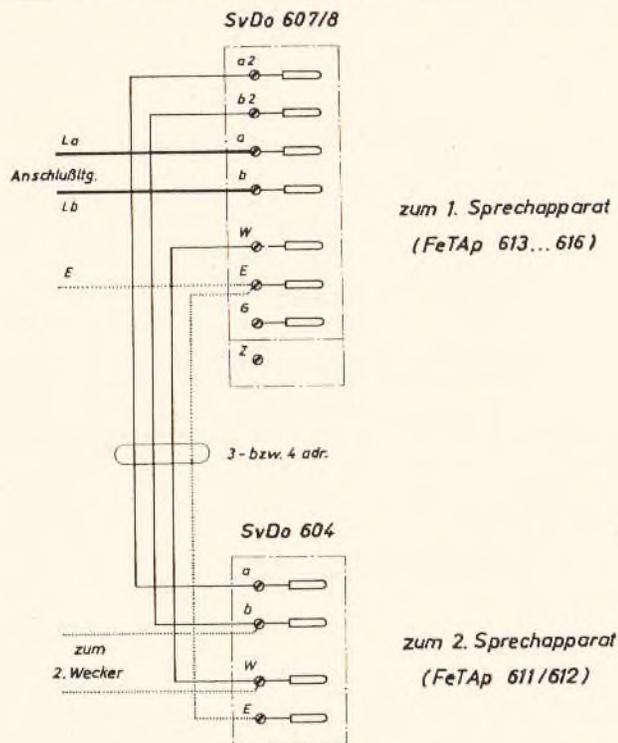
(Abb. 36)

matisch dargestellte Schaltung, bei der eine private Nebenstelle über einen privaten Wechselschalter mit dem Postprüfschalter und damit mit der Amtsleitung verbunden werden kann.

4.7.1.3. Zweite Sprechapparate

Wenn eine Sprechstelle mit einem zweiten Sprechapparat ausgestattet wird, darf sich jeweils nur ein Apparat einschalten lassen. Ursprünglich war auch eine unmittelbare Parallelschaltung beider Apparate zugelassen, so daß sich beide Apparate gleichzeitig in die Leitung einschalten konnten (vereinfachte Sprechstellenschaltung). Heute dürfen zweite Sprechapparate nur noch über einen Umschalter an Haupt- oder Nebenanschlüsse angeschlossen werden.

Anschaltung von FeAp 613 ... 616 mit zweitem Sprechapparat



(Abb. 37)

Folgende Schaltungen erfüllen diese Bedingung:

- a) Die beiden Apparate werden wahlweise über einen Wechselschalter mit der Leitung verbunden. Der Ruf kommt also nur bei einer Sprechstelle an. Für einen zweiten Sprechapparat, der an eine zu einer Nebenstellenanlage führende Amtsleitung angeschlossen werden soll, ist nur diese Schaltung zugelassen.

- b) An erster Stelle wird ein Sprechapparat verwendet, der beim Abnehmen des Handapparats selbsttätig den zweiten Apparat abschaltet. Bei dieser Schaltung kommt der Ruf bei beiden Sprechstellen an. Befinden sich die beiden Sprechapparate in verschiedenen Räumen, so muß der erste Sprechapparat außerdem ein eingebautes sichtbares Zeichen besitzen. Wenn Ortsmünzfernsprecher als zweite Sprechapparate geschaltet werden sollen, muß als erster Apparat stets ein Apparat mit selbsttätiger Abschaltung der weiterführenden Leitung und mit eingebautem sichtbarem Zeichen verwendet werden.

Abb. 37 zeigt die Anschaltung von FeAp 613 ... 616 mit zweitem Sprechapparat über Steckverbinderdosen (SvDo).

4.7.1.4. Zweite Hörer

Zweite Hörer werden als **Muschelhörer** oder als **Dosenfernhörer mit auswechselbarer Hörkapsel** beschafft. Sie sind mit dem Sprechapparat fest verbunden und dem Hörer des Handapparats parallel geschaltet. Die zweiten Fernhörer sind inzwischen farblich dem FeAp 61 angepaßt worden. Die Anschließung eines zweiten Fernhörers an den FeAp 61 erfolgt in der Weise, daß nach dem Entfernen der Blindabdeckung aus der Rückseite der Grundplatte der Stecker der Anschlußsnur des zweiten Fernhörers in die freigewordene Öffnung der Grundplatte eingeführt wird. Dabei müssen die Warzen des Steckers der Anschlußsnur nach unten zeigen. Bei den neueren FeAp 61 kann eine Aufhängevorrichtung für den zweiten Hörer angebracht werden.

4.7.1.5. Handapparate, Sprechgeräte

Sprechapparate (FeAp 61 z. Z. noch nicht) können anstelle des gewöhnlichen Handapparats mit **einem Handapparat mit Taste** ausgerüstet werden. Es ist auch zugelassen, **zweite Handapparate mit und ohne Taste** mit dem vorhandenen Handapparat zu verbinden. In diesem Fall wird der Hörer mit dem Apparahörer parallel und das Mikrofon mit dem ersten Mikrofon in Reihe geschaltet.

Bei Handapparaten mit Taste ist bei gedrückter Taste das Mikrofon eingeschaltet. **Handapparate mit Laut-Leise-Taste** sind mit einem besonderen Dämpfungsglied ausgerüstet. Anstelle eines Handapparats oder zusätzlich kann auch ein **Sprechgerät** (eine Sprechgarnitur) mit **Brustmikrofon und Kopfhörer** fest angeschlossen werden. An den Abfrageplätzen der Nebenstellenanlagen können Handapparate oder Sprechgeräte auch über einen Stöpsel angeschlossen werden.

4.7.1.6. Wecker

Wecker in einem besonderen Gehäuse werden als **Endwecker in Reihenanlagen** und als **zweite Wecker** verwendet. Zweite Wecker sollen den beim Fernsprechapparat ankommenden Ruf an eine andere Stelle weiterleiten oder mit größerer Lautstärke wiedergeben. Im einzelnen sind zu unterscheiden:

- a) **Kleine Wecker**; sie sind Gleichstromwecker oder Wechselstromwecker, deren Glocken am Rand einen Durchmesser von höchstens 8 cm haben. Die Glocke kann schalen-, becher- oder kelchförmig sein. Kleine Wecker eignen sich nur für eine Verwendung in Innenräumen.

b) Große Wecker; als große Wecker gelten Wecker mit einem Glockendurchmesser von mehr als 8 cm sowie wettersichere und wasserdichte Wecker in einfacher Ausführung.

c) Besondere Wecker; wettersichere, wasserdichte und schlagwettergeschützte Wecker, deren Beschaffungskosten (einschließlich Unkostenzuschlag) über den Kosten liegen, die für „große Wecker“ zu erstatten sind, gelten als „besondere Wecker“; sie sind in der Regel besonders lautstark.

d) Wecker mit sichtbarem Zeichen; sie werden vor allem in Reihenanlagen mit mehreren Amtsleitungen verwendet, damit mit Sicherheit festgestellt werden kann, in welcher Leitung ein Amtsanruf angekommen ist.

4.7.1.7. Starkstromanschalterelais

Anstelle eines zusätzlichen Weckers kann an die gleichen Klemmen auch der Schwachstromkreis eines Starkstromschalterelais angeschlossen werden. Durch dieses Relais wird ein Starkstromkreis im Rhythmus der ankommenden Amtsrufe geschlossen und geöffnet. Die in den Starkstromkreis eingeschalteten Starkstromwecker, Hupen, Glühlampen u. dgl. müssen private Zusatzeinrichtungen sein (vgl. hierzu Abschnitt 4.7.2.). Sie werden in der Regel von einem vom Teilnehmer beauftragten Starkstrominstallateur angeschlossen. Auf Antrag können die Signaleinrichtungen auch von der DBP gegen Erstattung der angewendeten Kosten angeschaltet und instand gesetzt werden.

4.7.1.8. Gebührenanzeiger

In Ortsnetzen mit Selbstwählerdienst können bei den Sprechstellen Gebührenanzeiger eingebaut werden, um dem Teilnehmer über die Gebührenhöhe Aufschluß zu geben. Zur Betätigung der Gebührenanzeiger werden die Zählimpulse übermittelt. Bei Nebenstellenanlagen ist darauf zu achten, daß die Aufnahme der Zählimpulse durch die Gebührenanzeiger nicht durch Schaltvorgänge in der Nebenstellenanlage verhindert wird.

Da die anfangs eingesetzten Gebührenanzeiger 55 mit der Uhrenanzeige nicht mehr dem heutigen Formempfinden und dem neuesten Stand der Technik entsprechen, wurden vor einiger Zeit zur Erprobung Fernsprechapparate FeTAp 611 mit eingebautem Gebührenanzeiger beschafft. Bei diesen Apparaten wird das vierstellige Rollenzählwerk durch ein rechteckiges Fenster im Gehäuse des Apparats unterhalb der Nummernscheibe abgelesen.

4.7.1.9. Schnüre

Anschlußschnüre über 2 m Länge gelten als Zusatzeinrichtungen. Wegen der Betriebssicherheit ist die Höchstlänge auf 6 m beschränkt. Bei Reihenanlagen kann diese Höchstlänge in Ausnahmefällen überschritten werden, wenn nach den örtlichen Verhältnissen keine häufigere Beschädigung der Schnur zu erwarten ist. Für Handapparate werden auch **dehnbare Leitungsschnüre** zur Verfügung gestellt. Als **Anschlußschnüre in besonderer Ausführung** gelten z. B. Schnüre in besonderer Farbe.

4.7.1.10. Einrichtungen zur Übertragung von Daten

Datenübertragungsgeräte (Modulations- und Demodulationsgeräte — kurz „Modems“ genannt) sind die Bindeglieder zwischen den privaten Datenverarbeitungseinrichtungen bzw. Datenendstellen und dem Fernsprechnet; sie müssen posteigen sein.

4.7.1.11. Einrichtungen für Zwecke des Luftschutzwarndienstes

Warnstelleneinrichtungen (Warnstellenapparate und Warnstellenweichen) dienen zum Empfang von Meldungen des Luftschutzwarndienstes über das öffentliche Fernsprechnet. Sie müssen teilnehmereigen sein.

4.7.2. Private Zusatzeinrichtungen

Neben den allgemein zugelassenen Zusatzeinrichtungen werden Einrichtungen, die sich für eine allgemeine Einführung bei der DBP nicht eignen, als private Zusatzeinrichtungen zugelassen. Sämtliche Zulassungen sind in einem Verzeichnis enthalten, das laufend ergänzt wird. **Private Zusatzeinrichtungen werden vom Teilnehmer beschafft. Sie dürfen an post- oder teilnehmereigene Fernsprecheinrichtungen nur von Beauftragten der DBP angeschaltet werden** (ausgenommen Signaleinrichtungen, die über Starkstromanschalterelais angeschlossen werden). Bei privaten Nebenstellenanlagen (vgl. hierzu Abschnitt 4.3.1.) sollen private Zusatzeinrichtungen von dem mit der Unterhaltung der Anlage betrauten Unternehmer angebracht werden. Die Anschließung erfolgt in der Regel galvanisch oder induktiv mit einer Induktionshaftpule (Adapter) als Anschlagglied.

Für die zugelassenen Geräte werden **Anschließungsanweisungen** herausgegeben (vgl. hierzu Abb. 38). Jede Anweisung enthält u. a. Angaben über die Anschließung, Wirkungsweise und Typenbezeichnung des Geräts sowie die Firmenbezeichnung und den Sitz des Herstellers. Einige private Zusatzeinrichtungen (z. B. automatische Wiedergabegeräte, Gegen- und Wechselsprechanlagen) sind wie zweite Sprechapparate an Fernsprechapparate mit selbsttätiger Abschaltung der weiterführenden Leitung (FeAp 613 . . . 616) anzuschließen. Dadurch ist es möglich, die nachgeschaltete private Zusatzeinrichtung durch Abheben des Handapparats des FeAp 613 (. . . 616) jederzeit von der Asl abzuschalten.

Die gebräuchlichsten privaten Zusatzeinrichtungen lassen sich in nachstehende Gruppen einteilen:

a) Signaleinrichtungen: Hierzu gehören Starkstromwecker, Starkstromhupen, Sirenen, Glühlampen und dgl., die an ein Starkstromschalterelais angeschlossen werden, sowie Relais-hupen, die wie zweite Wecker anzuschließen sind.

b) Zahlgeber für Sprechstellen: Diese Rufnummern-Wähleinrichtungen (mit und ohne Einspeicherung) sind mit fest eingestellten Steuergliedern für bestimmte Rufnummern ausgestattet.

c) Teilnehmerendverstärker: Diese Endverstärker dürfen nur an Sprechapparate mit Dämpfungsschaltung angeschlossen werden. Sie sollen ein lautstarkes Hören ermöglichen.

d) Lauthörgeräte: Lauthörgeräte sind eine Weiterentwicklung der Teilnehmerendverstärker. Diese Geräte gestatten wahlweise ein unverstärktes Hören oder ein verstärktes Hören im Fernhörer sowie zusätzlich die Einschaltung eines Lautsprechers. Die Verstärkung (und damit die Lautstärke) ist meist stufenlos regelbar.

Nummernscheiben usw. Hilfsvorrichtungen müssen von der DBP zugelassen sein.

Auskünfte über die zugelassenen privaten Sondereinrichtungen und Hilfsvorrichtungen erteilen die Anmeldestellen für Fernmeldeeinrichtungen.

4.9. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 4.7. und 4.8.

1. Wie wird ein Fernschreibapparat mit der Anschlußleitung verbunden? 2. Aus wieviel Anschlußdosen kann eine Anschlußdosenanlage bestehen? 3. In welchen Fällen und warum müssen Anschlußdosenanlagen mit einem zweiten Wecker ausgerüstet sein? 4. Welche Schaltungsmöglichkeiten unterscheidet man bei Anschlußdosenanlagen? 5. Welche Schaltungen sind für die Einrichtung zweiter Sprechapparate zugelassen? 6. Welche Mehrfachschalter kennen Sie und wann werden sie angewendet? 7. Wodurch unterscheiden sich kleine Wecker, große Wecker und besondere Wecker? 8. Wie lang darf eine Anschlußschnur für einen einfachen Tischapparat im Höchstfall sein? 9. Wodurch unterscheiden sich Zusatzeinrichtungen, private Zusatzeinrichtungen und private Sondereinrichtungen? 10. Nennen Sie einige private Zusatzeinrichtungen. 11. Von wem werden private Zusatzeinrichtungen beschafft und wer schließt sie an? 12. Was ist ein Modem?

5. Fernmeldebauzeug für den Sprechstellenbau

5.1. Installationsleitungen

5.1.1. Allgemeines

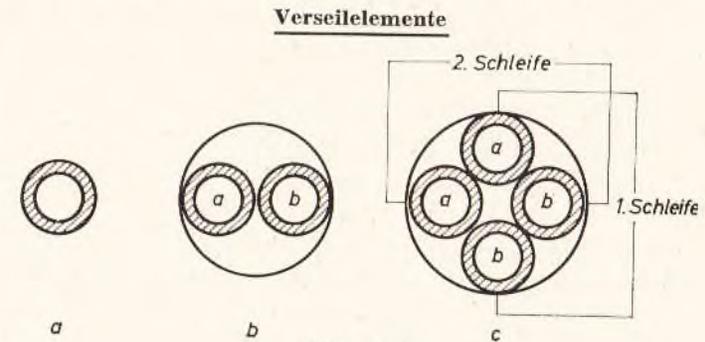
Als Installationsleitungen werden im Sprechstellenbau isolierte Drähte und Kabel verwendet. Die Leiter sind runde gezogene Drähte aus weichem Kupfer. Isolierhülle (Leiterisolierung) und Schutzumhüllung (Mantel) bestehen aus folgenden Kunststoffen:

Polyvinylchlorid (PVC) für Isolierhüllen und Mäntel,
Polyäthylen (PE) für Isolierhüllen.

Isolierhüllen und Mäntel aus PVC haben die Eigenschaft, bei abnehmender Temperatur härter (brüchig) und bei zunehmender Temperatur weicher zu werden. Aus diesem Grunde ist für die Installationsleitungen ein **Temperaturbereich** vorgeschrieben, der beim Verlegen und auch beim Transport und Lagern nicht überschritten werden soll. Außerdem sind die Temperaturen angegeben, die diese Leitungen vor und nach dem Verlegen annehmen dürfen.

Installationsleitungen sollen nach Möglichkeit nicht bei Temperaturen unter -5°C verlegt werden. Wird diese Temperaturgrenze in Aus-

nahmefällen überschritten, dann sind Beanspruchungen durch Schlag oder Stoß und stärkere Biegungen unbedingt zu vermeiden. Auf keinen Fall sollten jedoch Installationsleitungen mit Kunststoffumhüllung bei Temperaturen unterhalb -10°C verlegt werden. Bei sehr hohen Temperaturen (über $+50^{\circ}\text{C}$) ist besondere Aufmerksamkeit erforderlich, weil PVC dann gegen Druckbeanspruchung empfindlich wird. Vor und nach dem Verlegen vertragen Isolierhüllen und Mäntel aus PVC Temperaturen zwischen -30°C und $+60^{\circ}\text{C}$.



(Abb. 39)

Bei den Installationsleitungen bezeichnet man einen Leiter mit Isolierhülle als **Ader** (vgl. hierzu Abb. 39 a). Zwei miteinander verseilte Adern (eine Doppelader — DA —), die eine Schleife (Leitungskreis) bilden, bezeichnet man als **Paar** (vgl. hierzu Abb. 39 b). Vier miteinander verseilte Adern, von denen jeweils zwei gegenüberliegende eine Schleife bilden, nennt man einen **Stern-Vierer** (vgl. hierzu Abb. 39 c und 40). Bei der **Bündelverseilung** werden in der Regel je 5 Stern-Vierer zu einem **Grundbündel** zusammengefaßt. Adern, Paare, Dreier, Vierer usw. bezeichnet man auch als **Verseilelemente**. Das gesamte zusammengefaßte Adernbündel eines Kabels bezeichnet man als **Kabelseele**.

Die Adern der Installationsleitungen werden durch **verschiedenfarbige Leiterisolierung** gekennzeichnet. Auf diese Weise soll ein falsches Beschalten der Kabel und Drähte vermieden werden. **Durch Schaltfehler (Adernvertauschung) können sehr leicht Nebensprechstörungen auftreten.**

Für die zur Adernkennzeichnung festgelegten Farben werden folgende Kurzzeichen verwendet:

ws = weiß	br = braun
gn = grün	ge = gelb
gr = grau	rs = rosa
bl = blau	rt = rot
sw = schwarz	nf = naturfarben
el = elfenbein	

5.1.2. Bauarten und Bezeichnung

Von der DBP werden für den Sprechstellenbau folgende Installationsleitungen beschafft:

- a) **Installationskabel** (Kurzzeichen: **J-YY**)
Anwendung: Kabel für die Verlegung innerhalb von Gebäuden und im Freien zur festen Verlegung an Gebäuden.
- b) **Installationskabel mit Zugentlastung** (Kurzzeichen: **J-2Y(Z)Y**)
Anwendung: Kabel für selbsttragende Verlegung im Freien; in Sonderfällen auf kurzen Strecken Verlegung im Erdboden.
- c) **Installationsdraht** (Kurzzeichen: **Y**)
Anwendung: Draht zum Einziehen in Installationsrohre und zum Beschalten von Verteilern.
- d) **Einführungsdraht** (Kurzzeichen: **2YY**)
Anwendung: Draht für den Übergang von Blankdrahtleitungen auf Kabel.
- e) **Mantelleitung** (Kurzzeichen: **NYM**)
Anwendung: Erdungsleitung.

Zur Kennzeichnung der Installationsleitungen werden Kurzzeichen verwendet, die Aufschluß über die Leiterisolierung und über den Aufbau des Drahts oder Kabels geben.

Die verschiedenen Kurzzeichen haben folgende Bedeutung:

- J—** = Installationsleitung (der Buchstabe „J“ ist wie „i“ zu sprechen)
- Y** = Leiterisolierung oder Mantel aus Polyvinylchlorid (PVC)
- 2Y** = Leiterisolierung aus Polyäthylen (PE)
- (St)** = Statischer Schirm
- (Z)** = Zugfestes Stahldrahtgeflecht
- I** = Innenkabel
- G** = Leiterisolierung oder Mantel aus Gummi
- L** = Lackisolierung
- P** = Leiterisolierung aus Papier
- M** = Mantel (Bleimantel)
- N** = Norm
- V** = Verzinnung des Kupferleiters

Das vollständige Kurzzeichen einer Installationsleitung enthält zusätzlich Zahl und Art der Verseilelemente sowie den Leiterdurchmesser in mm.

Beispiel:

Das Kurzzeichen **J-YY 20 × 2 × 0,6** bedeutet: Installationskabel mit PVC-Leiterisolierung, PVC-Mantel, 20 Verseilelementen zu 2 Adern (20 Paaren) und Kupferleitern von 0,6 mm Durchmesser.

Die Installationsleitungen für Fernmeldeanlagen (ausgenommen NYM-Draht) dürfen für Starkstrominstallationszwecke nicht verwendet werden.

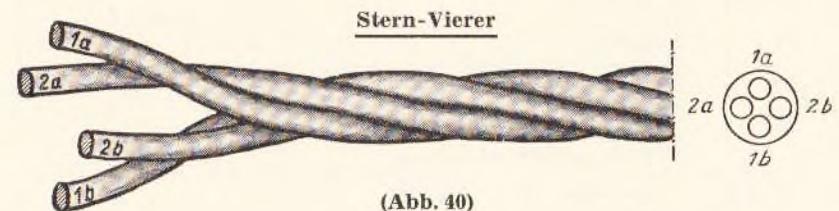
Einführungsdrähte, Installationskabel und Installationskabel mit Zugentlastung müssen einen für die Herstellerfirma als Warenzeichen eingetragenen **Firmenkennfaden** enthalten. Außerdem müssen diese Installationsleitungen, soweit sie den VDE-Vorschriften 0815 entsprechen, den schwarz-rot bedruckten **VDE-Kennfaden** enthalten. Die Kennfäden liegen

- bei Einführungsdrähten unter dem Außenmantel,
- bei Installationskabeln unter der Bewicklung und
- bei Installationskabeln mit Zugentlastung unter dem Innenmantel.

5.1.3. Installationskabel

Für die Einrichtung von Sprechstellen, Nebenstellenanlagen usw. werden Installationskabel verwendet. Von der DBP werden diese Kabel mit folgenden DA-Zahlen beschafft: 2, 4, 6, 10, 16, 20, 24, 30, 40, 50, 60, 80 und 100. Sämtliche Installationskabel J-YY werden mit kieselgrauer Außenfarbe und Kabel mit 2, 4, 6 und 10 DA zusätzlich auch in dem Farbton „Elfenbein/Perlweiß“ geliefert.

Bei einem vorgeschriebenen Durchmesser von 0,6 mm für die **Kupferleiter** darf der Schleifenwiderstand für 1 km 130 Ohm nicht überschreiten. Für die **PVC-Leiterisolierung** hat man eine Wanddicke von 0,2 mm festgelegt. Über der Kabelseele befindet sich eine überlappende **Bewicklung** von mindestens einer Lage nichthygroskopischem Kunststoffband. Die Wanddicke des **PVC-Außenmantels** schwankt je nach Kabeldurchmesser zwischen 1,0 mm und 1,4 mm. Der Isolationswiderstand für 1 km muß mindestens 100 Megohm betragen.



(Abb. 40)

Bei den **Installationskabeln J-YY** sind je 4 Adern zu einem **Stern-Vierer** (vgl. hierzu Abb. 40) und in der Regel je 5 Stern-Vierer (= 10 DA)

zu einem **Grundbündel** verseilt. In den Grundbündeln erhalten die Adern folgende **Farbkennzeichnung**:

- Stern-Vierer 1 — rot
- Stern-Vierer 2 — grün
- Stern-Vierer 3 — grau
- Stern-Vierer 4 — gelb
- Stern-Vierer 5 — weiß

Das Zählelement erhält stets die rote Grundfarbe. Die Adern der Stern-Vierer werden wie bei den PE-Ortskabeln, Tragseil-Luftkabeln und Aufteilungs-Ortskabeln durch etwa 2 mm breite schwarze oder blaue Farbringe wie folgt gekennzeichnet:

Stamm 1	a-Ader	ohne Aufdruck
	b-Ader	Abstand zwischen den Ringen: 17 mm
Stamm 2	a-Ader	Abstand zwischen den Doppelringen: 34 mm
	b-Ader	Abstand zwischen den Doppelringen: 17 mm

In der folgenden Tabelle ist der Aufbau der neuen Installationskabel zusammengestellt.

DA-Zahl	Aufbau der neuen Installationskabel
2	1 Stern-Vierer
4	2 Stern-Vierer
6	3 Stern-Vierer
10	1 Grundbündel
16	2 Grundbündel (je Grundbündel nur 4 Stern-Vierer)
20	2 Grundbündel
24	2 Grundbündel 2 Stern-Vierer (je einer in den beiden Zwickeln)
30	3 Grundbündel
40	4 Grundbündel
50	5 Grundbündel
60	1 Grundbündel in der 1. Lage 5 Grundbündel in der 2. Lage
80	2 Grundbündel in der 1. Lage 6 Grundbündel in der 2. Lage
100	3 Grundbündel in der 1. Lage 7 Grundbündel in der 2. Lage

Die zu einem Grundbündel zusammengefaßten 5 Stern-Vierer (= 10 Doppeladern) müssen zur gegenseitigen Entkopplung verschiedene Drallängen haben. Bei Installationskabeln mit mehreren Grundbündeln ist das Zählgrundbündel in jeder Lage durch eine rote offene Kennwendel aus Kunststoffband gekennzeichnet. Die anderen Grundbündel haben eine weiße oder naturfarbene Wendel. Bei Installationskabeln mit 100 DA müssen bei gleichsinniger Verseilung und können bei gegensinniger Verseilung die einzelnen Lagen durch ein Kunststoffband voneinander getrennt sein.

Die **Reihenfolge der Doppeladern** eines Installationskabels wird ausgezählt. Hierzu beginnt man bei Installationskabeln mit 4 und 6 DA mit dem rot gekennzeichneten Zählvierer. Innerhalb eines Grundbündels beginnt die Zählung ebenfalls mit dem rot gekennzeichneten Zählvierer. Die einzelnen Vierer eines Grundbündels werden in der festgelegten Reihenfolge der Grundfarben (rot/grün/grau/gelb/weiß) gezählt. Innerhalb eines Installationskabels mit mehr als 10 DA werden die Grundbündel durch alle Lagen gleichsinnig fortlaufend gezählt. Dabei beginnt die Zählung mit dem Zähl-Grundbündel der 1. Lage (Außenlage) und wird ggf. mit dem Zähl-Grundbündel der 2. Lage fortgesetzt.

Installationskabel mit Bündelverseilung wurden erstmals 1969 für die DBP hergestellt und sollen künftig nur noch beschafft werden. Dabei hatten die Kabel mit 4 DA und mit 16 DA zunächst folgenden Aufbau, der von dem der später gelieferten Kabel abweicht:

a) Installationskabel mit 4 DA:

4 Paare

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| Paar 1 mit roter Grundfarbe | } Ringe wie Stamm 1 |
| Paar 2 mit grüner Grundfarbe | |
| Paar 3 mit roter Grundfarbe | } Ringe wie Stamm 2 |
| Paar 4 mit grüner Grundfarbe | |

b) Installationskabel mit 16 DA:

1 Grundbündel

6 Paare

- | | | |
|------------------------------|---------------------|-------------------|
| Paar 1 mit roter Grundfarbe | } Ringe wie Stamm 1 | |
| Paar 2 mit grüner Grundfarbe | | eines Viererseils |
| Paar 3 mit grauer Grundfarbe | | |
| Paar 4 mit roter Grundfarbe | } Ringe wie Stamm 2 | |
| Paar 5 mit grüner Grundfarbe | | eines Viererseils |
| Paar 6 mit grauer Grundfarbe | | |

Die vor der Einführung der oben beschriebenen bündelverseilten Kabel verwendeten Installationskabel waren **paarverseilt**. Diese anfangs mit grauem oder elfenbeinfarbigem Außenmantel beschafften Kabel wurden später nur noch mit silbergrauer Außenfarbe beschafft. Sie sind vor allem in der Form **J-Y(S)Y** und zeitweise auch in der Form **J-YY** verwendet worden.

Die Bewicklung der Installationskabel J-Y(S)Y bestand aus

- mindestens 1 Lage Isolierfolie,
- 1 Kupferbeidraht (0,4 mm bis 10 DA; 0,6 mm bei mehr als 10 DA) und
- 1 Lage kunststoffkaschierte Metallfolie oder 1 Lage Metallfolie und 1 Lage Isolierfolie.

Bei den früher beschafften Kabeln sind die Adern des zweipaarigen Installationskabels zu einem Stern-Vierer verseilt, während die Installationskabel mit mehr als 4 Adern als Verseilelemente Paare enthalten, die in konzentrischen Lagen verseilt sind. Die Anzahl der Paare je Lage ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Zahl der Paare im Kabel	Zahl der Paare in					
	Lage 1	Lage 2	Lage 3	Lage 4	Lage 5	Lage 6
4	4					
6	6					
10	2	8				
16	5	11				
20	1	6	13			
24	2	8	14			
30	4	10	16			
40	1	7	13	19		
50	4	10	15	21		
60	1	6	12	18	23	
80	4	10	16	22	28	
100	2	8	14	20	25	31

Die Reihenfolge der Paare eines mehrpaarigen Installationskabels wird ausgezählt. Hierzu beginnt man beim Zählpaar der Außenlage. Die Zählrichtung wird durch das neben dem Zählpaar der Außenlage (rt/bl) liegende Paar weiß/gelb angegeben. Es folgen dann die weiteren Paare mit den b-Adern grün, braun, schwarz, blau, gelb, grün usw. bis zum letzten Paar vor dem Zählpaar. Die Zählfolge setzt sich mit dem Zählpaar der nächsten inneren Lage fort. Dabei wird in der gleichen Richtung wie in der Außenlage weitergezählt. Zur Kontrolle ist darauf zu achten, daß die Farbfolge der b-Adern (bl, ge, gn, br, sw) auch beim Übergang von einer Lage zur anderen immer eingehalten wird.

Das Kabelende, bei dem in Draufsicht gesehen rechtsherum (im Uhrzeigersinn) gezählt wird, bezeichnet man als A-Ende (A = Anfang). Das A-Ende ist also dort, wo bei Draufsicht auf das Zählpaar der Außenlage in Uhrzeigerichtung das Paar mit den Aderfarben weiß/gelb folgt.

Bei älteren Anlagen findet man auch heute noch die früher für das Einrichten von Sprechstellen, Nebenstellenanlagen usw. verwendeten **Robrdrähte**, **Innenkabel mit Bleimantel**, **Schlauchdrähte mit Kautschukmantel**, **LPM-Kabel** sowie die „Vorläufer“ der heutigen Installationskabel, die **Innenkabel — IY(S)Y** — und die **Schlauchdrähte — Y(S)Y**. **Innenkabel** waren ursprünglich für eine Verlegung in trockenen Räumen vorgesehen. Sie wurden später auch in feuchten Räumen und im Freien verlegt. Der Kunststoffmantel dieser Kabel ist grau oder elfenbeinfarbig. **Innenkabel** wurden mit folgenden Paaren hergestellt:

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 24, 30, 40, 50, 60, 80 und 100.

Schlauchdrähte mit Kunststoffmantel waren für eine Verwendung in feuchten Räumen, im Freien und bei größerer mechanischer Belastung vorgesehen. Sie

wurden ebenfalls in grau und elfenbeinfarbig und mit folgenden Paaren hergestellt:

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16 und 20.

5.1.4. Installationskabel mit Zugentlastung

Installationskabel mit Zugentlastung sind anfangs mit grauem oder schwarzem Außenmantel in den Ausführungen J-Y(Z)Y und J-2Y(Z)Y und seit 1965 nur noch in der Ausführung **J-2Y(Z)Y** mit schwarzem Außenmantel beschafft worden. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß die Leiterisolierung aus Polyäthylen (2Y) eine kleinere Leitungsdämpfung gegenüber der Leiterisolierung aus Polyvinylchlorid (Y) ergibt. Außerdem hat man festgestellt, daß ein mit Ruß eingefärbter schwarzer PVC-Mantel eine bessere Wetterfestigkeit als die graue Ausführung besitzt.

Bei den Installationskabeln mit Zugentlastung wurde aus Gründen der Rationalisierung eine Typenbegrenzung auf Kabel mit 2, 4, 6 und 10 DA vorgenommen.

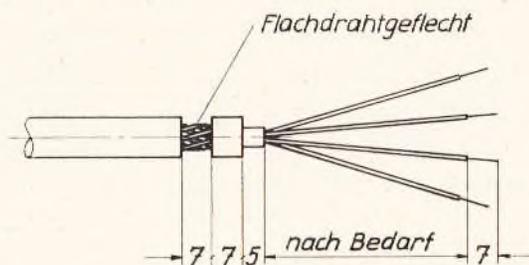
Vor der Einführung der Installationskabel mit Zugentlastung wurden Schlauchdrähte mit Zugentlastung Y(Z)Y zu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 und 10 DA verwendet.

Die **Kupferleiter** der Installationskabel mit Zugentlastung haben wie die im vorigen Abschnitt aufgeführten Installationskabel einen Durchmesser von 0,6 mm. Die Wanddicke des Außenmantels beträgt 1,2 mm (bei 2 bis 6 DA) bzw. 1,4 mm (bei 10 DA). Der Außenmantel ist rutschfest auf ein **Stahldrahtgeflecht** aufgepreßt. Dieses Drahtgeflecht bildet die Zugentlastung. Es besteht aus 24 flachen feuerverzinkten oder feuerverzintten Stahldrähten und ist um so stärker ausgeführt, je größer die Adernzahl ist. Unter dem Traggeflecht befindet sich als Schutz für die Kabelseele ein Innenmantel aus einer 0,4 mm (bei 2 DA) bzw. 0,6 mm (bei 4 bis 10 DA) dicken PVC-Hülle.

Das **Stahldrahtgeflecht** bildet zugleich einen statischen Schirm. Beim Herrichten der Installationskabel mit Zugentlastung ist darauf zu achten, daß auf dem Flachdrahtgeflecht eine etwa 7 mm breite Manschette verbleibt, die das Aufspleißen der einzelnen Drähte der Zugentlastung verhindert (vgl. hierzu Abb. 41).

Das **Stahldrahtgeflecht** ist an den Verbindungs- und Verzweigungsstellen **durchzuverbinden** und an den Endpunkten **mit der Erdungsleitung zu verbinden**, indem es in die Erdungsschellen der Abschlußgeräte (VVD, Sik, EVz usw.) eingeklemmt wird. An Verbindungs- und Verzweigungsstellen, an denen Erder bereits vorhanden sind, wird das Stahldrahtgeflecht ebenfalls geerdet. Bei oberirdischen Zuführungen, die nicht länger als 25 m sind, genügt es, wenn das Stahldrahtgeflecht über die Bandstahlerde am Endmast geerdet wird. Bei der Teilnehmerendstelle ist in diesem Fall eine Erdung nicht er-

Herrichten eines Installationskabels mit Zugentlastung



(Abb. 41)

forderlich. Das Stahldrahtgeflecht darf nicht als Schutz- oder Betriebserde verwendet werden.

Bis zur Einführung der bündelverseilten Installationskabel mit Zugentlastung im 1. Halbjahr 1970 sind diese Kabel mit einer Verseilung der Paare in Lagen beschafft worden. Für die Adernkennzeichnung und für die Zählweise gelten die im Abschn. 5.1.3. beschriebenen Regeln.

Als Freileitungen werden Installationskabel mit Zugentlastung im Sprechstellenbau eingesetzt:

- bei kurzen Sprechstellenzuführungen (geringere Störungsanfälligkeit, kein Leitungssummen),
- bei Zeitanschlüssen (für Baustellen, Ausstellungen und dergleichen).

Im Erdboden werden diese Leitungen vor allem in folgenden Fällen ausgelegt:

- bei unterirdischer Einführung oberirdischer Anschlußleitungen (auf Wunsch und Kosten des Teilnehmers) und
- zur Versorgung benachbarter Häuser (wenn selbsttragende Verlegung ungünstig) oder ab EVz-Säule.

Restlängen von Installationskabeln mit Zugentlastung, die nicht mehr für eine Verwendung als Freileitung oder im Erdboden in Frage kommen, können an Gebäudeaußenwänden und auch in Kellerräumen verbraucht werden. In Wohnungen sollte man sie wegen der schwarzen Farbe und der geringeren Biegsamkeit nicht verwenden.

5.1.5. Installationsdraht

Installationsdrähte (**Y-Drähte**) werden im Sprechstellenbau in Fernmelderohrnetzanlagen sowie als Schaltdrähte zum Beschalten von Verteilern und Verzweigern verwendet. Sie eignen sich für trockene und für feuchte Räume. Der Widerstand des 0,6 mm starken Kupferleiters darf höchstens 65 Ohm/km betragen. Die PVC-Isolierhülle muß eine Wanddicke von 0,4 mm haben.

Y-Drähte werden z. Z. in folgenden Aderzahlen und Aderfarben beschafft:

- 1 × 0,6 rt (Erddraht)
- 2 × 0,6 ws-br
- 3 × 0,6 ws-br-gn

Durch die braune Farbkennzeichnung der b-Ader unterscheiden sich die Y-Drähte von den im Amtsbau verwendeten Schaltdrähten „YV“. Für diese **YV-Drähte** mit verzinnnten Kupferleitern, die auch zum Beschalten der Verteiler in Nebenstellenanlagen verwendet werden, gilt folgende Farbkennzeichnung:

- 1 × 0,6 rt (Erddraht)
- 2 × 0,6 ws-sw
- 3 × 0,6 ws-sw-gn
- 4 × 0,6 ws-sw-gn-ge

Bis 1966 galt auch für die b-Ader der unverzinnnten Installationsdrähte die Farbkennzeichnung „sw“.

5.1.6. Einführungsdraht

Die für den Übergang von Blankdrahtleitungen auf Kabel verwendeten Einführungsdrähte haben einen verzinnnten Kupferleiter von 1,0 mm Durchmesser. Zur Erzielung eines besonders hohen Isolationswiderstands sind sie zweimal umhüllt.

Der nach VDE 0815 vorgeschriebene Einführungsdraht „2YY“ besitzt eine 0,5 mm starke innere Polyäthylen-Hülle sowie einen 1 mm starken PVC-Außenmantel in schwarzer Farbe. Für diesen Draht wird ein Mindestisolationswiderstand von 5000 MΩ/km gefordert.

Früher wurden als sog. „Wetterfester Draht“ die Ausführungen „YY“ und „GG“ beschafft. Während beim grauen YY-Draht innere und äußere Hülle aus Kunststoff bestanden, waren beim schwarzen GG-Draht beide Hüllen aus Gummi hergestellt. Die Wanddicke betrug 0,5 mm für die Aderisolierung und 1,0 mm für den Außenmantel.

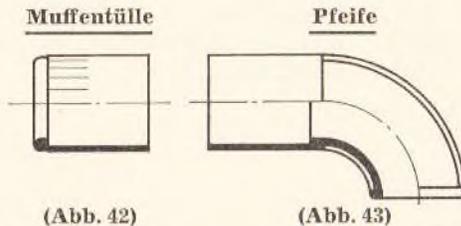
5.1.7. Mantelleitung

Die Mantelleitung **NYM** mit einem Kupferleiter von 1,5 mm² Querschnitt (= 1,4 mm Durchmesser) hat eine weiße Schutzumhüllung und wird als Erdungsleitung verwendet.

5.2. Installationsrohre

Für Unterputz-Rohrnetze, zum Ausfüllern von Mauerdurchbohrungen und auch zum Schutz von auf Putz verlegten Leitungen werden Installationsrohre verwendet. Diese Rohre gibt es in **flexibler** oder

starrer (nicht biegbarer) Ausführung als **Kunststoffrohre** und als **Metallrohre**. Als Zubehör für die Installationsrohre werden u. a. Muffen, Bogen, Endtüllen (vgl. hierzu Abb. 42) und Pfeifen (vgl. hierzu Abb. 43) beschafft, die in ihren Eigenschaften denen der zugehörigen Rohre entsprechen müssen. Für Fernmeldeleitungen werden im allgemeinen Rohre mit 16 mm, 23 mm und 29 mm sowie in besonderen Fällen auch 36 mm Innendurchmesser verwendet.

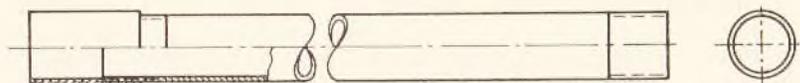


Installationsrohre sind unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und der auftretenden Beanspruchungen auszuwählen. Das Kennzeichen für die Beanspruchung muß neben dem Ursprungszeichen auf jedem Rohr in einem Abstand von höchstens 1 m gut lesbar und haltbar angebracht sein. Rohre für schwere mechanische Beanspruchung zur Verlegung auf, unter oder im Putz werden durch den Buchstaben „A“ und Rohre für leichte mechanische Beanspruchung zur Verlegung unter oder im Putz durch den Buchstaben „B“ gekennzeichnet.

Für **leichte mechanische Beanspruchung** (kein Druck, Zug oder Stoß) sind früher die nicht wetterfesten Metall-Isolierrohre beschafft worden. Diese Rohre, die in Längen von etwa 3 m hergestellt wurden, bestehen aus einem imprägnierten gewickelten Papierrohr, um das ein dünner verbleiteter Stahlblechmantel gefalzt ist. Krümmungen konnten mit besonderen Rohrbiegezeugen hergestellt werden oder es wurden hierfür besondere Bogen oder flexibles Isolierrohr verwendet. Heute wird überwiegend Isolierrohr aus flexiblem Kunststoff geliefert. Dieses Kunststoffrohr darf nur unter Putz verwendet werden und wird in 50-m-Längen in Ringen geliefert. Erforderliche Krümmungen können von Hand gebogen werden.

Für **schwere mechanische Beanspruchung** wird Stahlpanzerrohr (Stapa-Rohr) und neuerdings auch Kunststoff-Panzerrohr (Kupa-Rohr) verwendet. **Stapa-Rohr** besteht aus einem nahtlos gezogenen oder geschweißten Stahlrohr, das außen durch einen Lackanstrich geschützt ist (vgl. hierzu Abb. 44). Es wird auch mit einer isolierenden Auskleidung hergestellt. Stapa-Rohr wird in Längen

Stahlpanzerrohr



(Abb. 44)

von 3 m geliefert. Zwei Rohrlängen werden durch lackierte Muffen miteinander verschraubt. Zu diesem Zweck haben die Rohrlängen an beiden Enden Außengewinde und die Muffen Innengewinde. Für Krümmungen wird verbleites flexibles Stahlpanzerrohr geliefert. **Kupa-Rohr** ist glatt, hat eine schwarze Außenfarbe und wird in Ringen geliefert. Es läßt sich ohne Werkzeug biegen.

5.3. Installationseinrichtungen

Die zum Verbinden und Aufteilen der Installationskabel und -drähte verwendeten Installationseinrichtungen sind in Wohngebäuden nach Möglichkeit so zu bemessen, daß je Wohnungseinheit 2 DA zur Verfügung gestellt werden können. Für Gewerbe- und Behördenbauten ist der Bedarf nach den jeweiligen Verhältnissen besonders zu ermitteln.

Nachstehend werden neben den bisher üblichen Installationseinrichtungen auch die 1970 eingeführten Neuentwicklungen beschrieben. In der folgenden Übersicht sind für einen Leitungsbedarf bis 40 DA die bisher verwendeten Geräte und die dafür vorgesehenen neuen Ausführungen zusammengestellt.

Leistungsbedarf Auf Putz/ Unter Putz		Bisherige Ausführung	Neue Ausführung
bis 2 DA	A U	Trenndose 59 zu 2 DA Trenndose 59 zu 2 DA in Abzweigdose 56 IV	VVDi zu 2 DA VVDi zu 2 DA in UpDo
bis 6 DA	A U	1 Aufteilungsleiste zu 6 DA 1 Aufteilungsleiste zu 6 DA in Abzweigdose 50 III	VVDi zu 6 DA 1 Anschlußleiste zu 10 DA in VKU 1
bis 10 DA	A U	1 Aufteilungsleiste zu 10 DA 1 Aufteilungsleiste zu 10 DA in Abzweigdose 50 II	VVDi zu 10 DA 1 Anschlußleiste zu 10 DA in VKU 1
bis 20 DA	A U	1 Aufteilungsleiste zu 20 DA 1 Aufteilungsleiste zu 20 DA in Abzweigdose 50 II	2 VVDi zu 10 DA oder 1 Anschlußleiste zu 20 DA in VKA 2 1 Anschlußleiste zu 20 DA in VKU 2
bis 40 DA	A U	2 Anschlußleisten zu 20 DA in VKA Gr. 2 oder Gr. I 2 Anschlußleisten zu 20 DA in VKU Gr. 2 oder Gr. II	2 Anschlußleisten zu 20 DA in VKA 2 2 Anschlußleisten zu 20 DA in VKU 2

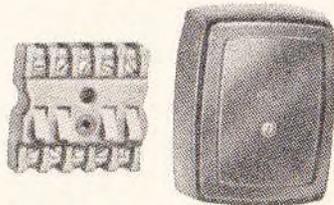
Kurzzeichenerklärung: VVDi = Verbindungs- u. Verteilungsdose für Innenbau
UpDo = Unterputzdose nach DIN 49073
VK = Verteilerkasten
A = Auf Putz
U = Unter Putz

Sobald die neuen Installationseinrichtungen zur Verfügung stehen, werden die alten Ausführungen nicht mehr beschafft. Bei einem Leitungsbedarf über 20 DA baut man wie bisher Anschlußleisten in Verteilerkästen passender Größe ein.

5.3.1. Trenndosen

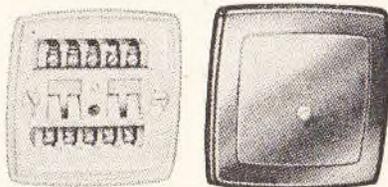
Eine Trenndose wird als Untersuchungsstelle für die Störungseingrenzung zwischen Einführung und Innenleitung gesetzt, wenn nicht bereits eine Trennmöglichkeit an dieser Stelle vorhanden ist (z. B. VVD, SiK). Von der DBP sind **Trenndosen 59 zu 2 DA** für Aufputz-Anlagen (vgl. hierzu Abb. 45) und für Unterputz-Anlagen (vgl. hierzu Abb. 46) beschafft worden. Diese Trenndosen werden durch die neu entwickelte VVDi 2 (vgl. hierzu Abschn. 5.3.3.1.) ersetzt.

Trenndose 59 (Aufputz-Ausführung)



(Abb. 45)

Trenndose 59 (Unterputz-Ausführung)



(Abb. 46)

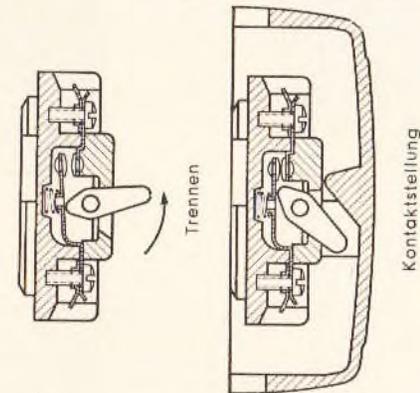
Bei Unterputz-Installation wird ein Trenndoseneinsatz mit dem für einen Putz-ausgleich geschaffenen Tragrahmen in eine Abzweigdose 56 IV eingebaut und mit einer Abdeckplatte abgedeckt. Diese Abdeckplatte wird in Verbindung mit dem Tragrahmen auch zum Verschließen unbelegter Abzweigdosen 56 IV verwendet. Bei Aufputz-Installation wird die Trenndose 59 mit einer Schutzkappe verwendet. Abdeckplatten und Schutzkappen sind zunächst elfenbeinfarbig und später in kieselgrauem Farbton beschafft worden.

Die Trenndose 59 besitzt vier durch Edelmetallkontakte trennbare Verbindungsbrücken und eine nicht trennbare Erdverbindung. Die Leitungstrennung wird nach Abheben der Schutzkappe bzw. der Abdeckplatte durch Umlegen der betreffenden Kipphebel bewirkt. Beim Wiederaufschrauben der Schutz-

kappe oder der Abdeckplatte werden die Kipphebel selbsttätig in die Kontaktstellung zurückgeführt (vgl. hierzu Abb. 47).

Sockel, Schutzkappe, Abdeckplatte und Kipphebel sind aus Kunststoff, die Abhebkontakte aus Silber und die übrigen Kontaktteile aus Messing hergestellt.

Trenndose 59 (Trenn- und Kontaktstellung)



(Abb. 47)

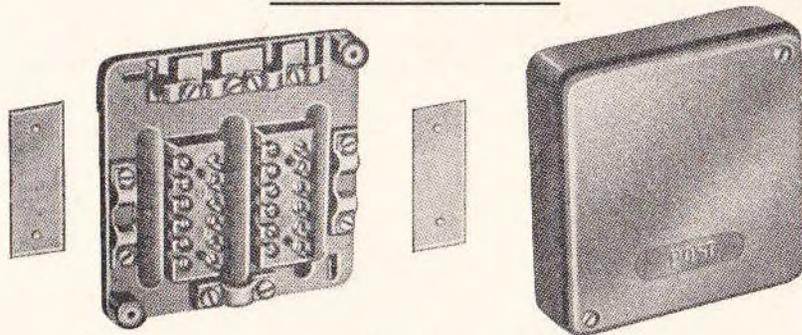
Die Trenndoseneinsätze werden normalerweise so montiert, daß die Bezeichnungen „a, b, E, a, b“ lesbar sind und die Kipphebel in Kontaktstellung nach unten zeigen. Schutzkappe bzw. Abdeckplatte sind dann so aufzuschrauben, daß das erhabene Telefon-Symbol auf ihrer Vorderseite über der Befestigungsschraube liegt.

Im Leitungsnetz befinden sich noch zahlreiche Trenndosen älterer Ausführung. Bei der Trenndose 52 werden ähnlich wie bei der Trenndose 32 die Verbindungen durch Ziehen der Trennstecker getrennt. Die Trenndose 37 besitzt als Trennvorrichtung Trennbügel-schrauben, die zum Trennen der Leitungen hochgedreht werden müssen. Noch ältere Dosen aus Stahlblech mit Hartpapierauflage besitzen zum Trennen der Leitungen kleine Rundstiftbügelstecker mit einem Griffstück aus Preßstoff.

5.3.2. Aufteilungsleisten

Aufteilungsleisten werden verwendet, wenn in trockenen Räumen mehrpaarige Installationskabel miteinander zu verbinden oder aufzuteilen sind. Sie wurden von der DBP in den Größen zu **6 DA** (vgl. hierzu Abb. 48), **10 DA** und **20 DA** beschafft.

Auf einer Grundplatte aus Kunststoff sind zwei bzw. vier Klemmenleisten aus dem gleichen Werkstoff aufgeschraubt. Diese Leisten enthalten die Klemmschrauben für jeweils 3 bzw. 5 DA. Unter jeden Schraubenkopf wird jeweils nur eine Ader gelegt; die beiden gegenüberliegenden Schrauben sind verdeckt miteinander verbunden. Eine Trennmöglichkeit ist nicht vorhanden. Bei Aufputz-Installation wird die Grundplatte mit einer grauen Schutzkappe abgedeckt. Bei Verwendung in Unterputzanlagen lassen sich die Aufteilungsleisten (ohne

Aufteilungsleiste für 6 DA

(Abb. 48)

Schutzkappe) auf den Gewindebuchsen in den Abzweigdosen I bis III festschrauben.

Die Klemmleisten werden durch **Beschriftungsschilder** abgedeckt, die aus weißem Schichtpreßstoff bestehen und auf kurze Nocken aufgedrückt werden. Auf diesen Schildern ist bei den jeweiligen Klemmschrauben die Bezeichnung der geschalteten Leitung, z. B. N 7 (Nebenstelle 7) oder 6 65 29 (Rufnummer der Amtsleitung) mit **Bleistift** anzugeben. Die Beschriftung ist bei Umschaltungen oder bei anderen Änderungen zu berichtigen. Auf diese Weise wird das Auffinden einer Leitung erleichtert und eine gegebenenfalls erforderliche Störungseingrenzung beschleunigt.

5.3.3. Verbindungs- und Verteilungsdosen

Verbindungs- und Verteilungsdosen sind bisher nur in wetterfester Ausführung und unter der Bezeichnung „Verbindungs- und Verteilungsdosen (VVD)“ verwendet worden. Im Zusammenhang mit der Einführung der neu entwickelten Installationseinrichtungen für den Innenbau wurde die Bezeichnung geändert. Man unterscheidet nunmehr

- a) Verbindungs- und Verteilungsdosen für Innenbau (VVDi) und
- b) Verbindungs- und Verteilungsdosen für Außenbau (VVDa).

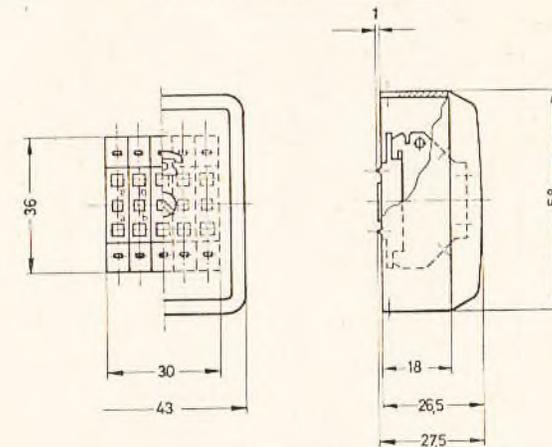
5.3.3.1. Verbindungs- und Verteilungsdosen für Innenbau

Als Ersatz für die bisher verwendeten Trenndosen und Aufteilungsleisten sind die **Verbindungs- und Verteilungsdosen für Innenbau (VVDi)** entwickelt worden. Sie werden in verschiedenen Größen für eine Aufnahme von bis zu 2, 6 oder 10 DA hergestellt.

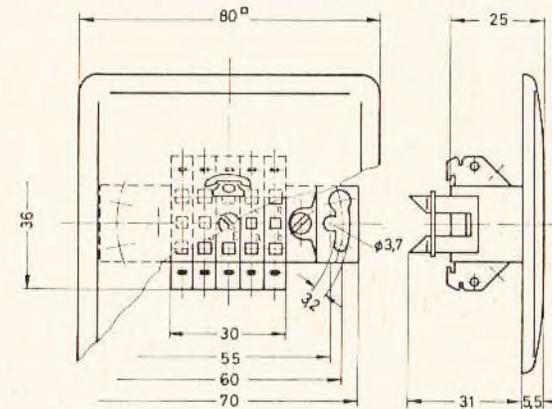
Die **VVDi zu 2 DA (VVDi 2)** hat einen Sockel mit 10 Kontaktklemmen zum lötl- und schraubfreien Anschließen von 2×2 DA und einer Erdungsleitung. Sie wird als Aufputzausführung mit kieselgrauer oder perlweißer Abdeckkappe und als Unterputzausführung mit kieselgrauer oder perlweißer Abdeckplatte geliefert. Während die

Aufputzausführung über einen Befestigungssteg aus Kunststoff, in die der Sockel eingeschoben wird, an der Wand befestigt werden kann, ist bei der Unterputzausführung der Sockel mit einem metallenen Tragbügel und zwei Krallen für Spreizbefestigung ausgerüstet (vgl. hierzu Abb. 49 und 50).

Die VVDi kann daher sowohl in die bei der Starkstrominstallation übliche Unterputzdose mit 58 mm Innendurchmesser nach DIN 49 073 als auch in die Abzweigdose 56 IV eingesetzt werden.

VVDi 2 (Aufputzausführung)

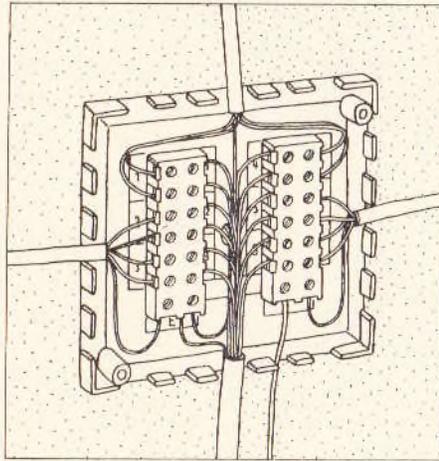
(Abb. 49)

VVDi 2 (Unterputzausführung)

(Abb. 50)

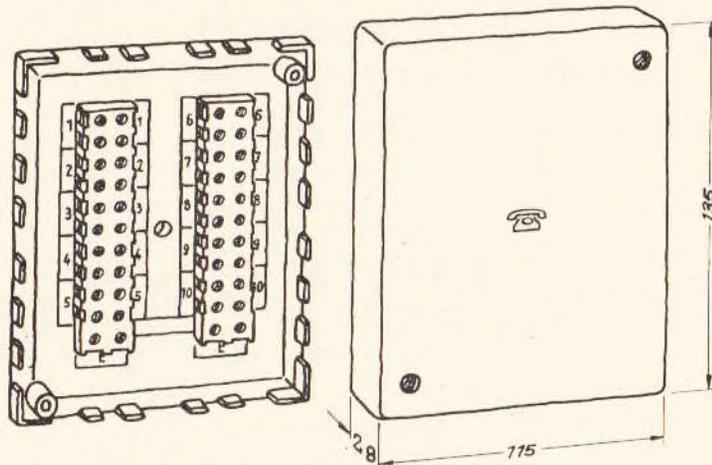
Die **VVDi zu 6 DA und zu 10 DA (VVDi 6 und VVDi 10)** haben gleiche Konstruktionsmerkmale und werden nur in Aufputzausführung mit kieselgrauer oder perlweißer Abdeckkappe hergestellt. Sie sind mit 24 bzw. 40 Schraubklemmen für Kabeladern und mit 4 Schraubklemmen für Erdungsleitungen ausgestattet. Die Abb. 51 zeigt eine

Beschaltete VVDi 6



(Abb. 51)

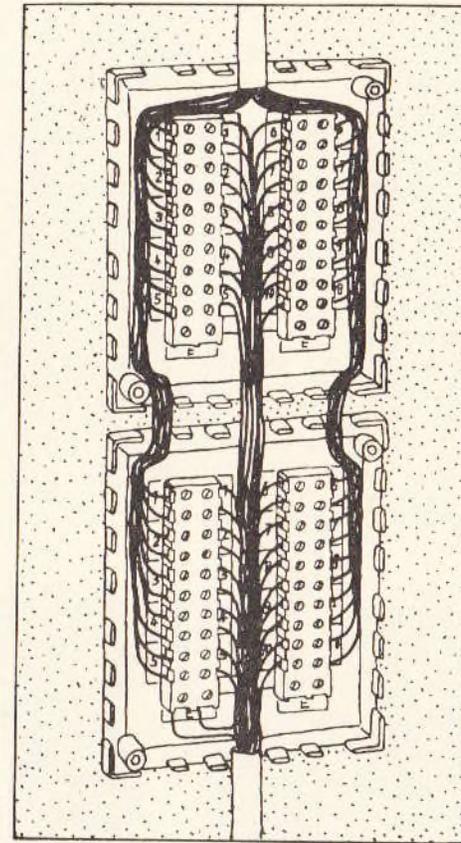
VVDi 10



(Abb. 52)

beschaltete VVDi 6, die Abb. 52 eine VVDi 10 mit Deckel und die Abb. 53 zwei beschaltete übereinander angeordnete VVDi 10.

Zwei beschaltete VVDi 10



(Abb. 53)

5.3.3.2. Verbindungs- und Verteilungsdosen für Außenbau

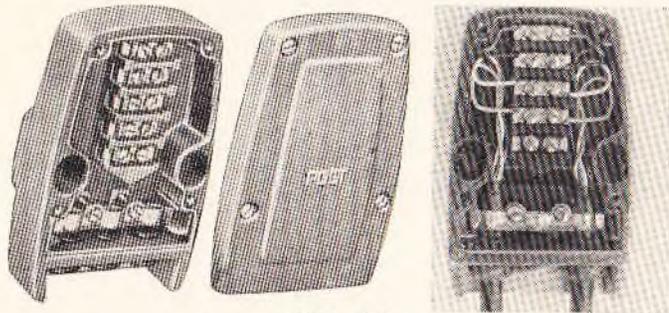
Zum Verbinden und Aufteilen der Installationskabel in feuchten Räumen und im Freien werden **wetterfeste Verbindungs- und Verteilungsdosen für Außenbau (VVDa)** benutzt. Diese bisher Verbindungs- und Verzweigungsdosen (VVD) genannten Einrichtungen können auch zum Überführen blanker Freileitungen auf Installationskabel verwendet werden. In diesem Fall wird die Verbindung zwi-

schen den Blankdrahtleitungen und den Leitungen der Installationskabel durch wetterfeste Einführungsdrähte hergestellt.

Gehäuseunterteil und Deckel sind aus besonders festem und der Klemmenkörper aus gut isolierendem Kunststoff hergestellt. Kontaktklemmen, Erdungsschellen und Schrauben bestehen aus vernickeltem Messing. Nach dem Abnehmen der jeweils mit 4 Schrauben befestigten Deckel sind die Kontaktklemmen sowie die Erdungsschellen zugänglich. In den Erdungsschellen wird das Flachdrahtgeflecht des zugentlasteten Installationskabels festgeklemmt. Durch besondere Dichtungsmittel soll das Eindringen von Feuchtigkeit in das Innengehäuse vermieden werden. VVDa werden in verschiedenen Größen für eine Aufnahme bis zu 2, 6 oder 10 DA beschafft. Sie lassen sich sowohl an Masten als auch an Wänden befestigen.

Die **Verbindungs- und Verteilungsdose für Außenbau zu 2 DA** (bisherige Kurzbezeichnung VVD 2) enthält einen Klemmenkörper mit 5 Doppelklemmen (1 Reserveklemme), so daß 2 DA verbunden oder verzweigt werden können. Sie hat 3 Einführungsöffnungen und ist mit 2 Einführungsstopfen (mit Bohrung) und einem Dichtungsstopfen (Vollstopfen) ausgestattet. Im Doseninnenraum liegt ein weiterer Einführungsstopfen, der bei Bedarf gegen den Dichtungsstopfen ausgetauscht werden kann. Der jeweils nicht benötigte Stopfen wird im Doseninnern aufbewahrt, damit er bei einer späteren Neubeschaltung der VVDa zur Verfügung steht. Die Abb. 54 zeigt links eine leere und rechts eine mit zwei Installationskabeln zu 2 DA beschaltete VVDa 2.

VVDa 2



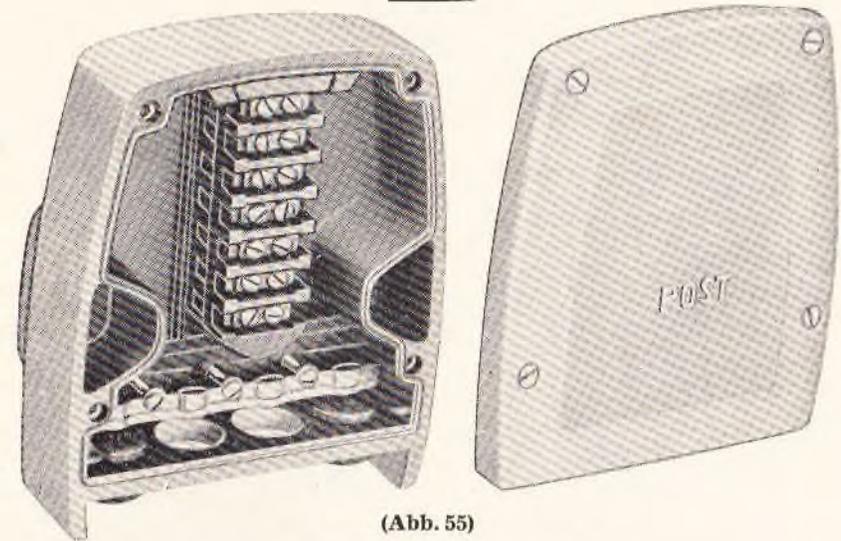
(Abb. 54)

Die **Verbindungs- und Verteilungsdose für Außenbau zu 6 DA** (bisherige Kurzbezeichnung VVD 6) enthält zwei hintereinanderliegende Klemmenkörper, von denen der vordere ohne Lösen der angeschlossenen Adern aus seiner Führung gezogen und nach unten ausgeschwenkt werden kann. Beide Klemmenkörper enthalten eine Reserveklemme (vgl. hierzu Abb. 55). Die VVDa 6 ist im Lieferzustand für eine Verbindungsschaltung vorbereitet, d. h., zwei der vier Einführungsstopfen sind mit Dichtungsstopfen verschlossen. Die Dich-

tungsstopfen können bei Bedarf durch folgende Einführungsstopfen ersetzt werden (vgl. hierzu Abb. 56):

- Einführungsstopfen EST 6/2 (bis 2 DA),
- Einführungsstopfen EST 6/4 (bis 4 DA) und
- Einführungsstopfen EST 6/6 (bis 6 DA).

VVDa 6



(Abb. 55)

Einführungs- und Dichtungsstopfen

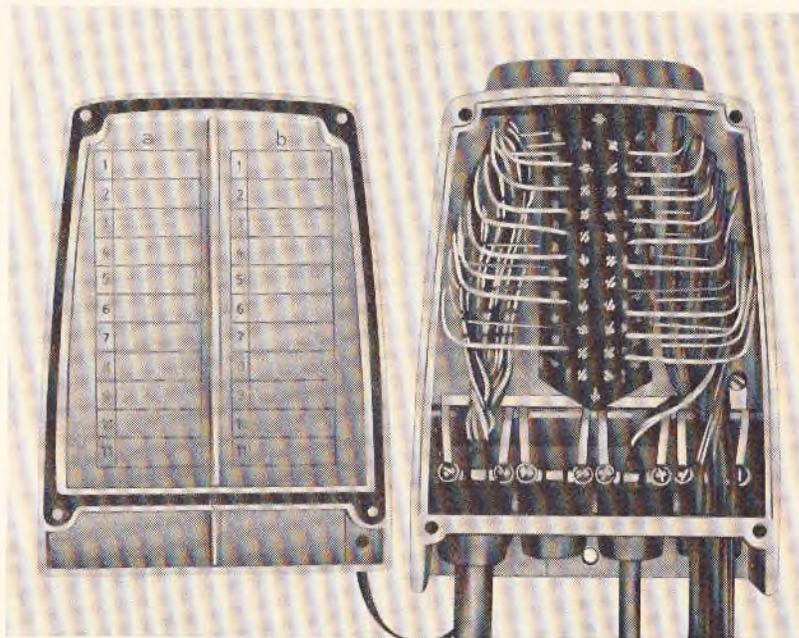


(Abb. 56)

Die **Verbindungs- und Verteilungsdose für Außenbau zu 10 DA** (bisherige Kurzbezeichnung VVD 10/65) hat einen treppenförmigen Klemmenkörper, der am Gehäuseunterteil befestigt und mit 2 Reserveklemmen (11 a und 11 b) ausgerüstet ist. Für Installationskabel sind 4 Einführungsöffnungen, für Einführungsdrähte 20 dünnwandig verschlossene Einlässe und für den Erdungsdraht ein besonderer Einlaß vorgesehen. Die Einlässe für die 2YY-Drähte sind bei Bedarf mit einem 3,5-mm-Schraubendreher und der Einlaß für den Erdungsdraht mit einem Nagel o. dgl. aufzustoßen. Zur Ausstattung gehören weiter 4 Einführungs- und 3 Dichtungsstopfen. Die in der Gehäuserückwand angeordneten dünnwandig verschlossenen Kondenswasserabläufe können durch Ausstoßen der Verschlusswände geöffnet werden.

Auf der Innenseite des über ein Kunststoffband mit dem Gehäuse verbundenen Deckels befindet sich zur Kennzeichnung der einzelnen Verbindungen ein Beschriftungsfeld. Die z. B. mit Bleistift ausgeführten Beschriftungen können ggf. wieder ausradiert oder feucht abgewischt werden. Abb. 57 zeigt eine mit Installationskabeln, Einführungsdrähten und einem Erdungsdraht bestückte VVDa 10.

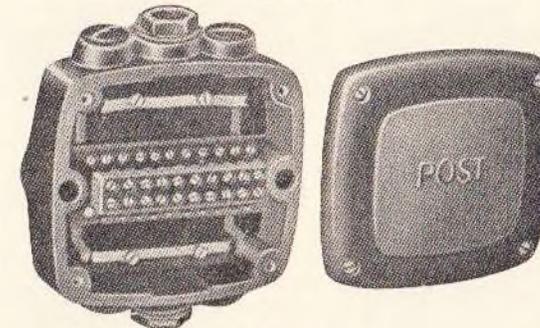
VVDa 10



(Abb. 57)

Die in der Abb. 58 dargestellte VVD 10 ist vor der Einführung der VVD 10/65 beschafft worden. Sie enthält zwei Klemmenkörper, von denen der untere mit einer Reserveklemme ausgerüstet ist. Das Gehäuse enthält 6 Einführungsöffnungen, die jedoch nicht mit Gummistopfen, sondern mit Stopfbuchsverschraubungen abgedichtet werden. Im Lieferzustand sind zwei Einführungsöffnungen mit Stopfbuchsverschraubungen und vier mit Blindschrauben ausgerüstet. Falls mehr als zwei Installationskabel einzuführen sind, müssen eine oder mehrere Blindschrauben gegen Stopfbuchsverschraubungen ausgetauscht werden. Die mit Installationskabeln belegten Einführungsöffnungen werden durch den unter der Stopfbuchsverschraubung befindlichen Dichtungsring aus Weichgummi abgedichtet. Diese Einheitsdichtungsringe bestehen aus mehreren ineinandergelegten Einzelringen mit verschiedenen Durchmessern. Sie können durch Entfernen eines oder mehrerer der Innenringe dem Durchmesser der Installationskabel angepaßt werden.

VVD 10



(Abb. 58)

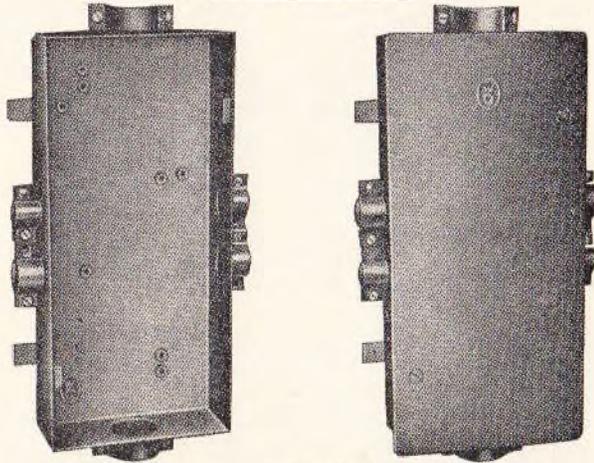
5.3.4. Abzweigdosen

In Unterputznetzen sind bisher an den Abzweig- und Endpunkten unter anderem **Abzweigdosen**, die in 4 Größen hergestellt werden, eingebaut worden. In der folgenden Tabelle sind die 4 Typen mit Einbaubeispielen aufgeführt.

Größe	50/I mm	50/II mm	50/III mm	56/IV mm
Maße, gesamt	344 × 360 × 70	166 × 310 × 60	166 × 172 × 60	77 × 77 × 35
Werkstoff	Stahlblech	Stahlblech	Stahlblech	Preßstoff
Deckel oder Abdeckplatte	Stahlblech	Stahlblech	Stahlblech	Preßstoff
Anzahl der Rohrdurchlässe	8	6	6	5
Einbaubeispiele	2 EVzi 10 DA oder 1 EVzi 10 DA 2 EVzi 5 DA oder 1 EVzi zu 10 DA 1 Auft. Leiste zu 20 DA	1 EVzi 10 DA oder 2 EVzi 5 DA oder 1 Auft. Leiste zu 20 DA oder 2 Auft. Leiste zu 6 DA	1 EVzi 5 DA oder 1 Auft. Leiste zu 6 DA	1 Trenndose oder 1 Anschlußdose, Unterputz oder 1 Klemmendose, Unterputz oder 1 Steckverbinderdose, Unterputz

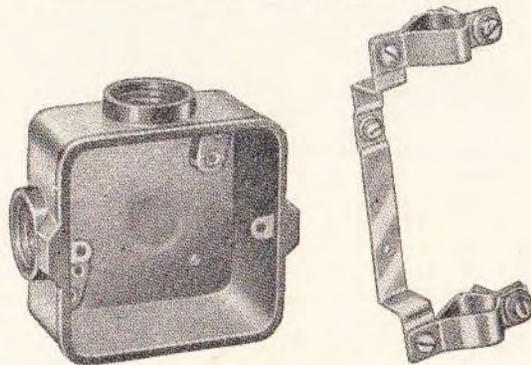
Die Abb. 59 zeigt eine Abzweigdose der Größentyp II.

Das in den Abzweigdosen unterzubringende Bauzeug wird auf Gewindebuchsen festgeschraubt, die sich im Inneren der Dose auf dem Boden befinden. Die Seitenflächen der Abzweigdosen enthalten die Rohrdurchlässe für die Installationsrohre. Nicht benutzte Durchlässe bleiben durch die eingesetzte Blechkappe oder durch die Preßhaut geschlossen.

Abzweigdose 50/II

(Abb. 59)

Die bei den Durchlässen vorhandenen Mantelschellen wurden für die früher geforderte leitende Verbindung der metallenen Mäntel der Isolierrohre benötigt. Für die Abzweigdosen 56 IV wurde für zwei gegenüberliegende Durchlässe ein besonderer Mantelverbinder geliefert (vgl. hierzu Abb. 60).

Abzweigdose 56/IV mit Mantelverbinder

(Abb. 60)

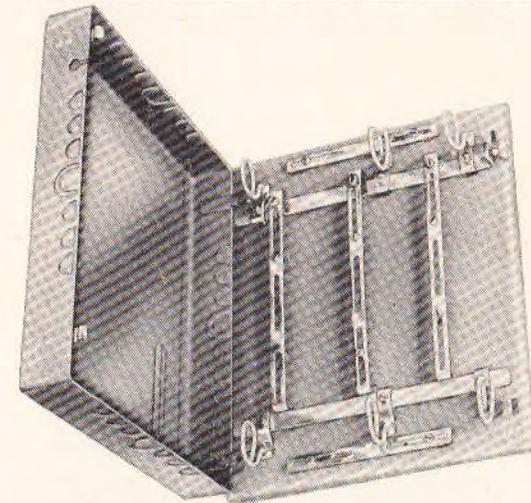
5.3.5. Verteilerkästen

Verteilerkästen dienen zur Unterbringung von Anschlußleisten zu 10 oder 20 DA (vgl. hierzu Abschn. 5.3.7.). Sie werden zum Aufteilen höherpaariger Installationskabel verwendet. Bei größeren NStAn bieten sie die Möglichkeit, die Nebenanschlußorgane entsprechend

dem wechselnden Bedarf mit den zu den verschiedenen Sprechstellen führenden Leitungen zu verbinden.

In den bisher verwendeten sogenannten **Universalverteilerkästen** (Bauart Krone und Quante) werden die **Anschlußleisten auf Tragbügeln** angebracht, die seitlich verschoben werden können. Je nach Bedarf ist somit eine enge oder weitere Leistengruppierung möglich. Die vorgesehene Aufnahmefähigkeit der Verteilerkästen kann bei enger Anordnung der Leisten erhöht werden. Zur Regelausstattung der Verteilerkästen gehören außer den Tragbügeln auch die isolierten **Drahtführungsringe**, die sich beliebig anordnen lassen. Im Deckel, der durch Steckscharniere ein- oder ausgehängt werden kann, befindet sich eine Tasche für Schaltungs- und Belegungspläne.

Die Universal-Verteilerkästen werden für **Aufputz- und Unterputz-Montage in verschiedenen Größen** bis zu einer vorgesehenen Aufnahmefähigkeit von 12 Anschlußleisten hergestellt. Abb. 61 zeigt einen mit 3 Tragbügeln ausgestatteten Verteilerkasten für Aufputz-Montage. In der Abb. 62 ist ein mit 4 Tragbügeln ausgestatteter Verteilerkasten für Unterputz-Montage dargestellt. Beim Unterputz-Verteilerkasten ermöglicht ein Putzausgleichsrahmen ein glattes Abschließen mit der Wand.

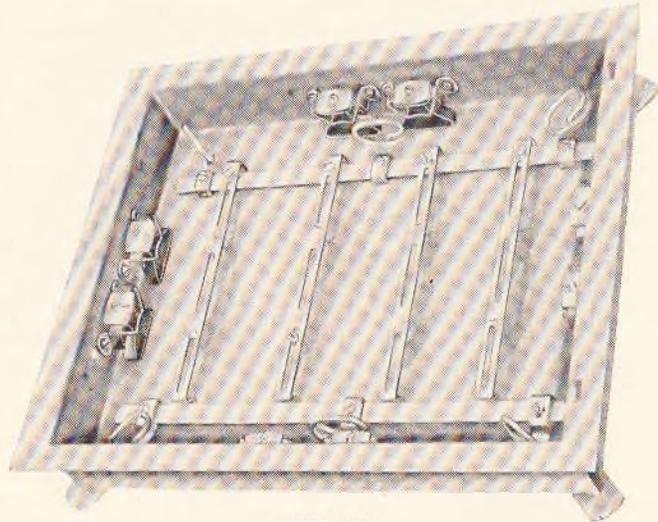
Universalverteilerkasten für Aufputz-Montage

(Abb. 61)

In Unterputz-Rohrnetzen findet man verschiedentlich auch quadratische **Durchzugskästen**, die ebenfalls einen verstellbaren Putzausgleichsrahmen besitzen. Die Abb. 63 zeigt einen Durchzugskasten der Größe 1 aus Kunststoff mit eingebauter Anschlußleiste zu 10 DA. Zur erhöhten Montage der Anschlußleiste können besondere Befestigungsblöcke eingebaut werden.

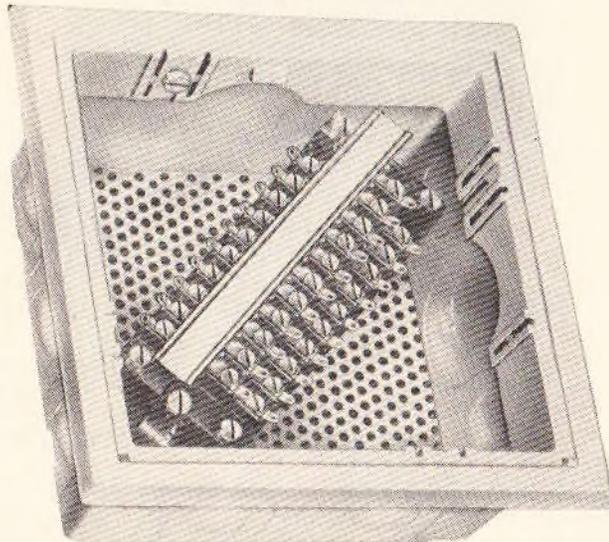
Als Ersatz für die Abzweigdosen I bis III und für die Universal-Verteilerkästen sind neue **kombinierbare Auf- und Unterputz-Verteilerkästen (VK)** entwickelt worden. Diese neuen VK werden aus Stahlblech gefertigt und in den Größen 1, 2, 4, 8 und 12 geliefert.

Universalverteilerkasten für Unterputz-Montage



(Abb. 62)

Durchzugskasten



(Abb. 63)

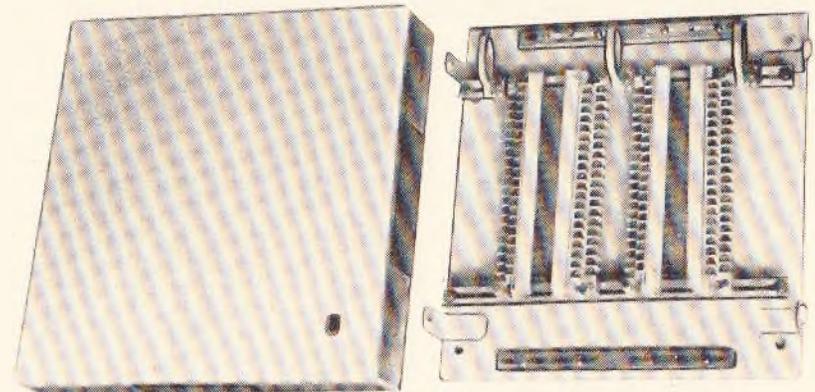
Der **Aufputzverteilerkasten (VKA)** besteht aus einer Bodenplatte, die sämtliche Einbauteile enthält (Profilschienen, Distanzbolzen mit -röhrchen und Führungsringe), und einer Haube. Der **Unterputzverteilerkasten (VKU)** besteht aus dem Aufputzverteilerkasten und einem Putzausgleichrahmen mit Tür.

Der Verteilerkasten **Größe 1** wird **nur in Unterputzausführung** als VKU 1 beschafft. Er kann eine Anschlußleiste zu 10 DA aufnehmen und dient auch als Durchzugskasten. Die Anschlußleiste wird auf einer mit dem Boden der VKU 1 verbundenen Lochplatte mittels Schrauben und Befestigungswinkel angebracht.

Die **Größen 2, 4, 8 und 12** der Verteilerkästen haben gleiche Konstruktionsmerkmale und können als **VKA** und als **VKU** verwendet werden. Sie besitzen als Grundbaustein eine Bodenplatte, auf der Profilschienen mit eingelegten Vierkantmuttern in etwa 15 mm Höhe mittels Distanzbolzen installiert sind. Auf den Profilschienen werden Anschlußleisten zu 20 DA und Drahtführungsringe befestigt. Außerdem können darauf Profilschienen senkrecht angebracht werden, die die Montage von Geräten mit anderen Befestigungsmaßen als Anschlußleisten (170 mm) ermöglichen.

Bei den VKA wird die Bodenplatte als Wandbefestigungsplatte verwendet. Sie hat an der linken und rechten Seite je zwei Rastnocken, in die entsprechende Öffnungen der Haube eingreifen, wenn der VKA geschlossen wird. Abb. 64 zeigt einen mit 4 Anschlußleisten bestückten VKA 4. Bei den VKU wird die Aufputz-Haube als Unterputz-Kasten in die Wandaussparung eingelassen und eingeputzt. Anschließend setzt man die Bodenplatte mit den Profilschienen als zweiten Boden ein, wobei die seitlichen Nocken der Bodenplatte in die ent-

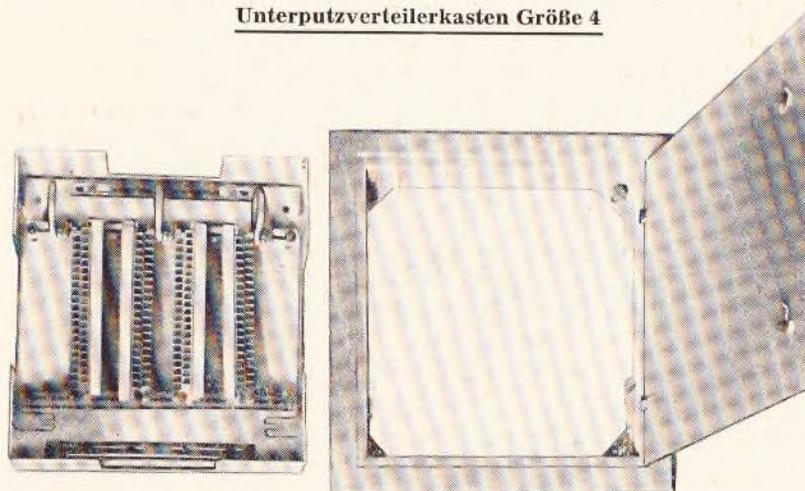
Aufputzverteilerkasten Größe 4



(Abb. 64)

sprechenden Öffnungen des Kastens einrasten. Die Befestigung des Putzausgleichrahmens im VKU — oder bei zu tief eingeputztem Unterputz-Kasten im Putz — erfolgt durch breite stabile Krallen. Die Stecktür des VKU wird durch zwei Vorreiber gehalten, die durch Schraubendreher oder Geldstücke betätigt werden können. Abb. 65 zeigt einen mit 4 Anschlußleisten bestückten VKU 4.

Unterputzverteilerkasten Größe 4



(Abb. 65)

Für die Kabeleinführung sind in der Aufputz-Haube (= Unterputz-Kasten) an allen Seiten vorgeprägte Kunststoffeinsätze vorhanden, die nach Bedarf auszuschneiden sind. Auf der Innenseite der Aufputz-Haube bzw. des Unterputz-Deckels befinden sich Vorrichtungen für Beschriftungsschilder.

Die Abmessungen der VK sowie die Maße für die gegebenenfalls erforderlichen Mauerausbrüche sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

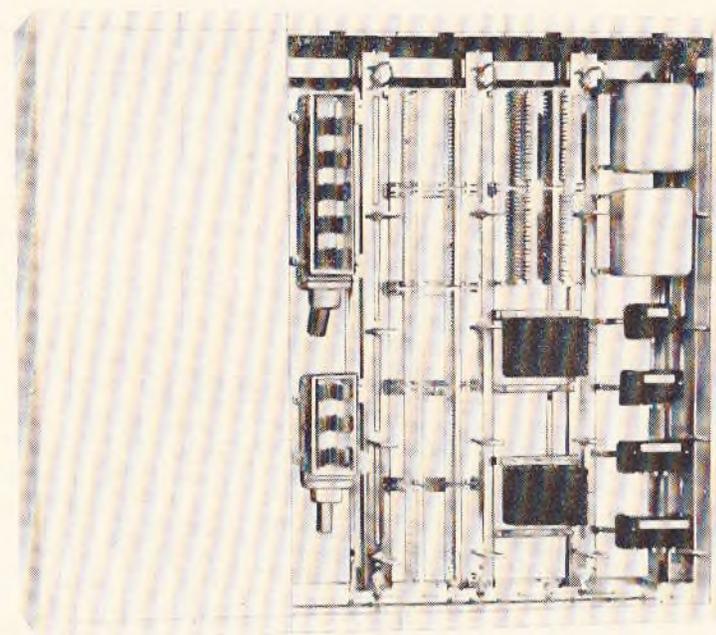
Größe des VK	Abmessungen (mm)						Mauerausbruch (mm)		
	VKA			VKU			Breite	Höhe	Tiefe
	Breite	Höhe	Tiefe	Breite	Höhe	Tiefe			
1	—	—	—	182	182	60	170	170	60
2	200	300	68	272	372	70	235	330	75
4	300	300	68	372	372	70	335	330	75
8	300	500	68	372	572	70	335	530	75
12	500	500	68	572	572	70	535	530	75

5.3.6. Wand-Verteilergestell

Die Entwicklung im Sprechstellenbau hat gezeigt, daß Verteilerkästen in Hochhäusern und Bürogebäuden für die einzubauenden Fernmeldeeinrichtungen und -leitungen nicht immer ausreichen. Aus diesem Grunde ist ein Wand-Verteilergestell entwickelt worden, das vielseitig verwendbar ist und bei Bedarf erweitert werden kann.

Das Wand-Verteilergestell ist für **Aufputz-Montage** vorgesehen und besteht aus einer Grundbucht und einer dem Bedarf entsprechenden Zahl Anreihbuchten. In Gebäuden mit abgeschlossenen Räumen für Fernmeldeeinrichtungen genügt es, wenn eine Grundbucht mit der notwendigen Zahl von Anreihbuchten eingebaut wird. In allgemein zugänglichen Räumen ist das Verteilergestell dagegen mit Abdeckkappen zu umkleiden, wobei die Rückwände als Schutz gegen staubige und feuchte Wände dienen.

Wandverteilergerstell



(Abb. 66)

Die Abb. 66 zeigt ein teilweise geöffnetes Wand-Verteilergestell mit einer Grundbucht und 5 Anreihbuchten.

In Wandverteilergerstelle können folgende Geräte eingebaut werden:

- a) **Mehrfachumschalter** zu 2 bis 5 DA (mit je einem Befestigungsbügel),

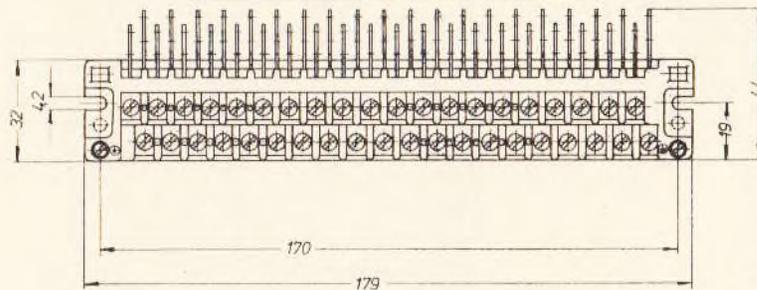
- b) **Gemeinschaftsumschalter** (mit je zwei Befestigungsbügeln),
- c) **Anschlußleisten und Trennleisten** (je zwei Stück mit zwei Befestigungsbügeln),
- d) **Endverschlüsse** zu 50 oder 100 DA (mit je einem Satz Ausgleichsstücke),
- e) **Wählsternschalter 4/20** (mit besonderen Befestigungsbügeln) und
- f) **Sammelhalterungen für Überspannungsableiter** (mit besonderen Montagerahmen).

5.3.7. Anschlußleisten

Für den Einbau in Verteilerkästen und in Wandverteilergestelle werden von der DBP folgende Anschlußleisten beschafft:

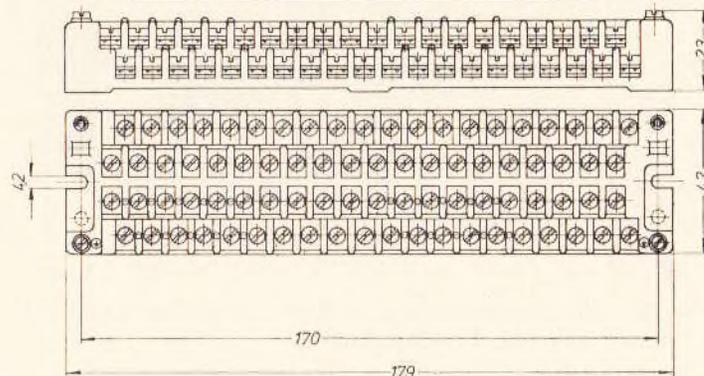
- a) Anschlußleisten Schraub-Löt zu 20 DA (vgl. hierzu Abb. 67),
- b) Anschlußleisten Schraub-Schraub zu 20 DA (vgl. hierzu Abb. 68) und
- c) Anschlußleisten Schraub-Schraub zu 10 DA.

Anschlußleiste Schraub-Löt zu 20 DA



(Abb. 67)

Anschlußleiste Schraub-Schraub zu 20 DA



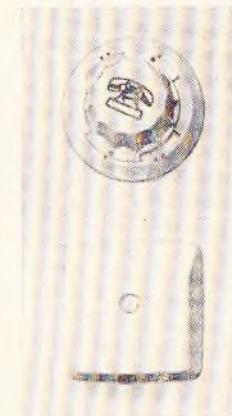
(Abb. 68)

Die 106 mm lange Anschlußleiste zu 10 DA ist vor allem für den VKU 1 vorgesehen. Zum Anschließen von Erdungsleitungen können auf die Anschlußleisten besondere **Erdungsschienen** aufgesetzt werden. Zur Erleichterung der Montage und zur übersichtlichen Anordnung der Leitungen kann man an Anschlußleisten zu 20 DA **Drahtführungskämme** anbringen. Auf der Kabelseite (ankommend) der Anschlußleiste ist die ebene Ausführung der Drahtführungskämme und auf der Schaltseite (weiterführend) die abgewinkelte Ausführung einzusetzen.

5.3.8. Kombinations-Einbaudosen

Kombinations-Einbaudosen ermöglichen ein Zusammenfassen verschiedener Geräte wie Anschlußdosen, Starkstrom-Steckdosen, Wechselschalter usw. zu sogenannten **Anschlußkombinationen**. Sie werden mit einem Putzausgleichring geliefert und können für Unterputz- und Aufputzinstallationen verwendet werden. Mehrere Dosen werden bei Aufputz-Installation durch gemeinsame Abdeckkappen und bei Unterputz-Installation durch gemeinsame Abdeckplatten abgedeckt. Anschlußkombinationen mit Stark- und Schwachstromgeräten erfordern jedoch getrennte Abdeckplatten für den Stark- und Schwachstromteil.

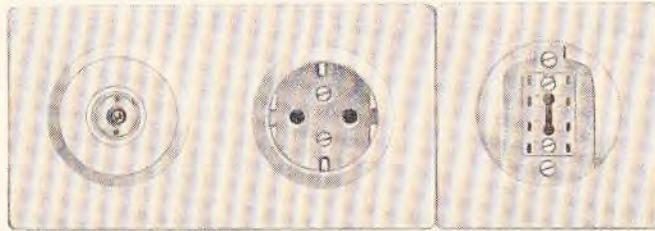
Zweifachkombination



(Abb. 69)

In Abb. 69 ist eine Unterputz-Zweifachkombination, bestehend aus einer Steckverbinderdose und einem Wechselschalter, dargestellt. Eine Fernschreibanschlußkombination in Unterputz-Ausführung mit einer Fernschreibanschlußdose, einer Schuko-Steckdose und einer Sicherung zeigt Abb. 70.

Dreifachkombination



(Abb. 70)

5.3.9. Gehäuse für Unterflursysteme

Neuzeitliche Baustile, Werkstoffe und Formen (Stahlskelett, Glasfassaden, verstellbare Innenwände usw.) lassen vielfach die bisher übliche „in die Wand“-Verlegung der Stark- und Schwachstrominstallationen nicht mehr zu. Immer häufiger wird daher — besonders bei größeren Neu- und Umbauten — von der **Fußbodeninstallation (Unterflurinstallation)** Gebrauch gemacht (vgl. hierzu Abschn. 6.5.).

Von der DBP werden teli-Tank-Gehäuse als Gehäuse für die Unterflurinstallation beschafft. Diese Gehäuse werden auf dem Fußboden über einem Schachtauslaß befestigt. Sie können u. a. Verbinderdoseneinsätze, Anschlußdoseneinsätze, Schuko-Steckdoseneinsätze und Sicherungssockel E 16 aufnehmen.

5.3.10. Unterputzgehäuse für Geräte

Neben den allgemein verwendbaren Installationseinrichtungen werden für zwei Geräte besondere Unterputzgehäuse hergestellt. Für den Beikasten des Mithörrapparats 842a/5 wird ein Gehäuse aus Stahlblech und für den Wecker Wk 950 ein Gehäuse aus Preßstoff geliefert.

5.4. Abspannklemmen

Installationskabel mit Zugentlastung werden selbsttragend mittels **Abspannklemmen (AKI)** aufgehängt, wobei das Installationskabel zwischen zwei Spannbacken der AKI eingeklemmt wird.

Abspannklemme



(Abb. 71)

Eine AKI (vgl. hierzu Abb. 71) besteht aus einem offenen gefalzten Gehäuse aus feuerverzinktem Stahlblech, das sich konisch verjüngt und an dem breiten Ende zu einem Auge für die Aufhängung ausgeformt ist. In dem Gehäuse sind zwei Spannbacken aus Isolierpreßstoff längs verschiebbar angeordnet und durch zwei Führungsschrauben gehalten. Werden die Spannbacken in Richtung auf das Auge zu geschoben, dann vergrößert sich der Abstand zwischen beiden; ein Installationskabel kann eingelegt werden. Drückt man die Spannbacken in entgegengesetzte Richtung, so schließen sie sich wieder und klemmen das Kabel zwischen sich ein. Da das Installationskabel von den geriffelten Innenseiten der Spannbacken gleitfest gehalten wird, vergrößert sich der Klemmdruck, wenn ein Zug auf das Kabel ausgeübt wird. Je größer die Zugkraft, um so stärker werden die Spannbacken in den Konus hineingezogen und um so größer wird der Klemmdruck.

Entsprechend den verschiedenen Außendurchmessern der Installationskabel werden die Abspannklemmen in drei Größen geliefert:

Bezeichnung	Länge der AKI bei geschlossenen Spannbacken	Spannbereich	Installationskabel J-2Y(Z)Y
AKI 2	225 mm	5,5 bis 8,5 mm	2 DA
AKI 6	305 mm	8,5 bis 13,0 mm	4 und 6 DA
AKI 10	375 mm	12,5 bis 17,5 mm	6 und 10 DA

Die früher verwendeten Abspann- und Tragevorrichtungen wie „Abspann- und Trageklemmen“ mit Exzenterknebel, „Abspannkauschen“ u. a. dürfen nicht mehr benutzt werden. Noch vorhandene ältere Klemmen sind beim Instandsetzen der Leitungen auszuwechseln. Dabei sind die Kabel an der Klemmstelle auf vorhandene Schäden zu untersuchen und gegebenenfalls auszutauschen. Bei einem beschädigten Kunststoffmantel besteht die Gefahr, daß das Zugentlastungsgeflecht infolge Korrosion reißt.

5.5. Kleinbauzeug

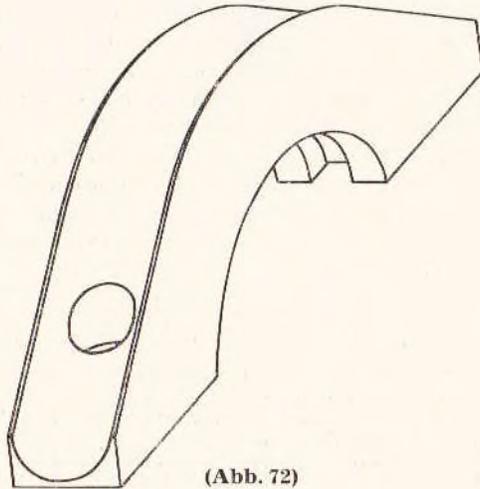
Bauzeug geringeren Wertes, das meistens in größeren Mengen verarbeitet wird, hat man unter dem Sammelbegriff „**Kleinbauzeug**“ zusammengefaßt. Außer den nachstehend aufgeführten Gegenständen gehören hierzu u. a. auch die Muffen, Pfeifen und Endtüllen für Installationsrohre.

5.5.1. Isolierbrücken

Bei Kreuzungen der auf Putz verlegten Fernmeldeleitungen mit Starkstromleitungen sorgen **Isolierbrücken** für den vorgeschriebenen Mindestabstand von

10 mm (vgl. hierzu Abb. 72). Von der DBP werden Isolierbrücken aus Kunststoff in zwei Größen beschafft. Sie unterscheiden sich in der Breite der Führungsrille, die bei der kleinen Ausführung 8 mm und bei der größeren 12 mm beträgt.

Isolierbrücke

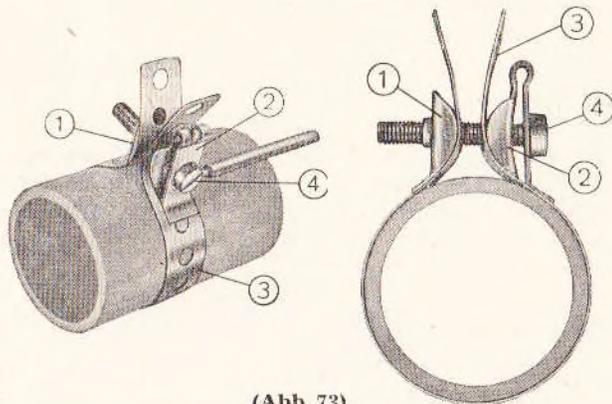


(Abb. 72)

5.5.2. Spannverbinder

Die Verbindung der Erdungsleitungen mit Rohren wird mit Hilfe von Spannverbindern hergestellt. Der bei der DBP verwendete Spannverbinder 58 (vgl. hierzu Abb. 73) besteht aus einem Klemmsatz und gelochtem Spannband (Lochabstand 10 mm). Der Klemmsatz aus Stahl (verzinkt) besteht aus den Klemm-

Spannverbinder 58



(Abb. 73)

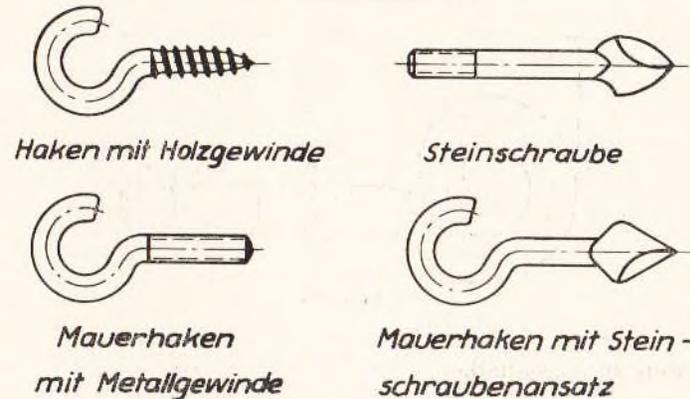
backen (1) und (2) und der Spannschraube (4). Das Spannband aus nichtrostendem Stahl (3) ist 14 mm breit und 0,3 mm stark. Die früher verwendeten Spannänder aus Messing werden nicht mehr beschafft.

Der Spannverbinder 58 eignet sich für Rohrleitungen beliebigen Durchmessers. Das Spannband muß 6 cm länger als der Rohrumfang sein. Der U-förmig abgewinkelte Erdungsdraht wird in die Klemmbacken eingeführt. Durch Anziehen der Spannschraube wird das Band unter gleichzeitiger Verklebung des Erdungsdrahts um das Rohr gespannt.

5.5.3. Schrauben und Haken

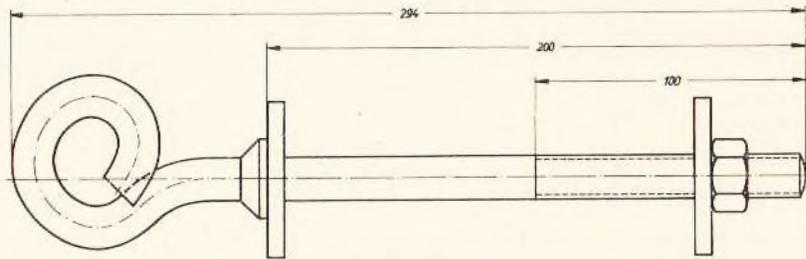
Zum Befestigen und Aufhängen von Geräten, Dosen und Leitungen werden neben den üblichen Schrauben mit Holz- und Metallgewinde die in Abb. 74 dargestellten Ausführungen beschafft.

Schrauben und Haken

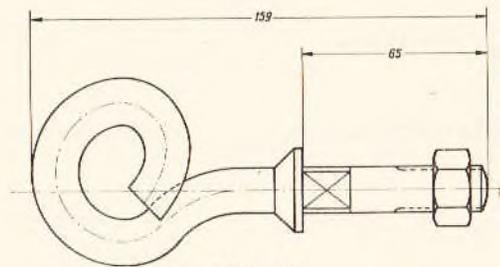


(Abb. 74)

Die abgebildeten Haken werden vor allem zum Befestigen von selbsttragenden Installationskabeln verwendet. Während der **Mauerhaken mit Steinschraubenansatz** unmittelbar in festes Mauerwerk einzementiert wird (mit Schnellbinder), müssen für die **Haken mit Holz- oder Metallgewinde** in Mauerwerk stets Dübel verwendet werden. Es ist vorgesehen, Mauerhaken mit Steinschraubenansatz nicht mehr zu beschaffen, da sie z. B. beim Wegfall einer oberirdischen Sprechstellenzuführung nicht ohne weiteres entfernt werden können. An Masten sind anstelle der Haken mit Holzgewinde besondere **Abspannhaken M 16** (mit 2 Scheiben und 1 Sechskantmutter) zum Abspannen der selbsttragenden Installationskabel zu verwenden, wenn die Haken auf Zug beansprucht werden (vgl. hierzu Abb. 75). Die hohe Bruchfestigkeit dieser Haken ermöglicht es, bis zu 2 Installationskabel in einen Haken einzuhängen. Die bis zur Einführung dieser Abspannhaken M 16 verwendeten Abspannhaken mit M 12-Gewinde werden nicht mehr beschafft. Zur Befestigung an Querträgern ist ein besonderer **Haken M 16** (mit 1 Sechskantmutter) entwickelt worden (vgl. hierzu Abb. 76). **Steinschrauben** werden u. a. zum Befestigen von Wandschränken (z. B. W-Anlagen) benutzt.

Abspannhaken M 16

(Abb. 75)

Haken M 16

(Abb. 76)

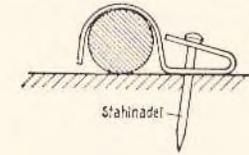
5.5.4. Befestigungsschellen

Zum Befestigen der Installationskabel und Rohre werden Schellen in Verbindung mit Stahlnadeln, Dübeln, Schrauben und Bolzen benutzt. Entsprechend den unterschiedlichen örtlichen Verhältnissen sowie den verschiedenen Durchmessern der zu befestigenden Leitungen gibt es diese Schellen in mehreren Ausführungen, Größen und Farben. Folgende Befestigungsschellen werden beschafft:

- Für wandbündige Montage werden **Nagelschellen** aus Kunststoff (vgl. hierzu Abb. 77) und Metall (vgl. hierzu Abb. 78) verwendet. Diese dem Farbton der Außenmängel der Installationskabel angepaßten Schellen sind mit kadmierten Stahlnadeln zu befestigen. **Iso-Nagelschellen aus Kunststoff** werden im Farbton kieselgrau in 6 Größen und im Farbton elektroweiß/perlweiß in 3 Größen beschafft. **Nagelschellen aus Metall** (bisherige Bezeichnung: Halbschellen) bestehen aus Stahlband und sind verzinkt und mehrfach lackiert. Sie werden im Farbton kieselgrau in 13 Größen und im Farbton elektroweiß/perlweiß in 6 Größen beschafft.
- Für Einzel- und Reihenmontagen werden **Abstandsschellen aus Kunststoff** verwendet, wenn Leitungen an Außenwänden, in Kellerräumen oder in Industriebauten mit Wandabstand zu verlegen sind. Sie wer-

Nagelschelle aus Kunststoff

(Abb. 77)

Nagelschelle aus Metall

(Abb. 78)

den mit Dübeln und Holzschrauben oder mit Gewindebolzen und in Einzelfällen auf Beton und Eisen auch mit Schellenkitt befestigt. Dabei ist zu beachten, daß die Abbindezeit des Schellenkitts bis zur vollen Belastbarkeit 24 bis 36 Stunden beträgt und seine Haftfähigkeit auf dem Untergrund oft nicht ausreicht. Kunststoff-Abstandsschellen werden in der Ausführung „Bettermann“ im Farbton kieselgrau in 3 Größen, in der Ausführung „Fischer-Schelle Sch“ im Farbton naturfarben-weiß in 5 Größen und in der Ausführung „Fixband-Schelle“ im Farbton kieselgrau in 4 Größen beschafft. Es ist beabsichtigt, die Beschaffung von Kunststoff-Abstandsschellen auf einen Schellentyp zu beschränken.

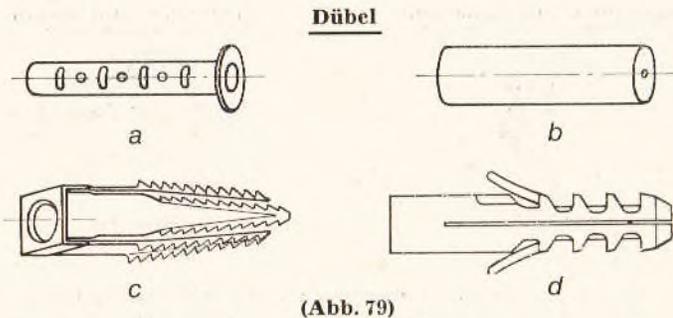
- Für besonders feste Montagen von Rohren und Kabeln an Außenwänden und in Kellerräumen sind **Abstandsschellen aus Metall** vorgesehen. Neben der „Hilti-Combischelle HC“ (vgl. hierzu Abschn. 5.5.7.), die in 9 Größen verwendet wird, werden in der Ausführung „Bettermann“ Metallabstandsschellen mit Fuß aus Aluminium und mit Schrauben aus nichtrostendem Stahl in 10 Größen und Metallabstandsschellen mit Gewindenippel M 6 in 4 Größen beschafft. Auch bei den Metallabstandsschellen ist eine Begrenzung der Beschaffung auf einen Schellentyp vorgesehen.
- Zum Befestigen von Kabeln in Hochführungsschächten an Profilen bis 12 mm Dicke sind **Profilschellen** für 1, 3 und 6 Kabel vorgesehen. Diese auch als „Pohl-Schellen K. Modell U“ bekannten Befestigungsschellen sind für Kabeldurchmesser von 18, 24 und 28 mm lieferbar.

5.5.5. Stahlnadeln

Zum Befestigen der Halbschellen werden Stahlnadeln mit Linsenkopf verwendet. Sie sind gehärtet und zum Schutz gegen Korrosion mit einem Kadmiumberzug versehen (kadmiert). Die gebräuchlichen Stahlnadeln haben einen Durchmesser von 2 mm und werden in den Längen 16 mm, 23 mm, 30 mm, 40 mm, 50 mm und 60 mm geliefert. Gebläute Stahlnadeln sind nicht mehr zu verwenden.

5.5.6. Dübel

Zum Befestigen von Apparaten, Zusatzeinrichtungen, Leitungen, Rohren, Hakenstützen, Mauerhaken usw. werden Dübel in verschiedenen Ausführungen verwendet. Die nachstehend aufgeführten Dübel werden in entsprechende Aussparungen oder Bohrlöcher der Wände eingesetzt.



Der **Faserstoff-Spreizdübel** (vgl. hierzu Abb. 79a) besteht aus einer imprägnierten Jute- oder Papierkordel, die sich in einem Mantel aus dünnem Aluminiumblech befindet. Durch die hineingedrehte Holzschraube wird der Dübel geweitet und preßt sich so fest gegen die Wandung des Bohrlochs. Faserstoff-Spreizdübel werden in mehreren Längen und mit verschiedenen Durchmessern hergestellt.

Der **Zementdübel in Stangenform** (vgl. hierzu Abb. 79b) wird in Längen zu 25 mm oder 30 mm und mit einem Durchmesser von 10 mm, 12 mm oder 14 mm beschafft. Er besteht aus einer zementhaltigen Fasermasse. Kurz vor dem Gebrauch weicht man diese Dübel etwa 10 Sekunden lang in Wasser ein, wodurch sie knetbar werden. Sie werden nun dem Bohrloch entsprechend vorgeformt, hineingesteckt und mit einem Stopfer festgedrückt. Nach einigen Minuten Abbindezeit kann die zu befestigende Holzschraube in die noch weiche Fasermasse eingeschraubt werden (eventuell leicht vordornen). Es empfiehlt sich, die Schraube bis auf zwei oder drei Gewindegänge einzuziehen und nach dem Erhärten des Dübels (etwa 10 Minuten später) festzuziehen. Zementdübel müssen trocken in einer Blechdose aufbewahrt werden.

Der unter der Bezeichnung „RPZ-Spreizdübel“ eingeführte **Metalldübel** (vgl. hierzu Abb. 79c) ist 80 mm lang. In den Dübelkopf werden Schrauben mit M 12-Gewinde (z. B. Mauerhaken, Hakenstützen) hineingedreht. Im Dübel befindet sich ein Keil, der nach hinten getrieben wird und dadurch die Seitenteile der Dübelhülse auseinanderdrückt, so daß sich die Zähne fest in der Wand verankern.

Kunststoffdübel (vgl. hierzu Abb. 79d) wurden zunächst unter der Bezeichnung „Nylondübel“ in den Größen 16/80 und 20/100 zum Befestigen von Hakenstützen und Mauerhaken eingeführt. Für die z. Z. von der DBP beschafften Größen sind die Abmessungen und die jeweils zu verwendenden Schraubendurchmesser nachstehend zusammengestellt:

Type	Dübel- ϕ bzw. Bohrer- ϕ (mm)	Dübellänge (mm)	Schrauben- ϕ von . . . bis (mm)
5/25	5	25	2,6—4
6/30	6	30	3,5—5
8/40	8	40	4,5—6
10/50	10	50	6—8
12/60	12	60	8—10
14/70	14	70	10—12
16/80	16	80	12—14
20/100	20	100	14—16

Sämtliche Kunststoffdübel besitzen als Sperre gegen Zug und Drehung zwei Widerhaken (Sperrzungen). Bei hohen Belastungen sowie bei weichem oder lockerem Mauerwerk ist der größtmögliche Schraubendurchmesser zu wählen.

5.5.7. Bauzeug für Schubkolbenwerkzeuge und Handschlag-Dübler

Für die bei der DBP verwendeten **Schubkolbenwerkzeuge und Handschlag-Dübler** (vgl. hierzu Abschn. 6.8.2.) wird folgendes Bauzeug beschafft:

Hartstahlgewindebolzen mit Außengewinde M 4 und 9 mm Gewindelänge ohne Rondelle (für „DP 4“) in den Längen 20, 25, 30, 40, 50, 70 und 120 mm. Die Abb. 80 zeigt den Bolzen M 4 — 50.

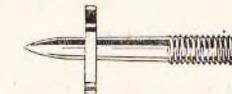
Gewindebolzen M 4 — 50



(Abb. 80)

Hartstahlgewindebolzen mit Außengewinde M 4 und 9 mm Gewindelänge mit Rondelle in den Längen 20, 30, 40, 50, 60, 70 und 100 mm. Die Abb. 81 zeigt den Bolzen M 4 — 30 R.

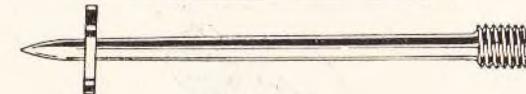
Gewindebolzen M 4 — 30 R



(Abb. 81)

Hartstahlgewindebolzen mit Außengewinde M 6 und 8 mm Gewindelänge mit Rondelle in den Längen 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70 und 100 mm. Die Abb. 82 zeigt den Bolzen M 6 — 70 R.

Gewindebolzen M 6 — 70 R

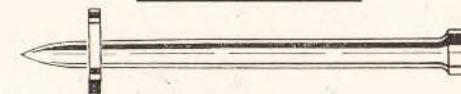


(Abb. 82)

M 6-Gewindebolzen werden auch mit 11 mm und 20 mm Gewindelänge in 4 bzw. 3 Längen beschafft.

Hartstahl-Kopfbolzen mit Rondelle in den Längen 20, 30, 40, 50, 60, 75 und 100 mm. Die Abb. 83 zeigt den Bolzen NK 60 R.

Kopfbolzen NK 60 R



(Abb. 83)

Hartstahl-Innengewindebolzen M 4 mit Rondelle in den Längen 18 und 28 mm. Diese Bolzen lassen sich zum Anbringen von Befestigungsstegen verwenden.

Sie werden mit Einsteckschraube geliefert, die nach dem Eintreiben des Bolzens nicht mehr benötigt wird. Die Abb. 84 zeigt den Innengewindebolzen J 4 — 28 R mit einigen dazu passenden Schrauben.

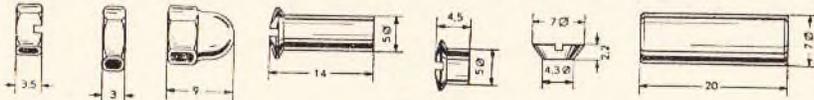
Innengewindebolzen J 4 — 28 R mit Schrauben



(Abb. 84)

Neben dem aufgeführten Bauzeug werden u. a. **Sechskantmuttern mit und ohne Schlitz, Hutmuttern, Linsenkopfmuttern (Rundmuttern), Stegmuttern und Distanzmuffen** für M 4- und M 6-Gewinde beschafft (vgl. hierzu Abb. 85 von links nach rechts für M 4-Gewinde).

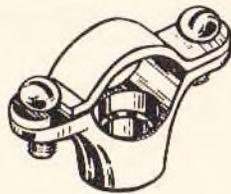
Zubehör für Schlagdübler-Montage



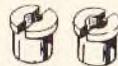
(Abb. 85)

Für die Verlegung von Kabeln und Rohren mit Wandabstand wurde eine „Combischelle“ entwickelt. Für diese **Mehrzweckschelle** werden für wandbündige Montage und für verschiedene Wandabstände zusätzlich Innengewindeeinsätze und Hülsen geliefert. Die „Combischelle“ wird für die verschiedenen Kabelstärken in mehreren Größen geliefert. Sie kann mit M 4- und mit M 6-Gewindebolzen befestigt werden (vgl. hierzu Abb. 86).

Hilti-Combischelle



Mehrzweckschelle



Innengewindeeinsätze für wandbündige Montage



Innengewindeeinsätze und Hülse für größere Wandabstände

(Abb. 86)

Für die Schubkolbenwerkzeuge werden **Spezialkartuschen** Kaliber 6,3 k in verschiedenen Stärken hergestellt. Bei der DBP dürfen folgende Kartuschen verwendet werden:

Schubkolbenwerkzeug	Bezeichnung und Kennfarbe der Kartusche	Stärke der Treibladung
Hilti DX 100 L Hilti DX 100	6.3/10 rot	sehr stark
	6.3/10 gelb	mittelstark
	6.3/10 grün	schwach
Impex S 2	6.3/14 schwarz	überstark
	6.3/14 rot	sehr stark
	6.3/14 gelb	mittelstark
	6.3/14 grün	schwach

Die Zahlen 10 bzw. 14 hinter dem Bruchstrich geben jeweils die Länge der Kartuschen in mm an. Die mittlere Treibladung ist so bemessen, daß sie Gewindebolzen mit einer Schaftlänge von 20 bis 35 mm in Beton bündig einzutreiben vermag.

5.5.8. Bau- und Werkstoffe

Gips ist ein für Bauzwecke geeigneter gebrannter Gipsstein. Beim Erhitzen (Brennen) wird das im Gipsstein enthaltene Kristallwasser teilweise oder vollständig ausgetrieben. Nach dem Grad der Entwässerung sowie nach dem Herstellungsverfahren und den Zusätzen unterscheidet man Stuckgips (für Kalkputzmörtel und Feinputz), Putzgips (für Gipsputz; läßt sich länger bearbeiten als Stuckgips), Hartputzgips (härter als Putzgips), Estrichgips (für Estricharbeiten) und Marmorgips (auch Marmorzement; zum Verfugen von Fliesen und Platten).

Mit Wasser angerührt, versteift **Gips** in kurzer Zeit zu einer harten Masse. Er wird in **trockenen Räumen** zum raschen Schließen kleinerer Fugen und Löcher benutzt. Wegen seiner Neigung, Wasser und Feuchtigkeit aufzunehmen, darf Gips im Freien oder in feuchten Räumen nicht verwendet werden.

Zement besteht aus einem Gemisch von Kalkstein (Calciumhydrat) mit Ton, das bei großer Hitze im Rohofen zu Klinkern gebrannt und abgekühlt zu feinem Pulver zermahlen wird. Man unterscheidet Portlandzement (PZ), Eisenportlandzement (EPZ), Hochofenzement (HOZ), Sulfathüttenzement (SHZ), Traßzement (30 : 70 oder 40 : 60), Mischbinder (MB) und Anhydritbinder (AB). Mit Ausnahme der Anhydritbinder haben die aufgeführten Zemente die Fähigkeit, sowohl an der Luft als auch unter Wasser zu erhärten. Nach der Druckfestigkeit in kg/cm², die die Zementmörtelproben nach 28 Tagen erreichen, unterscheidet man verschiedene Güteklassen, die durch den Farbton bzw. Aufdruck der Säcke oder der Lieferpapiere gekennzeichnet werden, z. B. braun für Z 275 (kg/cm²), grün für Z 375 (kg/cm²) und rot für Z 475 (kg/cm²).

Zement wird als Bindemittel zur Herstellung eines wetterfesten Zementmörtels verwendet. Zu diesem Zweck wird er mit Mauersand trocken vermischt. Einen guten Zementmörtel erhält man bei einem Mischungsverhältnis von 1 : 4 (d. h. ein Raumteil Zement, vier Raumteile Sand). Ist die Mischung gut durchgearbeitet (gleichmäßig graubraune Farbe), dann setzt man vorsichtig so lange

Wasser zu, bis ein leicht klebriger Brei entsteht. Es darf nicht zu viel Wasser genommen werden, da sonst der Mörtel zu flüssig wird. Mit Wasser angesetzter Mörtel muß innerhalb einer Stunde verarbeitet sein, da dann der Abbindeprozeß beginnt. Teilweise erhärteter Zementmörtel läßt sich auch nach erneutem Zusatz von Wasser nicht mehr auflösen und darf daher nicht mehr verarbeitet werden.

Für Dübelarbeiten u. dgl. werden sogenannte **Schnellbinder** (z. B. „Racofix“) beschafft, bei denen die Erstarrung bereits 1–2 Minuten nach der Wasserzugabe einsetzt. Man darf daher immer nur so viel Schnellbinder anmachen, wie sich in 1–2 Minuten verarbeiten läßt. Bei kaltem Wetter ist zum Anmachen warmes Wasser (etwa 15° C) zu nehmen, da bei eiskaltem Wasser das Abbinden sehr verzögert wird.

Als Lötmetall (Weichlot) wird im Sprechstellenbau **Röhrenlötzinn** mit einem Schmelzpunkt von etwa 185° C verwendet. Es besteht aus 60 % Zinn und 40 % Blei und wird mit einem Röhrendurchmesser von 1 mm, 1,5 mm, 2 mm und 4 mm beschafft.

Beim Ausformen der Kabel werden zum Abbinden der Kabeladern **Leinenzwirne** verwendet. Zwirne sind zwei oder mehr miteinander verzwirnte Garne. Sie werden in verschiedenen Farben und in verschiedener Stärke beschafft.

Zum Isolieren und zum Kennzeichnen von Kabeln und Kabeladern, aber auch zum Verhüten von Beschädigungen der Isolation, wird **plastisches Kunststoffband, Isolierband, Klebeband und Isolierschlauch** verwendet. Das plastische Kunststoffband ist selbstverschweißend. Isolierband besteht aus dehnbarem, weichen PVC und ist einseitig mit einer druckhaftenden Klebschicht versehen. Das früher verwendete beidseitig klebende schwarze Isolierband wird nicht mehr beschafft. Klebeband (z. B. Tesadurband 651) wird in verschiedenen Farben (ws, br, gn, ge, gr, bl, rt, sw) und in unterschiedlichen Breiten (6–30 mm) verwendet. Isolierschlauch wird gewebehaltig (A) und gewebeelos (B) ebenfalls in mehreren Farben beschafft. Er wird mit verschiedenen Innendurchmessern (0,3–30 mm) und unterschiedlichen Wanddicken (0,25–1,5 mm) hergestellt.

5.6. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 5.1. bis 5.5.

1. Aus welchem Material bestehen Leiterisolierung und Mantel der z. Z. beschafften Installationsleitungen? 2. Bis zu welchen Temperaturen dürfen Installationskabel mit Kunststoffmantel verlegt werden? 3. Was ist ein Stern-Vierer? 4. Geben Sie die Kurzzeichen für folgende Farben an: Weiß, Braun, Grün, Gelb, Grau, Blau, Rot, Schwarz, Elfenbein. 5. Nennen Sie die von der DBP beschafften Installationskabel, deren Kurzzeichen sowie die Paarzahlen. 6. Wie sind die Installationskabel aufgebaut? 7. Beschreiben Sie die Farbkennzeichnung der Adern in den Grundbündeln der Installationskabel. 8. Erklären Sie die Bedeutung der einzelnen Buchstaben und Zahlen in der Bezeichnung „J-2Y(Z)Y 10 × 2 × 0,6“. 9. Woran erkennt man beim Auszählen der Paare eines Installationskabels die Zählrichtung? 10. Was ist ein Verseilelement? 11. Wofür werden Installationskabel mit Zugentlastung im Sprechstellenbau verwendet? 12. Wie ist der Einführungsdraht 2YY aufgebaut und wann wird er benutzt? 13. Für welche Zwecke wird von der DBP Installationsdraht beschafft? 14. Wofür wird die Mantelleitung NYM verwendet? 15. Beschreiben Sie die gebräuchlichen Installationsrohre. 16. Nennen Sie die bisher gebräuchlichen Installationseinrichtungen und die dafür 1970 eingeführten Neuentwicklungen. 17. Was bedeuten die Kurzzeichen VVDi, VKA, UpDo? 18. Welche Verbindungs- und Verteilungsdosen werden beschafft und wofür werden sie verwendet? 19. Wodurch unterscheiden sich Verteilerkästen für Aufputz- und Unterputzmontage? 20. Welche

Anschlußleisten werden beschafft und wofür werden sie benötigt? 21. Welche Schellen werden zum Befestigen von Installationskabeln und -rohren verwendet? 22. Welches Bauzeug steht zum Abspinnen von selbsttragenden Installationskabeln in Mauerwerk und an Masten zur Verfügung? 23. Für welche Kabeltypen werden die verschiedenen AKI verwendet? 24. Welches Bauzeug wird für die Schubkolbenwerkzeuge beschafft? 25. Wofür wird der Spannverbinder 58 verwendet? 26. Wann beginnt bei einem Schnellbinder die Erstarrung? 27. Wann sind Isolierbrücken zu verwenden?

6. Bauausführung

6.1. Vorbereiten der Bauausführung, allgemeine Regeln

Die jeweils auszuführenden Arbeiten sind in einem formblattmäßig vorgeschriebenen **Bauauftrag** aufgeführt (vgl. hierzu Abschn. 2.). Diesem Bauauftrag kann auch entnommen werden, welche Apparate und welches Bauzeug voraussichtlich benötigt werden. Bevor sich nun der Sprechstelleneinrichter zum Teilnehmer begibt, prüft er, ob alles Erforderliche vorhanden ist. Auf diese Weise lassen sich besondere Nachholfahrten und somit Zeitverluste vermeiden. Gegebenenfalls noch benötigtes Fernmeldezeug kann von einem Gemeinschaftslager bezogen werden oder es wird dem Einzellager des Fernmeldebau-

Buchungsschein	
Gegenstandsbezeichnung	Karteinummer
Fe T Ap 6 11	1 2 1 6 7 6 1 1 0
Bauftrag 12/115	Empfang Rückgabe ^{*)} Menge 1 St
	Rechnungsjahr des besonderen Titelbuchs (Nur bei besonderen Bauvorhaben in der Linientechnik) 1 9
	Arbeitskennnummer 4 1 1 1 0 0 0
	Buchungskennnummer 5 3
Stöver	Lagerkartei
Unterschrift	Datum 4.3.69
	Lfd. Nr.
*) Nichtzutreffendes streichen	
© 723 420 71 000 12. 67, DIN A 6, KI. III	
n C 621 a zu 100	

(Abb. 87)

trupps entnommen. Vom Gemeinschaftslager werden sämtliche Gegenstände nur gegen einen **Buchungsschein** (vgl. hierzu Abb. 87) ausgegeben, der zugleich als Empfangsbescheinigung gilt. Bei der Rückgabe von Fernmeldezeug wird der Buchungsschein mit Durchschrift gefertigt. Die Durchschrift erhält der Rückliefernde mit Empfangsbescheinigung des Lagerverwalters.

Auf dem Buchungsschein ist die **Gegenstandsbezeichnung** in abgekürzter Form (z. B. FeTAp 611) und nach Möglichkeit auch die **Karteinummer** einzutragen. Bei Angabe der Karteinummer kann auf die Gegenstandsbezeichnung verzichtet werden. Die neunstelligen Karteinummern wurden geschaffen, um bei der Vielzahl der verwendeten Gegenstände eine eindeutige Unterscheidung zu ermöglichen. Sämtliche Karteinummern sind — nach Sachgruppen getrennt — in kleinen Taschenheften zusammengestellt. Bei der **Mengenangabe** ist auch die Einheit (St., m, kg usw.) anzugeben. Die **Arbeitskennnummer** besteht aus der Verbuchungsstelle (1. bis 4. Stelle) und der Verwendungsnummer (5. bis 7. Stelle). Die **Verbuchungsstelle** (auch Verrechnungstitel genannt) ist anzugeben, damit das aus dem Lager entnommene Fernmeldezeug beim richtigen Titel verrechnet wird. Im Sprechstellenbau kommen vor allem folgende Verbuchungsstellen in Frage:

- 4111 — Teilnehmersprechstellen, öffentliche Sprechstellen, Gemeinschaftsumschalter,
- 4115 — Nebenstellenanlagen,
- 2411 — Fernmeldebauzeug wie z. B. Innenleitungen, Abzweigdosen, Kleinmaterial.

Bestellungen und Rücklieferungen, die nicht besonders erfaßt zu werden brauchen, erhalten die **Verwendungsnummer** 000. Für besondere Fälle werden die Verwendungsnummern von den Haushaltsstellen der Ämter vergeben. Ist dem Verbraucher eine **Buchungskennnummer** zugeteilt worden, so wird diese in das entsprechende Feld eingetragen.

Damit Beschädigungen vermieden werden, ist insbesondere bei NStAnl auf sachgemäßen Transport zu achten. WNStAnl dürfen nicht liegend befördert werden und sollen gegebenenfalls nur in den dafür vorgesehenen Vorrichtungen transportiert werden.

Wenn Sprechstelleneinrichter zur Ausführung des Bauauftrags Grundstücke, Gebäude oder Räume betreten, weisen sie sich dem Grundstücks- oder Hauseigentümer, dem Geschäfts- oder Wohnungsinhaber oder der von ihnen beauftragten Person als Angehörige der DBP aus. Zu diesem Zweck haben sie ihren **Dienstausweis**, der zweckmäßig in einer durchsichtigen Kunststoffhülle aufzubewahren ist, während der Arbeitszeit stets bei sich zu tragen.

Mit dem Antragsteller oder seinem Beauftragten sind die Arbeiten vor ihrem Beginn zu besprechen. Die Räume, in denen die Fernmeldeinrichtungen untergebracht werden sollen, werden gemeinsam besichtigt. **Es ist besonders darauf zu achten, daß die Teilnehmereinrichtungen vor schädlichen Einflüssen** (Feuchtigkeit, Säure- oder Laugendämpfe, explosive Gasgemische, Staubentwicklung) **bewahrt bleiben** und daß an ihnen jederzeit ohne Gefährdung gearbeitet werden kann.

Gegebenenfalls sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich (z. B. feuchtigkeitssichere oder wettersichere Apparate usw.). Bei der Wahl der Leitungsführung ist zu berücksichtigen, daß auch später mechanische Beschädigungen des Kabels (z. B. durch „Zertreten“) ausgeschlossen bleiben. Gegebenenfalls sind Schutzrohre zu verwenden. Im übrigen ist den Wünschen des Teilnehmers nach Möglichkeit zu entsprechen, wenn sie mit den Bauvorschriften in Einklang zu bringen sind.

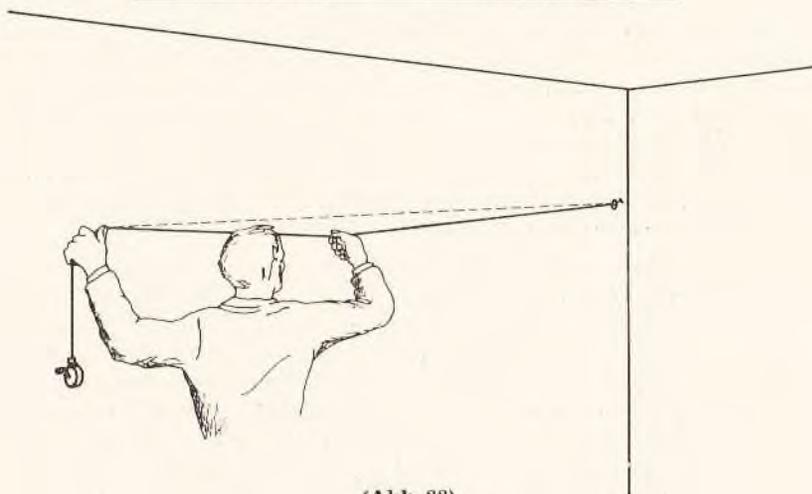
Ist der Aufstellungsplatz der Apparate usw. festgelegt, so wird dem Antragsteller die beabsichtigte Leitungsführung mitgeteilt, wobei vorhandene Unterputzanlagen für Fernmeldeleitungen nach Möglichkeit berücksichtigt werden. Ggf. ist dem Antragsteller zu empfehlen, bezüglich der Leitungsführung den Hauseigentümer zu befragen. **Ferner läßt sich der Sprechstelleneinrichter die Lage der verdeckt geführten Starkstrom-, Gas-, Wasser- oder anderen Anlagen genau bezeichnen.** Ist der Antragsteller oder auf sein Ersuchen der Hauseigentümer dazu nicht in der Lage, so ist darauf hinzuweisen, daß die DBP keine Haftung übernimmt, wenn solche Anlagen bei den erforderlichen Arbeiten beschädigt werden. **Im übrigen sollte man stets daran denken, daß insbesondere Beschädigungen von Starkstromleitungen und Gasrohren lebensgefährlich sein können.**

Die für den Betrieb der Teilnehmereinrichtungen benötigten Starkstromanschlüsse muß der Teilnehmer auf seine Kosten nach den Angaben der DBP anbringen lassen. Die für die Teilnehmereinrichtungen benötigten Leitungen sind vorausschauend so zu bemessen, daß in einer Richtung möglichst nur ein Kabel verlegt werden muß. **Die Installationskabel sind möglichst unauffällig und geschützt, jedoch geradlinig waagrecht oder senkrecht zu verlegen.** Statt sie mitten auf einer Wandfläche zu befestigen, sollte man die Kabel möglichst an vorstehende Kanten, Gesimse, Leisten usw. anschmiegen. In Wohnräumen und bei Kabeln mit kleinen Durchmesser sind im allgemeinen Nagelschellen zu benutzen; bei Feuchtigkeitseinflüssen sind Kunststoffschellen vorzuziehen. Beim Verlegen der Kabel auf einer freien Wand sind die Schellen in der Regel tragend anzubringen, d. h., daß sich die Stahlnadel, die das Kabel trägt, unter dem Kabel befindet. Kabel, die auf vorstehendem Mauerwerk, auf Leisten, Türrahmen u. dgl. aufliegen, sind jedoch durch hängende Schellen zu befestigen.

Sofern die Architektur des Mauerwerks für eine geradlinige Führung nach Augenmaß keinen Anhalt bietet, ist es besser, wenn die Gerade, auf der die Schellen anzubringen sind, mit Metermaß und Lot angelegt wird. Das Anzeichnen kann mit einer Schnur, die man mit Kreide einfärbt, vorgenommen werden. Die Schnur wird in der Verlegerichtung gespannt gegen die Wand gehalten. Dann hebt man die Schnur in der Mitte etwas an und läßt sie gegen die Wand schnellen,

wodurch sich ein leichter Kreidestrich abzeichnet. Entlang dieses Striches werden die Schellen eingesetzt. Besonders gut eignet sich zum Anzeichnen gerader Linien eine **Markierschnur in Rollenkapsel**. Bei diesem Gerät befindet sich in einer Stahlblechdose trockenes Farbpulver und auf einer Rolle eine 12 m lange Schnur. Beim Herausziehen der Schnur ist diese mit Farbpulver stark bestäubt. Eine besondere Gummidichtung in der Kapsel sorgt dafür, daß nur so viel Farbe an der Schnur bleibt, um zwei bis drei Striche vorzuzeichnen. Der Ring am Anfang der Schnur kann in einen Haken eingehängt werden, so daß ein Mann die Striche allein ziehen kann (vgl. hierzu Abb. 88).

Anzeichnen gerader Linien mit der Markierschnur



(Abb. 88)

Der Abstand der Schellen zueinander kann frei gewählt werden, jedoch darf das Installationskabel auf keinen Fall durchhängen. Bei niedrigpaarigen dünnen Kabeln werden die Schellen enger (mit etwa 20 cm Abstand) gesetzt. Bei hochpaarigen und steiferen Installationskabeln kann ein größerer Abstand gewählt werden. **Die Abstände sollen so bemessen sein, daß sie über die ganze Leitungsstrecke gleich groß sind, und ein späteres Durchhängen verhindert wird.** Bogen im Kabel sind sorgfältig zu formen. Auf beiden Seiten — unmittelbar hinter dem Bogen — ist eine Schelle zu setzen. Die Größe der Schellen ist stets so zu wählen, daß sie das Kabel fest umfassen.

Bei der Verwendung von Stahlnadeln ist zu beachten, daß diese um so kürzer sein müssen, je fester der Baustoff ist. Weiche Baustoffe (z. B. dicke Putzschicht auf Bimssteinen, Faserplatten) erfordern lange Nadeln.

Die Stahlnadeln sind mit einem leichten Hammer (etwa 200 g) **mit leichten federnden Schlägen einzutreiben.** Die Länge der Nadeln ist so zu wählen, daß die Nadelspitze einige mm in den Stein eindringt, d. h.

für Beton und Steinwände ohne Putz	16-mm-Nadeln,
für Wände mit mittelstarkem Putz	23-mm-Nadeln,
für Wände mit starkem Putz	30-mm-Nadeln und
für Wände mit sehr starkem Putz oder Rabitzwände 40-, 50- u. 60-mm-Nadeln.	

In Kellerräumen, auf Außenwänden und auf feuchtem Mauerwerk sind Abstandsschellen zu verwenden, um Unebenheiten und ungünstige Einflüsse des Untergrunds auf die Leitungen auszuschalten. Sind bei größerem Adernbedarf mehrere Kabel nebeneinander vorzusehen, oder müssen nachträglich weitere Kabel auf dem gleichen Weg geführt werden, sind anreihbare Abstandsschellen aus Kunststoff zu verwenden. Für Befestigungen an Decken eignen sich Abstandsschellen aus Kunststoff oder Metall, die auf Hartstahlbolzen aufgeschraubt werden.

Wenn **Leitungen auf Nachbargrundstücken** verlegt werden müssen (z. B. für die Herstellung einer Sprechstellenzuführung), ist darauf zu achten, daß für **sämtliche** zu benutzende **Grundstücke eine Grundstückseigentümergeklärung** vorliegt. Mit den Eigentümern oder deren Vertreter sind Umfang und Art der Arbeiten abzusprechen, damit eventuelle Wünsche berücksichtigt werden können und nachträgliche Einsprüche vermieden werden. Wird ein Eigentümer bzw. sein Vertreter nicht angetroffen, so ist es zweckmäßig, eine kurze schriftliche Nachricht zu hinterlassen. Hierfür ist nach Möglichkeit die inzwischen als Formblatt eingeführte Benachrichtigungskarte zu verwenden. Wenn eine Sprechstellenzuführung lediglich durch den Luftraum eines anderen Grundstücks geführt wird, ist eine Eigentümergeklärung nicht erforderlich. Ohne Erlaubnis des Eigentümers dürfen aber auch in diesem Fall die Nachbargrundstücke nicht betreten werden.

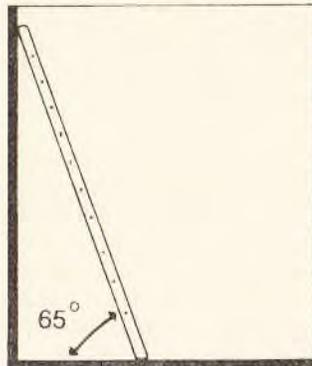
Sind auf einem Grundstück Gebäude vorhanden, die nicht im Eigentum des Grundstückseigentümers stehen (z. B. beim Erbbaurecht), so ist auch eine Einverständniserklärung des Gebäudeeigentümers erforderlich. Bei der Benutzung von Grundstücken der Deutschen Bundesbahn sowie von Forstgrundstücken des Bundes und der Länder sind besondere Richtlinien zu beachten.

Bei allen Arbeiten sind die „Unfallverhütungsvorschriften für den fernmeldetechnischen Dienst (UVVf)“ sorgfältig zu beachten. Alle Geräte und Schutzvorrichtungen sind unmittelbar vor dem Benutzen auf ordnungsmäßigen Zustand zu prüfen. Fehlerhafte Werkzeuge und Geräte dürfen nicht benutzt werden, wenn durch ihren Gebrauch Gesundheit oder Leben von Personen gefährdet werden kann. Elektrische Geräte dürfen nur über einwandfreie Schnüre, Stecker und Steckdosen an das Starkstromnetz angeschlossen werden. Bohr- und Schlagbohrmaschinen sowie elektrische LötKolben bis einschließlich

100 W sind in schutzisolierter Ausführung zu verwenden. Hämmer, Gesteinsbohrer, Meißel usw., die an der Gebrauchsoberfläche splintern, sind sofort umzutauschen, um der Gefahr von Augenverletzungen vorzubeugen. Schutzvorrichtungen für bestimmte Arbeiten sind stets zu benutzen (z. B. bei Arbeiten mit elektrischen Bohrmaschinen gegebenenfalls Gummimatten oder Gummihandschuhe).

Besondere Vorsicht ist bei der Benutzung von Leitern geboten, die stets im richtigen Winkel aufgestellt sein müssen (vgl. hierzu Abb. 89).

Vorsicht beim Benutzen von Leitern



Das Einsinken der Leiter in weichem Boden ist durch eine geeignete Unterlage zu verhindern. **Am sichersten steht eine Leiter** erfahrungsgemäß, wenn sie in einem Winkel von 65° aufgestellt wird. Der Fachmann hat das im Griff.

(Abb. 89)

Sie sind vor dem Besteigen auf ihre Standfestigkeit und Unfallsicherheit zu prüfen. Das gilt besonders für fremde Leitern, die in zwingenden Fällen ausnahmsweise benutzt werden dürfen. Es ist stets zu beachten, daß eine Anlegeleiter nicht nur am oberen Auflagepunkt nach der Seite, sondern auch am Boden nach hinten wegrutschen kann. Das Wegrutschen läßt sich u. a. durch Festbinden oder durch ein Widerlager am Leiterfuß verhindern. Auf ungepflastertem Boden ist die Leiter fest in den Boden zu stoßen, auf gepflastertem oder glattem Boden bzw. im Straßenverkehr ist die Leiter von einem zweiten Handwerker zu halten. Auch im Bereich von Türen, in Wohnräumen und dgl. sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. Auf keinen Fall dürfen als Ersatz für fehlende Leitern Behelfsmittel wie Kisten, Tische, Stühle, Hocker, herausgezogene Schubladen oder gar die Deckbretter von Schränken usw. verwendet werden.

Auch Balkongitter, Mauersimse, Fensterbänke u. dgl. dürfen nicht betreten werden. An unsicheren Stellen wie Fenstern, Seilen oder Drähten darf man Leitern nicht anlehnen. Aufgestellte Leitern dürfen nicht unbeaufsichtigt stehen bleiben. Eine Leiter darf nur von einer Person bestiegen werden. Werden ausnahmsweise zwei Leitern zusammengebunden, so gehört die obere Leiter unter die untere. Dabei

müssen beide Leitern gleiche Sprossenabstände haben und über mindestens 5 Sprossen übereinander greifen. Die beim Benutzen von Arbeitsgeräten zu beachtenden Unfallverhütungsvorschriften sind im § 8 der UVVfT zusammengefaßt.

Im übrigen sollte stets auf eine **zügige** sowie **technisch einwandfreie** und **saubere Arbeitsausführung** geachtet werden. Fußböden, Wände, Decken usw. sind bei den Arbeiten möglichst nicht zu beschädigen und überhaupt sind Gebäude, Räume und deren Einrichtungen zu schonen und möglichst wenig zu verschmutzen. Wenn gefährdete Möbelstücke oder Einrichtungsgegenstände wegzurücken oder gegen Verschmutzung abzudecken sind, ist besonders bei wertvollen Gegenständen der Teilnehmer zu bitten, dies zu tun, um eventuellen Schadensersatzforderungen vorzubeugen. Mit verschmutzten Händen ist bei Arbeiten an hellen Tapeten besondere Vorsicht geboten. Damit herabgefallener Putz oder Gesteinsstaub nicht durch die Wohnung getreten wird, ist er mit Besen und Schaufel aufzunehmen. Nach Arbeitsschluß ist die Arbeitsstelle aufzuräumen.

Die bei der Aufhebung oder Änderung posteigener Teilnehmereinrichtungen freigeschalteten Einführungen und Leitungen bleiben mit den gegebenenfalls vorhandenen Installationseinrichtungen, für die der Teilnehmer Einrichtungsgebühren bezahlt hat, in der Regel an Ort und Stelle. Die bei diesen Arbeiten gewonnenen Teilnehmereinrichtungen sind abzuliefern und dürfen nicht wieder eingebaut werden.

Auseinandersetzungen mit dem Teilnehmer sind stets zu vermeiden. Bei Beanstandungen oder Beschwerden des Teilnehmers ist dieser höflich zu bitten, sich an den Bautruppführer, an den Leitplatz (Einsatzplatz) oder an den Bezirksbauführer zu wenden.

6.2. Herstellen von Einführungen

6.2.1. Einführungen vom oberirdischen Netz

Beim Herstellen der Einföhrung vom oberirdischen Netz müssen Leitungsmasten bestiegen werden. Aus Gründen der Unfallverhütung ist es sehr wichtig, daß jeder Mast vor dem Besteigen auf seine Stand- und Unfallsicherheit geprüft wird. Die bei Arbeiten an oberirdischen Linien zu beachtenden Unfallverhütungsvorschriften sind in den §§ 11—21 der UVVfT zusammengefaßt.

6.2.1.1. Einföhren von Blankdrähten

Wenn keine örtlichen Hindernisse vorhanden sind, können oberirdisch geföhrte Anschlußleitungen vom Abgangsmast bis zum Einföhungs-

isolator als Blankdrahtleitungen mit Bronzedraht (Bz II 1,5) geführt werden. Dabei darf der **Mindestabstand der Blankdrähte vom Erdboden** bei größtem Durchhang 3,5 m nicht unterschreiten. Kreuzungen von Straßen, Wegen, Einfahrten und befahrbarem Gelände sind möglichst kurz und im rechten Winkel auszuführen. Kreuzungsfelder, die gleichzeitig Hauszuführungen sind, dürfen nicht länger als 30 m sein. Der Mindestabstand von der Wegeoberfläche beträgt bei den o. a. Kreuzungen 5 m. Bei Kreuzungen von Eisenbahnstrecken ohne elektrische Zugförderung sind mindestens 6 m Abstand von der Schienenoberkante einzuhalten. Dabei sind die Gleise nach Möglichkeit rechtwinklig zu kreuzen. **Elektrische Bahnstrecken aller Art dürfen ebenso wie Bundesautobahnen nicht überkreuzt werden.** Eine ausführliche Beschreibung der Bauweise der Blankdrahtleitungen enthält der Band C 2 (Oberirdischer Linienbau) dieser Handbuchreihe.

Kreuzungen und Näherungen mit Starkstromfreileitungen, die mit Nennspannungen von weniger als 1 kV betrieben werden, sollen künftig nicht mehr in Blankdrahtbauweise hergestellt werden. Soweit solche Kreuzungs- und Näherungsstellen in bestehenden Fernmeldelinien noch in Blankdrahtbauweise ausgeführt sind, müssen bei Starkstromfreileitungen bis 250 V gegen Erde 1,0 m und bei Spannungen über 250 V gegen Erde 1,5 m Mindestabstand eingehalten werden. Der waagerechte Abstand zwischen den Bauteilen der beiden Anlagen muß mindestens 1,25 m betragen. **Hochspannungsleitungen** (Spannungen ab 1 kV), die entsprechend VDE-Vorschrift 0210, § 35, mit erhöhter Sicherheit errichtet worden sind, können auch mit Blankdrahtleitungen unterkreuzt werden. Bei nicht erhöht sicherer Bauweise der Hochspannungsleitungen ist nur eine unterirdische Leitungsführung zugelassen.

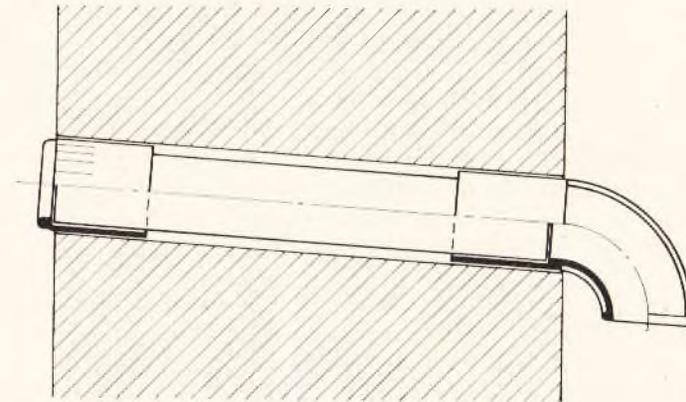
Kreuzungen und Näherungen von oberirdisch geführten Fernmeldeleitungen mit Starkstromfreileitungen sind in die Stützpunktnachweise einzutragen und laufend zu berichtigen. Außerdem sind die Richtlinien für die gegenseitige Benachrichtigung (DBP-EVU) zu beachten.

Der letzte Mast der Blankdrahtzuführung soll möglichst nahe am Hause stehen. In einem kurzen Spannungsfeld können die Leitungsdrähte ohne Gefahr, daß sie einander berühren, schwächer gespannt werden. Durch schwach gespannte Leitungsdrähte wird das **Leitungsstönen** verhütet. Dieses Tönen, das bei gespannten Drähten durch Windwirkung auftritt, wird von den Bewohnern des Hauses als störend empfunden, da es auf das Gebäude übertragen wird.

Die Einführungsstelle in der Gebäudewand ist im Benehmen mit dem Hauseigentümer so zu wählen, daß die Zuführungsdrähte und die Innenleitungen kurz und unauffällig verlegt werden können. Sie soll vom Blitzableiter möglichst weit entfernt sein. Der **Wanddurchbruch** ist so herzustellen, daß die Bohrung **nach außen Gefälle** hat (vgl. hierzu Abb. 90). Die Bohrung ist, wie im Abschn. 6.8.1. beschrieben, herzustellen. Der Durchmesser der Bohrung ist dem des Isolierrohres anzupassen, mit dem das Bohrloch ausgefüllt wird. Auf das Isolierrohr wird außen eine Kunststoffpeife (Öffnung nach unten) und innen

eine Muffentülle (Endtülle) geschoben. Innerhalb des Gebäudes ist jede Einführung mit **Abdichtkitt** zu verschließen, um Ungeziefer und Zugluft von außen abzuhalten.

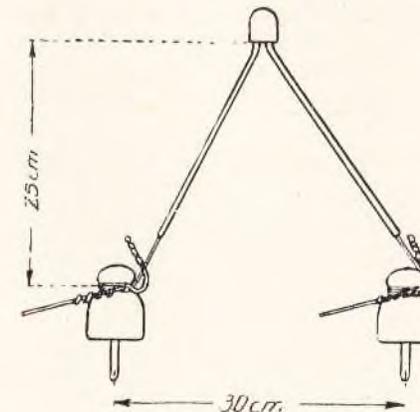
Wanddurchbruch



(Abb. 90)

Die Blankdrahtleitung wird an der Gebäudeaußenwand an **Isolatoren RMk 75 auf Hakenstützen H 100** abgespannt. Zum Binden der Blankdrähte wird Kupferbindendraht 1,5 mm verwendet. Die Zuführungsdrähte müssen von Knicken u. dgl. befreit sein. Die Hakenstützen werden etwa 25 cm unterhalb des Mauerdurchbruchs nebeneinander mit 30 cm Abstand im Mauerwerk befestigt (vgl. hierzu Abb. 91). Die

Blankdrahteinführung

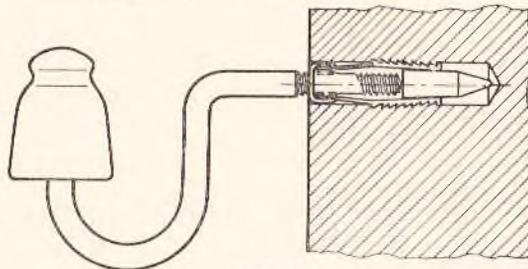


(Abb. 91)

Art der Hakenstütze und ihre Befestigung richtet sich nach der Beschaffenheit des Mauerwerks.

In **festem Mauerwerk** (Klinker, Mauerziegel, Natursandstein usw.) ist nach Möglichkeit mit einer elektrischen Handbohrmaschine und dem dazugehörigen Steinbohrer für jede Hakenstütze ein Loch für den RPZ-Spreizdübel herzustellen. Dabei ist darauf zu achten, daß das Dübelloch so tief ist, daß der Treibkeil nach hinten aus der Dübelhülse heraus in das Dübelloch eintreten kann. Nach dem Einsetzen der Dübel werden Hakenstützen mit M 12-Gewinde eingeschraubt (vgl. hierzu Abb. 92). Anstelle der RPZ-Spreizdübel kann man auch Faserstoffspreizdübel oder Nylosedel in Verbindung mit einer Hakenstütze mit Holzgewinde verwenden.

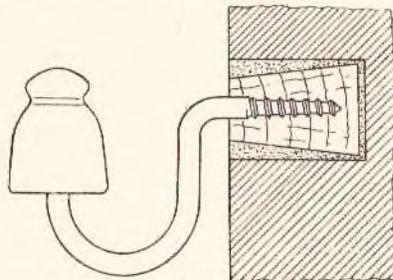
Hakenstütze im RPZ-Spreizdübel



(Abb. 92)

In **lockerem Mauerwerk** (Schwer- oder Leichtbausteine usw.) oder in Putzfugen ist entweder der Spreizdübel zusätzlich einzuzementieren oder es wird für eine Hakenstütze mit Holzgewinde ein großer Holzdübel in Trapezform einzementiert (vgl. hierzu Abb. 93). Zum Einsetzen der Dübel ist schnellbindender Zement (z. B. Racofix) zu verwenden. Die Hartholzdübel müssen mit der Wand bündig abschließen.

Hakenstütze im Hartholzdübel



(Abb. 93)

Hakenstützen dürfen nicht eingegipst oder unmittelbar in das Mauerwerk einzementiert werden.

Im Gebäude wird in unmittelbarer Nähe des Mauerdurchbruchs die Einrichtung für Überspannungsschutz so angebracht, daß sie von einem Stuhl aus zu erreichen ist (vgl. hierzu Abschn. 6.6.). Feuchte Räume wie Badezimmer u. dgl. dürfen dazu nicht benutzt werden. In der Nähe des Überspannungsschutzes dürfen sich keine leicht brennbaren Gegenstände (z. B. Gardinen) befinden. Für die Ableitung der Überspannungen ist die Schutzeinrichtung zu erden (vgl. hierzu Abschn. 6.7.).

Zur Verbindung der an den Einführungsisolatoren abgespannten Blankdrähte mit dem Sicherungskästchen werden zwei Einführungsdrähte (2 YY) in das Isolierrohr eingezogen und am äußeren Ende auf 50 cm Länge abisoliert. Das freie Ende wird am Isolator abgespannt, wobei es in einigen engen, gleichlaufenden Windungen um den gespannten Einführungsdraht zu wickeln ist. Die Isolierhülle soll 5 cm vor dem Isolator enden. Die freien Enden der Blank- und Einführungsdrähte werden jeweils mit einer halben Drahtverbindungshülse aus Kupfer miteinander verwürgt. Da der Einführungsdraht nur 1 mm Durchmesser hat, ist ein kurzes Drahtstück in die Verbindungshülse einzulegen, damit eine gut leitende Verbindung zwischen den Drähten erreicht wird. Das freie Ende der Verbindungshülse wird nach dem Verwürgen zusammengedrückt und zum Schutz gegen Feuchtigkeit umgebogen. Der Hülsenbund ist nun so zu stellen, daß er schräg nach oben zeigt.

An der Einrichtung für Überspannungsschutz sind die Einführungsdrähte an die Klemmen La und Lb anzulegen. Zu diesem Zweck werden sie so weit abisoliert, daß die blanken Adern nach Festziehen der Anschlußklemmen noch etwa 5 mm frei liegen. Wenn Hauszuführungen wieder abgebrochen werden müssen, sind die Hakenstützen mit den Isolatoren zu entfernen. Die Dübellöcher in der Außenwand des Hauses sind dem ursprünglichen Zustand entsprechend zu verputzen.

6.2.1.2. Oberirdische Einführung mit Installationskabel

Aus bautechnischen Gründen (z. B. bei örtlichen Hindernissen, bei Starkstromkreuzungen oder wenn mehrere Anschlußleitungen einzuführen sind) sowie auf Wunsch des Teilnehmers kann für die Sprechstellenzuführung **selbsttragendes Installationskabel** verwendet werden. Neben dem Vorteil der **geringeren Störungsanfälligkeit** kann bei dieser Bauweise auch **kein Leitungsstören** auftreten.

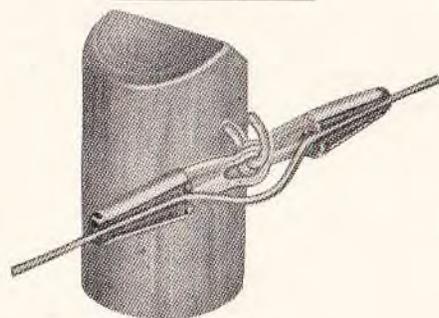
Für die Mindestabstände sowie für Kreuzungen mit Starkstromfreileitungen gelten die bereits im vorhergehenden Abschnitt ge-

nannten Regeln. Der senkrechte Mindestabstand von Starkstromfreileitungen bis 250 V gegen Erde beträgt jedoch nur 0,5 m (vgl. hierzu Abb. 97). Werden Installationskabel mit Zugentlastung neben Bahnstrecken ohne elektrische Zugförderung geführt, so muß der Mindestabstand der Leitung vom Erdboden bei größerem Durchhang 2,5 m betragen.

Zum Schutz gegen atmosphärische Entladungen ist das Stahldrahtgeflecht der selbsttragenden Installationskabel in jedem Fall zu erden.

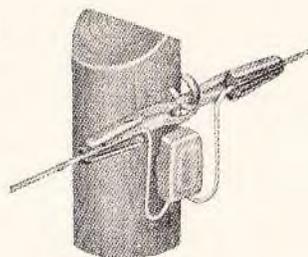
Ist die Sprechstellenzuführung länger als 50 m, so sind **mehrere Felder mit Tragmasten** zu bilden. Dabei darf **kein Feld länger als 50 m** sein. Wegen der Berechnung des erforderlichen Durchhangs der Installationskabel mit Zugentlastung vgl. Band C 2 des „Handbuchs der Fernmeldetechnik“. Soll der Durchhang kleiner gehalten werden (z. B. bei Straßenkreuzungen), dann sind die Spannweiten zu verringern. Das Installationskabel wird am Tragmast von zwei **Abspannklemmen (AKI)** getragen, die an einem Schraubhaken aufgehängt sind. Andere Befestigungsarten (Anbringen an Isolatoren, Herumschlingen um den Mast usw.) sind nicht zulässig. Die Abspannklemmen müssen frei hängen und schwingen können. Der **Gehäuserücken soll zum Mast zeigen**, damit die Installationskabel leicht eingelegt werden können. Zwischen beiden Abspannklemmen soll das Kabel eine nach unten hängende kleine Schlaufe bilden, damit sich die Schwingungen des Kabels ausgleichen können (vgl. hierzu Abb. 94). Diese Schlaufe kann auch größer bemessen werden, so daß bei Bedarf eine VVD eingesetzt werden kann (vgl. hierzu Abb. 95). Zum Befestigen des In-

AKI am Tragmast



(Abb. 94)

AKI am Tragmast mit VVD 2



(Abb. 95)

stallationskabels werden die beiden Klemmbacken der AKI in Richtung Aufhängeöse gezogen und nach dem Einlegen des Kabels wieder zurückgeschoben. Durch die Zugspannung des Kabels wird es in der Regel selbsttätig fest zwischen den Klemmbacken eingeklemmt. Der

feste Sitz der Klemmbacken ist abschließend zu überprüfen. Falls erforderlich, kann der feste Sitz durch leichtes Festschlagen erhöht werden (z. B. während der kalten Jahreszeit).

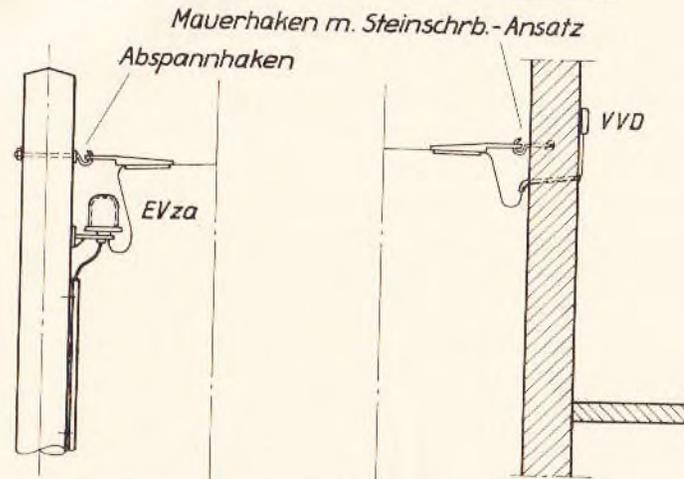
An den Endpunkten werden die AKI so in die Befestigungshaken eingehängt, daß der **Gehäuserücken nach oben** zeigt. So können sich keine Schmutzablagerungen auf den Klemmbacken festsetzen und später das Lösen erschweren.

Am Endmast ist als Befestigungshaken für die AKI ein durchgehender **Abspannhaken** zu verwenden. **Am Gebäude** wird das Kabel an einem **Mauerhaken** über der Einführungsöffnung abgespannt. Die Art des Mauerhakens und seine Befestigung richten sich nach der Beschaffenheit des Mauerwerks, d. h. ob es fest oder lose ist. Mauerhaken mit Steinschraubenansatz können unmittelbar in festes Mauerwerk (Klinker, Mauerziegel, Natursandstein usw.) einzementiert werden. Mauerhaken mit Holz- oder Metallgewinde sind jedoch nur zusammen mit einem Dübel zu verwenden. In festem Mauerwerk werden für Mauerhaken mit M 12-Gewinde RPZ-Spreizdübel gesetzt. In lockerem Mauerwerk (Schwer- und Leichtbausteine usw.) oder in Putzfugen müssen die Spreizdübel zusätzlich unmittelbar einzementiert werden. In lockerem Mauerwerk können auch Mauerhaken mit Holzgewinde verwendet werden. Zu diesem Zweck wird ein genügend großer trapezförmig zugeschnittener Hartholzdübel einzementiert. Für diese Arbeiten ist stets schnellbindender Zement (z. B. Racofix) und auf keinen Fall Gips zu verwenden.

Bei einer eventuell erforderlichen Aufteilung des Installationskabels wird an der Wand eine VVD zu 2, 6 oder 10 DA befestigt. Die Gebäudeeinführung ist, wie im Abschn. 6.2.2. beschrieben, herzustellen.

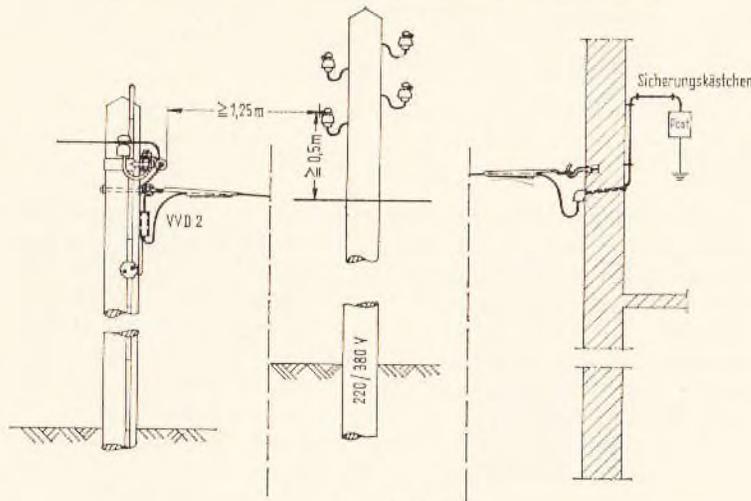
Wenn die Sprechstellenzuführung von einer in der Nähe stehenden KÜf hergeholt werden kann, dann wird bei einer Linie mit Blankdrahtleitungen das Installationskabel unmittelbar an den ÜEVs angeschlossen. Falls von einer KÜf keine Blankdrähte abgehen, genügt als Überführungseinrichtung ein Endverzweiger, von dem die Installationskabel abzweigen. In beiden Fällen ist für die Installationsleitungen ein Überspannungsschutz nicht erforderlich, soweit die Sprechstellenzuführung von der KÜf kürzer als 500 m ist, und es sich nicht um erhöht gefährdete Leitungen handelt. Während zweipaarige Installationskabel unmittelbar an die Klemmen der Überführungseinrichtung herangeführt werden, sind höherpaarige Kabel am Mast in einer VVD aufzuteilen. Im Gebäude endet das Kabel in einer VVD bzw. bei Unterputzführung auf einer Anschlußleiste im Verteilerkasten. Befinden sich die Teilnehmereinrichtungen unmittelbar hinter der Einführung, so endet das Einführungskabel in einer Anschluß- oder Verbinderdose. In der Abb. 96 ist eine oberirdische Sprechstellenzuführung mit selbsttragendem Installationskabel ab EVza

Sprechstellenzuführung ab Kabelüberführung



(Abb. 96)

Sprechstellenzuführung aus einer Blankdrahtlinie



(Abb. 97)

dargestellt. Zum Abspannen wurden hier ein Abspannhaken und ein Mauerhaken mit Steinschraubenansatz verwendet.

Bei einer Sprechstellenzuführung aus einer Blankdrahtlinie ist im Gebäude eine Einrichtung für Überspannungsschutz einzubauen. Am

Endmast genügt eine VVD. Die Verbindung der VVD mit den blanken Fernmeldedrähten wird mit Einführungsdrähten hergestellt. Dabei werden die Enden der Blankdrähte und der Einführungsdrähte, wie im Abschn. 6.2.1.1. beschrieben, miteinander verbunden. Das Stahl-drahtgeflecht des Installationskabels wird am Endmast über die Band-stahlerde und im Gebäude an der Überspannungsschutzeinrichtung geerdet. Die Abb. 97 zeigt eine mit Installationskabel hergestellte oberirdische Sprechstellenzuführung aus einer Blankdrahtlinie. Die Sprechstellenzuführung unterkreuzt eine Starkstromleitung.

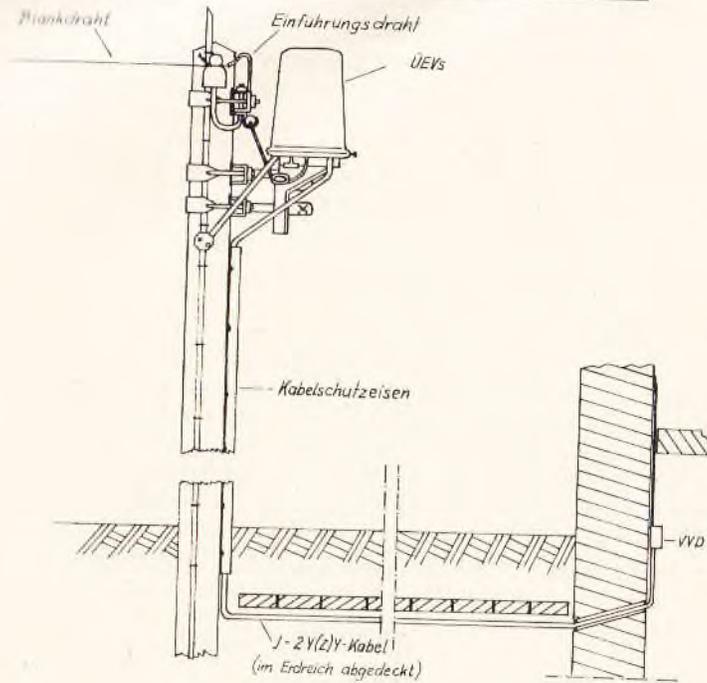
6.2.1.3. Unterirdische Einführung mit Installationskabel

Oberirdische Anschlußleitungen (Freileitungen) können auf Wunsch (und Kosten) des Teilnehmers vom Abgangsmast bis in das Gebäude unterirdisch geführt werden. Für diese Teilnehmerendkabel sind **Installationskabel mit Zugentlastung** zu verwenden; sie werden etwa 50 cm tief in steinfreie Erde eingebettet und zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen mit Vormauer-Vollziegel, Betonplatten, Abdeckhauben o. ä. abgedeckt. An der Überführungsstelle ist bei Blankdrähten eine ÜDs bzw. bei mehr als 2 DA ein ÜEVs und bei Installationskabeln mit Zugentlastung eine VVD vorzusehen. Wenn die oberirdische Anschlußleitung ausschließlich aus Installationskabeln mit Zugentlastung besteht, und eine Aufteilung am Abgangsmast nicht erforderlich ist, wird das Installationskabel lediglich abgespannt und unterirdisch weitergeführt. Bei der Teilnehmereinrichtung ist ein Überspannungsschutz nicht erforderlich. Die Abb. 98 zeigt die unterirdische Einführung eines höherpaarigen Installationskabels J—2Y(Z)Y.

Das am Mast hochgeführte Installationskabel wird von 3 m Höhe bis in den Erdboden mit Kabelschutzeisen (Halbrohr) abgedeckt. Die obere Öffnung am Kabelschutzeisen ist mit Abdichtmasse zu verschließen, damit kein Regenwasser eindringen kann. Das eindringende Wasser würde bei Frostwetter gefrieren und dabei das Kabel beschädigen. Falls eine Kellereinführung nicht möglich ist, muß das am Gebäude hochgeführte Kabel zur Vermeidung von Beschädigungen ebenfalls in ausreichender Länge (in der Regel 2 m über dem Erdboden) mit einem Kabelschutzeisen abgedeckt werden. Dieses Halbrohr ist mit einer der Wand angepaßten Ölfarbe zu streichen und ebenfalls am oberen Ende abzudichten.

Das Herstellen der Gebäudeeinführungen ist im Abschn. 6.2.2. beschrieben. Die **Öffnungen des Einführungsrohres** sind — besonders bei einer Kellereinführung — **sorgfältig abzudichten**, um das Eindringen von Gas und Wasser (aber auch von Ratten und Mäusen) zu verhüten. Im Gebäude endet das selbsttragende Installationskabel

Unterirdische Einführung mit Installationskabel



(Abb. 98)

in trockenen Räumen in einer VVDi oder auf einer Anschlußleiste im Verteilerkasten und in feuchten Räumen in einer VVDA.

Bei einer Beschädigung der im Erdreich ausgelegten Installationskabel muß entweder ein neues Kabel ausgelegt werden oder es sind Verbindungsstellen mit selbstverschweißendem Kunststoffband und selbstklebendem PVC-Isolierband herzustellen. Bei diesem — nachstehend kurz beschriebenen — Verfahren ist besonders darauf zu achten, daß die Isolierhüllen der Kabel schmutz- und fettfrei sind. Nach dem Zusammenspleißen der Kupferadern werden die Würgeverbindungen mit PE-Isolierhörnchen isoliert. Das Stahldrahtgeflecht ist leitend durchzuverbinden. Auf die soweit hergerichtete Verbindungsstelle wird zunächst eine Lage PVC-Isolierband, zur Hälfte überlappend und mit der Klebeschicht nach außen, gewickelt. Auf diese Weise wird vermieden, daß beim Wiederöffnen der Verbindungsstelle die isolierten Adern beim Abwickeln des Bandes mit hochgerissen werden. Nun wird die Verbindungsstelle mit dem selbstverschweißenden Kunststoffband umwickelt, wobei es den beidseitig gesäuberten Kabelmantel etwa 4 cm überlappt. Dieses Band wird beim Wickeln gedehnt und verschweißt an den sich überlappenden Rändern mit sich selbst. Um eine bessere Festigkeit zu erreichen, umwickelt man die Verbindungsstelle anschließend mit zwei Lagen PVC-Isolierband, diesmal mit der Klebeschicht nach innen. Der Kleber des Isolierbandes verschweißt hierbei mit dem vorher aufgetragenen plastischen Kunststoffband. Die so hergestellte Verbindungsstelle

verhindert ein Eindringen von Feuchtigkeit; sie kann jedoch keine Zugbeanspruchungen auffangen.

6.2.2. Einführungen vom unterirdischen Netz

Die Endeinrichtungen des Anschlußkabelnetzes sind die Endverzweiger (EVz). Diese Endverzweiger, an denen die Einführungen beginnen, befinden sich an den Außenwänden der Gebäude, im Innern der Gebäude (Keller, Flur, Treppenhäuser usw.), an Masten oder in Betonsäulen.

Vom **EVza an der Außenwand eines Gebäudes** bis zum Mauerdurchbruch nach innen wird das Installationskabel in der Regel mit Halbschellen und Stahlnadeln oder mit Abstandschellen und Dübeln oder Hartstahlgewindebolzen befestigt. Mehrere in gleicher Richtung verlaufende Kabel werden zweckmäßig durch höherpaarige Kabel zusammengefaßt. Wenn möglich, ist das Installationskabel unmittelbar in den Raum der Sprechstelle einzuführen. Die Verlegung der Kabel am Gebäude in großer Höhe ist jedoch auf Ausnahmefälle zu beschränken. In solchen Fällen sind die Kabel möglichst im Gebäude hochzuführen.

In der Gebäudeaußenwand soll die **Einführungsöffnung an einer möglichst gut erreichbaren Stelle** hergestellt werden. Fenster- und Türrahmen dürfen zu diesem Zweck nicht durchbohrt werden. Die **Bohrung im Mauerwerk soll nach außen leicht geneigt** sein, damit kein Regenwasser und Schmutz in das Gebäudeinnere eindringen kann. Der Durchmesser des Bohrlochs richtet sich nach der Stärke des Isolierrohrs, mit dem es ausgefüllt werden soll. Für Isolierrohre mit 16 mm lichter Weite wird z. B. ein Steinbohrer von 24 mm Durchmesser verwendet. Installationskabel können auch unmittelbar im Wanddurchbruch einzementiert werden. Dabei ist Zementmörtel 1 : 4 aus schnellbindendem Zement zu verwenden. Steinbohrer und Bohrer für elektrische Handbohrmaschinen stehen in verschiedenen Längen und mit verschiedenen Durchmessern zur Verfügung. Das Herstellen von Bohrungen ist im Abschn. 6.8.1. beschrieben.

In das fertige Bohrloch wird das Isolierrohr eingesetzt, auf das innen eine Muffentülle und außen eine Pfeife aus Kunststoff aufgeschoben wird. Die durch Ausbrechen von Putzteilen entstandenen Löcher sind innen mit Gips und außen mit Zementmörtel zu verfüllen. Durch das Isolierrohr wird das Installationskabel eingezogen, das unmittelbar hinter der Eintrittsstelle an einer VVD endet. Die Einführungsöffnungen werden mit Abdichtkitt abgedichtet.

Von **EVza**, die **an einem Mast** angebracht sind (z. B. auf Baustellen, Ausstellungsgelände usw.) müssen die Zuführungen, wie im Abschn. 6.2.1.2. beschrieben, aus Installationskabel mit Zugentlastung her-

gestellt werden. Von **freistehenden Endverzweigersäulen** ist Installationskabel mit Zugentlastung mindestens 50 cm tief unmittelbar in den Erdboden und möglichst nur in Vorgärten, Böschungen usw. auszulegen, um Beschädigungen bei späteren Straßenaufbrüchen zu vermeiden. Es sollte zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen abgedeckt werden. Endverzweigersäulen werden gelegentlich auf Gehwegen — möglichst unauffällig und gegen Beschädigung geschützt — aufgestellt, wenn z. B. das Anbringen von Endverzweigern in oder an den Gebäuden nicht möglich oder nicht zweckmäßig ist. Für das Herstellen und Abdichten der Gebäudeeinführung sowie für das Abschließen des Installationskabels im Gebäude gelten die im Abschnitt 6.2.1.3. beschriebenen Regeln.

Damit sämtliche Versorgungsleitungen unter Putz geführt werden können, findet man heute immer häufiger, daß auch für Fernmeldeleitungen vorsorglich Leerrohrnetze oder andere Unterputzanlagen eingebaut worden sind (vgl. hierzu Abschn. 6.5.). Solche Rohrnetze können Unterputz-Verteilerkästen mit EVzi oder Anschlußleisten enthalten, von denen Installationskabel oder -drähte mit Hilfe einer Einziehspirale, eines Einziehstahlbandes oder eines vorhandenen Zugdrahts in die Rohre eingezogen werden. Zum Einziehen wird das Installationskabel bzw. der Installationsdraht am Ende der Einziehspirale oder des Einziehbandes an einer Öse befestigt. Mit dem vorderen Ende, das mit einem Kugelkopf versehen ist, schiebt man die Einziehspirale von VKU zu VKU durch das Installationsrohr und zieht so Installationskabel oder -drähte an der Einziehspirale nach.

Die Einziehspirale besteht aus einer Stahldrahtwendel von 5 mm Außendurchmesser, die im Inneren eine Stahllitze trägt, die an den Kugelkopfenden befestigt ist. Die Litze verhindert, daß sich die Einziehspirale beim Ziehen recken kann. Der Kugelkopf bahnt der Einziehspirale den Weg durch bereits im Rohr vorhandene Installationsdrähte, wobei er leicht über Unebenheiten im Rohr hinweggleitet. Diese Einziehspiralen werden in den Längen 10, 15 und 20 m verwendet. Neuerdings wird eine verbesserte Ausführung mit 3,7 mm Außendurchmesser in Längen von 10 m und 20 m beschafft.

Das ebenfalls gebräuchliche Einziehstahlband aus Federstahl ist 3 mm breit. Auf dem vorderen Ende ist an einer kurzen Stahldrahtwendel (Schraubefeder) eine Fühlkugel angebracht, während das hintere Ende des Bandes mit einer Öse versehen ist. Die Fühlkugel überwindet leichter Unebenheiten und Krümmungen im Rohr und bahnt dem Einziehstahlband einen Weg durch die bereits vorhandenen Installationsdrähte.

6.3. Herstellen von Innenleitungen

Die Innenleitungen beginnen am Abschluß der Leitungseinführung und enden an den Teilnehmereinrichtungen. Zu den Innenleitungen gehören auch die zwischen den Teilnehmereinrichtungen verlaufenden Kabel, gegebenenfalls vorhandene Installationseinrichtungen und

die Erdungsleitungen. Als Erdungsleitungen werden für Betriebs-erden Y-Drähte oder Einzeladern der J-YY-Kabel und für Schutz-erden NYM-Drähte verwendet. Der Beidraht der älteren Installationskabel J-Y(St)Y ist nicht als Erdungsleitung zu verwenden. Bei Fernschreibanschlüssen (Telex-Anschlüssen) endet die Innenleitung an einer Anschlußdose.

Die Beschädigung offen oder verdeckt geführter fremder Anlagen ist durch sorgfältige Arbeit unbedingt zu vermeiden.

In **elektrischen Betriebsstätten**, also in Schalträumen, Schaltwarten, Verteilungsanlagen, elektrischen Prüffeldern und in Maschinenräumen von Kraftwerken, dürfen Arbeiten an Fernmeldeanlagen nur ausgeführt werden, wenn die Ausführenden vorher vom Betreiber der Starkstromanlage unterwiesen wurden. Gegebenenfalls ist eine Beaufsichtigung der Arbeiten durch den Betreiber der Starkstromanlage oder dessen Beauftragten erforderlich. Auf die Verwendung isolierten Werkzeugs und auf eine gute Isolation gegen Erde (Gummimatten, weiße Gummistiefel) ist besonderer Wert zu legen. Die Vorschriften der UVVFt für Arbeiten an gefährdend starkstrombeeinflussten Innenleitungen sind unbedingt zu beachten.

Im übrigen dürfen Räume, zu denen der Eintritt für Unbefugte verboten ist oder in denen durch Schilder auf besondere Gefahren hingewiesen wird, nur mit Zustimmung des Besitzers oder seines Beauftragten betreten werden. Räume, in denen Gasgeruch festgestellt wird, sind sofort zu verlassen. Offenes Licht oder Feuer muß in einem derartigen Fall sofort gelöscht, elektrische Schalter dürfen nicht mehr betätigt werden. In feuer- und explosionsgefährdeten Räumen (vgl. hierzu Abschn. 4.2.1.) darf nicht mit offenem Licht oder Feuer umgegangen werden. Wenn sich an feuchten Wänden oder anderen elektrisch leitenden Teilen Kriechströme bemerkbar machen, die von schadhafte Starkstromanlagen herrühren, so sind die Arbeiten sofort zu unterbrechen.

Die Innenleitungen können auf Putz oder unter Putz verlegt werden.

6.3.1. Leitungsführung auf Putz

Die Führung der Innenleitungen wird mit dem Teilnehmer festgelegt. **Um Beschädigungen verdeckt geführter anderer Anlagen und gegebenenfalls Unfälle durch unerwartete Berührung mit unter Putz geführten Starkstromleitungen zu vermeiden, ist die Lage fremder Anlagen sorgfältig auszukunden.** Der Teilnehmer ist bei der Auskunftung auf die Haftpflicht hinzuweisen (vgl. hierzu Abschn. 6.1.).

Als Leitungsmaterial werden Installationskabel verwendet. Diese Kabel sind sehr elastisch und lassen sich bei normalen Temperaturen gut biegen. Können Installationskabel mit Zugentlastung ungeschnitten bis zur Teilnehmereinrichtung geführt werden, kommen sie ebenfalls als Innenleitung in Betracht. Leitungen, Installations- und Teilnehmereinrichtungen sind möglichst so zu verlegen, daß sie nicht mechanischen, thermischen oder chemischen Einflüssen ausgesetzt sind.

Wenn im Verlauf des Leitungsweges **Wanddurchbrüche** erforderlich sind, ist das Mauerwerk — möglichst mit einer elektrischen Hand-

bohrmaschine — zu durchbohren. Wandputz, Tapeten und Holzbekleidungen sind dabei zu schonen. Türrahmen sollen nicht durchbohrt werden. Die Durchbrüche sind so anzusetzen, daß sie im Wohnraum nicht störend im Blickfeld liegen. Für Leitungen, die auf der Fußbodenleiste verlegt werden, wird die Wand im Bedarfsfall oberhalb dieser Leiste durchbohrt. Die Kabel werden im allgemeinen unmittelbar durch das Bohrloch gezogen, und die Öffnung wird beidseitig mit Gips bzw. Schnellbinder abgedichtet. Bei Wanddurchbrüchen, die nicht mit elektrischen Bohrmaschinen ausgeführt werden können, bei dicken Kabeln und bei Deckendurchbrüchen ist in die Öffnung Installationsrohr einzusetzen, das beiderseits mit Muffentüllen abgeschlossen wird. Der freie Raum zwischen Kabel und Rohr ist mit Isolier- und Dichtungskitt zu verschließen.

Sind die Wanddurchbrüche hergestellt, dann wird das Installationskabel ausgelegt. Dazu ist das Kabel vom Ring abzuwickeln und nicht vom liegenden Ring abzuziehen oder vom stehenden Ring seitlich abzuschlagen. Das Kabel erhält sonst einen unerwünschten Drall, der ihm zwar nicht schädlich ist, der aber das glatte und saubere Verlegen unmöglich macht. Beim Verlegen der Kabel ist darauf zu achten, daß der Außenmantel nicht geknickt, eingedrückt oder verletzt wird und daß die Kabel nicht auffällig und unschön wirken.

Wenn die Installationskabel vor einer möglichen **Beschädigung** geschützt werden müssen, sind sie in dem gefährdeten Abschnitt in ein Panzerrohr einzuziehen. Unmittelbar neben **Heizrohren** dürfen Installationskabel nicht verlegt werden. **Näherungen und Kreuzungen** zwischen Fernmeldeleitungen und **Gasleitungen** sind zu vermeiden. Eventuell erforderliche Kreuzungen sind mit **Isolierbrücken** aus Kunststoff herzustellen. **Zwischen Starkstrom- und Fernmeldeleitungen ist ein möglichst großer Abstand einzuhalten.** Falls sich Näherungen und Kreuzungen nicht vermeiden lassen, müssen die beiden Leitungsarten mindestens 10 mm voneinander entfernt sein. Bei Kreuzungen wird dieser Abstand durch Verwendung einer Kunststoffisolierbrücke eingehalten. Auch Installationsrohre sollen bei Kreuzungen oder Näherungen mit Gasleitungen und Heizrohren mindestens 10 mm von diesen entfernt sein. Lassen sich Isolierbrücken nicht verwenden, so sind die Fernmeldeleitungen an der Kreuzungsstelle in Kunststoff-Panzerrohre einzuziehen. Die Panzerrohre sind in flachem Bogen über die Starkstromleitungen hinwegzuführen; dabei ist zu berücksichtigen, daß spätere Arbeiten an Starkstromeinrichtungen nicht behindert werden. Feste und bewegliche Teile einer Fernmeldeanlage sind so anzuordnen, daß sie bewegliche Teile der Starkstromanlage nicht berühren können.

Nachdem das Kabel ausgelegt bzw. in die Wanddurchbrüche oder Schutzrohre eingezogen worden ist, wird am Kabelanfang mit dem Befestigen begonnen. Dafür werden Schellen in Verbindung mit

Stahlnadeln oder Schrauben und Dübeln verwendet, wobei die Art der Befestigung sich nach der Beschaffenheit der Wände richtet (vgl. hierzu Abschn. 6.1.).

Beim Anbringen der Verbinderdosen, Anschlußdosen usw. ist darauf zu achten, daß auch feuchtigkeitssichere **Apparatschnüre den Fußboden nicht berühren** sollen. Wandapparate können an trockenen Wänden unmittelbar an der Wand befestigt werden. Bei feuchten Wänden ist der Apparat durch Bretter oder Leisten gegen die Mauerfeuchtigkeit zu schützen. Dabei sind zwischen der Wand und dem Brett Isolierrollen anzubringen. Die Wandapparate, Verbinderdosen, Anschlußdosen usw. bzw. die dazugehörigen Befestigungsstege können mit Dübeln und Holzschrauben oder mit Hartstahlgewindebolzen geeigneter Länge und Sechskant-, Linsenkopf- oder Stegmutter befestigt werden.

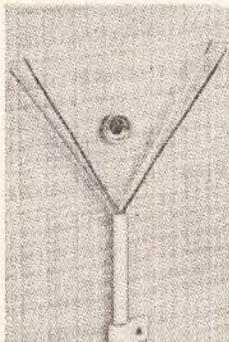
Die Kabel werden an den Apparaten usw. mit dem Seitenschneider in der Länge passend, d. h., etwa 10 cm überstehend zugeschnitten. Falls die Kabel vorher vom Vorrat abgeschnitten werden müssen, ist die genaue Länge des erforderlichen Kabelstücks zu ermitteln, um unnötigen Verschnitt zu vermeiden. Zum Anlegen der Adern an die Klemmen werden die Kabel so weit abgemantelt, daß der Mantel gerade noch bis in die Verbinderdose, den Apparat oder bis ins Innere der Installationsgeräte reicht. Da wo der Mantel enden soll, wird ein Ringschnitt gemacht, bis zu dem man den Mantel vom Ende her aufreißt und dann abreißt.

An die Aufputz-SvDo ist das Installationskabel möglichst von unten heranzuführen. Dabei werden die etwa 70 mm lang freigelegten Kabeladern paarweise zur Seite gespreizt. Das Kabel wird mit Schellen so befestigt, daß die Spreizstelle etwa 30 mm vom Befestigungsdübel entfernt liegt. Die etwa 7 mm weit abisolierten Aderenden werden nach Anbringen des Sockels der SvDo an die zugehörigen Kontakte angeschlossen (vgl. hierzu Abb. 99 und 100). Die Vierkantunterlegscheiben der Kontaktklemmen sind mit zwei Einlegerillen versehen, damit (z. B. beim Anschließen eines Wkl) zwei Adern gleichzeitig angelegt werden können. Es ist darauf zu achten, daß jeder Leiter eine Einlegerille für sich erhält.

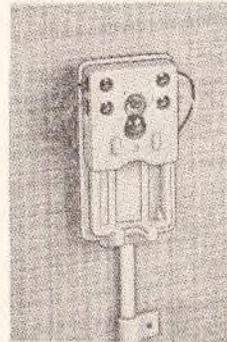
Der Steckverbinderkörper (vgl. hierzu Abb. 101) wird nun in den Sockel der SvDo eingesteckt und die freiliegenden Schnuradern werden paarweise zur Seite gebogen (vgl. hierzu Abb. 102). Beim Einstecken und Abziehen des Steckverbinderkörpers wird zweckmäßig mit dem Daumen die auf der Oberseite befindliche Rippe erfaßt. Bei Bedarf kann mit einem Schraubenzieher nachgeholfen bzw. eine für diesen Zweck vorgesehene Einsteck- und Abziehzange benutzt werden. Nach Aufsetzen der Abdeckkappe ist die SvDo durch eine in die Schraubenkopfbohrung einzudrückende Siegelscheibe plombierbar (vgl. hierzu Abb. 103). Zum Entfernen wird die Siegelscheibe in der Mitte mit einem Schraubenzieher durchstoßen.

In den Verteilerkästen ist das Kabel an den Schienen mit Bindegarn oder Kunststoffband festzulegen. Reserveadern sind in den Verteilerkästen und Dosen für spätere Verwendung unterzubringen, indem

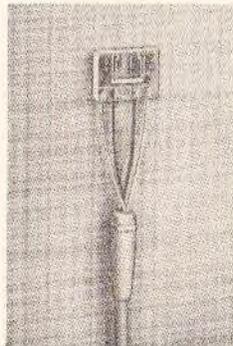
Anbringen der Aufputz-Steckverbinderdosen



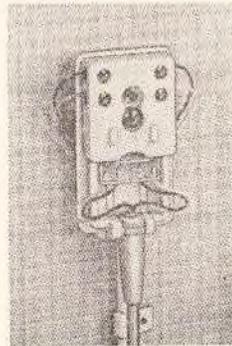
(Abb. 99)



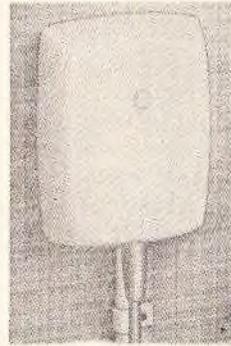
(Abb. 100)



(Abb. 101)



(Abb. 102)



(Abb. 103)

sie zusammengebunden oder mit Hilfe eines Schraubendrehers zu kleinen Spiralen aufgewickelt werden.

Die kunststoffisolierten Adern der Installationskabel sollen nicht gerade gespannt, sondern im flachen Bogen bis an die Klemmen oder Lötstifte herangeführt werden. Auf diese Weise bleibt ein Vorrat zum Nachziehen, falls die Adern einmal abbrechen sollten. Dies gilt auch für die Endeinrichtungen des Ask-Netzes (EVz usw.), wobei noch besonders darauf zu achten ist, daß Schaltungsänderungen zu jedem Platz möglich sind. Die Verseilung der Adern muß bis unmittelbar vor der Teilung an den Klemmen, Lötösen oder -stiften erhalten bleiben und das Anschalten der Leitungen ist entsprechend der Kennzeichnung der Adern vorzunehmen, damit Nebensprechstörungen vermieden werden. Zum Abisolieren der Adern verwendet man vorteilhaft eine Abisolierzange, deren Schneidbacken zur Leiterstärke passende Kerben enthalten. In diese Kerben legt man die Adern ein und zieht zukneifend die Isolation ab. Dabei ist darauf zu achten, daß am

Kupferleiter keine Kerben entstehen und daß seine Oberfläche nicht beschädigt wird. Während dieses Vorgangs hält man die Ader mit der linken Hand fest.

Sollen Installationskabel miteinander verbunden oder verzweigt werden, so verwendet man in trockenen Räumen die VVDi zu 2, 6 und 10 DA sowie die Aufputzausführungen der VK, die mit Anschlußleisten zu 20 DA ausgerüstet werden. Bisher wurden auch Rohrdrahtverbinder oder Aufteilungsleisten zu 6, 10 und 20 DA verwendet. In feuchten Räumen oder im Freien werden hierfür die VVDa zu 2, 6 und 10 DA benutzt. An den Schraubklemmen sind die blanken Drahtenden unter die Druckplatten oder in die Kerben zu schieben. Falls diese nicht vorhanden sind (bei älteren Ausführungen), werden die Drahtenden im Uhrzeigersinn unter den Schraubkopf gelegt. Mit den Lötstiften sind die blanken Drahtenden sauber zu verlöten. Dabei ist eine Tropfenbildung durch übermäßige Zinnzugabe zu vermeiden. Die Isolation des eingelegten bzw. eingelöteten Drahtes soll etwa 2 ... 2,5 mm von dem Schraub- bzw. Lötanschluß entfernt sein. Bei größerem Abstand besteht die Gefahr, daß der blanke Draht andere leitende Teile berührt.

6.3.2. Leitungsführung unter Putz

Für die Unterputzführung der Innenleitungen werden Leernetze, die eigens für die Fernmeldeleitungen errichtet worden sind, benutzt (vgl. hierzu Abschn. 6.5.). Vor Beginn der Sprechstellenarbeiten ist daher beim Antragsteller zu erfragen, ob ein Leernetz für Fernmeldeleitungen vorhanden ist.

In die Leernetze, die in der Regel als Rohrnetze ausgeführt sind, werden Installationskabel oder -drähte — wie im Abschn. 6.2.2. beschrieben — eingezogen. Dabei sind die Kabel und Drähte so zu verlegen, daß sie jederzeit ausgewechselt werden können. Verbindungen oder Abzweigungen sind durch Klemmen oder Löten herzustellen. In den Rohren dürfen keine Löt- oder Flickstellen liegen.

In die Rohrnetze lassen sich unter Berücksichtigung der Innendurchmesser der Installationsrohre folgende Installationskabel und -drähte einziehen:

Leitungen	Innendurchmesser der Installationsrohre		
	16 mm	23 mm	29 mm
Y-Draht 2 × 0,6	10 Stück	20 Stück	35 Stück
Y-Draht 3 × 0,6	7 Stück	16 Stück	26 Stück
J-YY-Kabel	bis 10paarig	bis 40paarig	bis 80paarig
J-2Y(Z)Y-Kabel	bis 4paarig	bis 10paarig	—

In die Abzweigdosen 56 IV bzw. in die UpDo der Rohrnetze sind die VDo, VVDi 2 oder ADo einzubauen.

Rohrnetze für Fernmeldeleitungen dürfen auf keinen Fall gleichzeitig für andere Anlagen (z. B. Starkstromleitungen, Heizölleitungen) benutzt werden.

Auf Wunsch und Risiko des Teilnehmers können Installationskabel auch ohne Rohr unmittelbar in die Wände gelegt werden. Dabei ist auf Adernvorrat für späteren Bedarf zu achten. Die Kabel sind in diesem Fall stets waagrecht und senkrecht in die Wände zu legen. Sie müssen mindestens 1 cm mit Putz bedeckt sein. Für die waagerechte Leitungsführung empfiehlt sich die Führung in Deckennähe oder unmittelbar über der Fußbodenleiste. Die Kosten für das Stemmen und Verputzen der Mauerschlitze werden von der DBP nicht übernommen. Für das Abisolieren und Ankleben bzw. Anlöten der Adern gelten die im Abschn. 6.3.1. beschriebenen Regeln.

6.4. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 6.1. bis 6.3.

1. Worauf ist zu achten, wenn eine Sprechstellenzuführung über mehrere Grundstücke geführt werden muß? 2. Was ist bei Näherungen und Kreuzungen von oberirdischen Sprechstellenzuführungen mit Starkstromfreileitungen zu beachten? 3. Welche Mindestabstände zwischen Freileitung und Erdboden dürfen bei der Herstellung von oberirdischen Einführungen nicht unterschritten werden? 4. Warum soll der letzte Mast einer Blankdrahtzuführung möglichst nahe am Gebäude stehen? 5. Wie werden Wandapparate an feuchten Wänden befestigt? 6. Beschreiben Sie die Befestigung der Hakenstützen in festem und lockerem Mauerwerk. 7. Beschreiben Sie Anbringen und Beschalten einer SvDo. 8. Wann werden Sprechstellenzuführungen aus Installationskabel mit Zugentlastung hergestellt? 9. Wie sind Abspannklemmen (AKI) an Tragmasten, an Endmasten und an Gebäudewänden zu befestigen? Wohin soll der Gehäuse Rücken der AKI zeigen? 10. Wodurch unterscheiden sich Sprechstellenzuführungen mit selbsttragendem Installationskabel, die im Anschluß an eine Blankdrahtlinie a) oberirdisch und b) unterirdisch zur Teilnehmerendstelle führen? 11. Wie werden Teilnehmerendkabel am Mast und gegebenenfalls an der Gebäudewand geschützt? 12. Worauf ist beim Setzen der Schellen zum Befestigen der Installationskabel zu achten? Welche Stahlnadeln sind für die verschiedenen Wandarten zu verwenden? 13. Durch welche Maßnahmen soll beim Verlegen der Installationskabel ein Beschädigen verdeckt geführter fremder Anlagen vermieden werden? 14. Beschreiben Sie die Instandsetzung eines im Erdreich ausgelegten beschädigten Installationskabels.

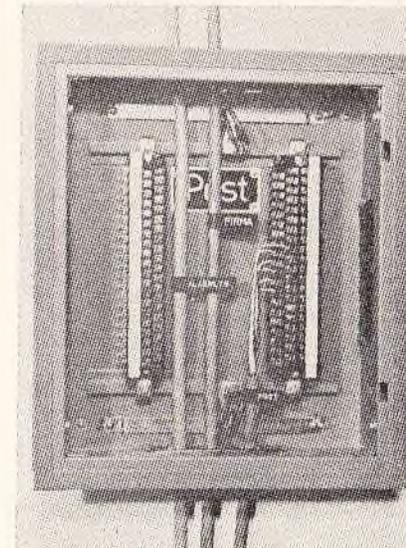
6.5. Unterputzanlagen für Fernmeldeleitungen

Um Fernmeldeleitungen jederzeit unauffällig und ohne Stemm- und Nagelarbeiten verlegen zu können, ist es zweckmäßig, Unterputzanlagen (Rohrnetze, Kabelschächte, Unterflur-, Fensterbank- und Deckeninstallationssysteme) in Neubauten oder auch nachträglich bei Umbauten einzurichten. Da die Anschlußpunkte für Fernmeldeeinrichtungen oft nicht von vornherein festliegen, ist es wichtig, daß die

Unterputzanlagen (auch Leernetze genannt) anpassungsfähig sind, d. h., daß sie auch bei veränderter Raumordnung oder -nutzung das Verlegen der Anschlüsse an die gewünschten Stellen ermöglichen. Damit spätere Erweiterungen des Leitungsnetzes ohne größeren Aufwand durchgeführt werden können, sind diese Anlagen ausreichend zu bemessen.

Nach Möglichkeit sollen Fernmeldeleitungen der DBP und Stromkreise anderer Fernmeldeanlagen (z. B. Signal-, Lichtruf-, Alarm-, Feuermelde- und Uhrenleitungen) getrennt geführt werden. Unter bestimmten Voraussetzungen (eindeutige Kennzeichnung der einzelnen Leitungen, ausreichende Größe der Rohre oder Schächte, ggf. Verwendung abgeschirmter Leitungen für die anderen Fernmeldeanlagen) können Unterputzanlagen außer für Fernmeldeleitungen der DBP auch für andere Schwachstromanlagen benutzt werden. Die Abb. 104 zeigt ein Beispiel für die Kennzeichnung der Leitungen verschiedener Fernmeldeanlagen. Fernmeldeleitungen und Starkstromleitungen müssen stets durch ausreichende Isolation sicher voneinander getrennt sein. Dies ist der Fall, wenn z. B. bei Rohrnetzen beide Leitungsarten in verschiedenen Rohren geführt werden. Bei den neuzeitlichen Schacht- und Kanalsystemen müssen Fernmeldeleitungen und Starkstromleitungen in getrennten Zügen verlegt werden. In den Deckendurchbrüchen sind aus Gründen des Feuerschutzes die Hohl-

Verteilerkasten mit Leitungen verschiedener Fernmeldeanlagen



(Abb. 104)

räume zwischen den Kabeln mit Asbestfasern oder Glas- bzw. Steinwolle auszustopfen. Sind die Aussparungen durch Kabel nicht völlig ausgefüllt, so müssen oberhalb und unterhalb der Durchbrüche mit Feuerschutzmittel getränkte Sperrholzplatten von mindestens 10 mm Dicke oder ähnliches eingepaßt werden. Ein- und Auslässe in den Schächten sind entsprechend abzudichten.

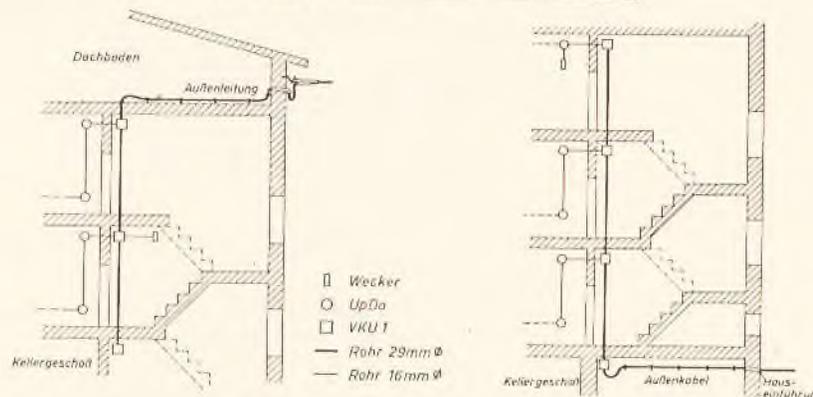
Bei der Herstellung von Unterputzsystemen für Fernmeldeleitungen ist darauf zu achten, daß kein Wasser in die Unterputzanlagen eindringen und sich kein Kondenswasser in ihnen sammeln kann. Die Bauteile dieser Anlagen müssen so beschaffen und montiert sein, daß die Isolation der Fernmeldeleitungen beim Einziehen nicht beschädigt wird.

Unterputzanlagen lassen sich für die Aufnahme von Verzweigungskabeln (z. B. bei EVz in verschiedenen Stockwerken der Hochhäuser), für die Aufnahme von Sprechstellenzuführungen (z. B. bei Häuserblöcken mit EVz im Keller oder Erdgeschoß) und auch für die Aufnahme der Innenleitungen (z. B. in Wohn- und Geschäftsräumen) verwenden. Sie werden in der Regel von den für die Ausführung von elektrischen Anlagen zugelassenen Installateuren hergestellt. Eine vorherige Genehmigung durch die DBP ist nicht erforderlich. Die Beteiligung der DBP beschränkt sich darauf, die Bauherren, Architekten usw. auf die Vorteile der verdeckten Leitungsführung aufmerksam zu machen und die Beteiligten bei der Planung der Unterputzanlagen zu beraten. Auf eine ausreichende Größe und auf eine vorschriftsmäßige Ausführung der Anlage ist dabei besonders hinzuweisen. Unterputzanlagen für Fernmeldeleitungen müssen der FTZ-Norm 731 TV 1 und den darin bezeichneten VDE-Vorschriften und DIN-Normen entsprechen.

Rohrnetze für die Versorgung der Wohnungen, Geschäftsräume u. dgl. beginnen bei mehrgeschossigen Häusern in der Regel im Keller oder Erdgeschoß bei den Endverzweigern, die gegebenenfalls in Unterputz-Verteilerkästen untergebracht sind (EVzi). Vom Endverzweiger verlaufen ein oder mehrere Rohre (möglichst im Treppenhaus) senkrecht durch das Gebäude (Steigrohre). In jedem Stockwerk werden waagerechte Abzweigungen für die einzelnen Wohnungen hergestellt (Verteilrohre). In besonderen Fällen (z. B. in großen Gebäuden mit langen Fluren) werden in die waagerechten Abzweigungen weitere Verteilerkästen mit Abgängen zu den einzelnen Wohnungen usw. eingeschaltet. Befindet sich in den Wohnungen usw. kein Rohrnetz für die Innenleitungen, dann endet das Installationsrohr hinter der Eingangstür. Es wird dort meist mit einer Kunststoffpeife abgeschlossen, die nach dem Verputzen mit der Wand bündig abschneidet. In den Innenräumen der Teilnehmer können die Rohre auch in Abzweigdosen 56 IV oder UpDo enden. Für die Weiterführung der Innenleitung auf Putz ist eine Kunststoffpeife mit einzuputzen. Sollen die Innenleitungen weiter unter Putz geführt werden, dann wird das Rohrnetz fortgesetzt, wobei ebenfalls Abzweigdosen 56 IV oder UpDo zur Aufnahme der VVDi 2, VDo, ADo usw. an geeigneten Stellen einzubauen sind. Je ein Beispiel für eine Unterputz-Installation zeigen die Abb. 105 bei oberirdischer Einführung und 106 bei unterirdischer Einführung. Die Abb. 107 zeigt in schematischer Darstellung ein Rohrnetz mit Steig- und Verteilrohren in einem Hochhaus mit 3 oder 4 Wohnungen je Stockwerk. In der Abb. 108 ist oben das Rohrnetz mit Steig- und Verteilrohren in einem Verwaltungsgebäude und unten das Verteilrohrnetz in einem Stockwerk des gleichen Gebäudes dargestellt.

In der Regel werden für Steigrohre von Stockwerk zu Stockwerk Rohre von 29 mm lichter Weite verwendet. Bei größerem Leitungsbedarf werden mehrere

Beispiele für Unterputz-Installationen



(Abb. 105)

(Abb. 106)

Steigrohre nebeneinander angeordnet. Für die waagerechten Abzweigungen in den einzelnen Stockwerken werden im allgemeinen Rohre mit 23 mm lichter Weite und in den Wohnungen und Geschäftsräumen bis zu den Abzweigdosen 56 IV oder UpDo Rohre mit 16 mm lichter Weite eingebaut. Für Abzweigungen werden Verteilerkästen (bisher auch Abzweigdosen) in verschiedenen Größen verwendet (vgl. hierzu Abschn. 5.3.). Die Verteilerkästen, Abzweigdosen, Unterputzdosen usw. sind stets an leicht zugänglichen Stellen anzubringen und so in die Wände einzusetzen, daß die Deckel mit der fertigen Wand eine glatte Fläche bilden. Verteilerkästen sind stets in ausreichender Größe vorzusehen. Bei größerem Leitungsbedarf kann ein Wand-Verteilergestell eingebaut werden (vgl. hierzu Abschn. 5.3.6.).

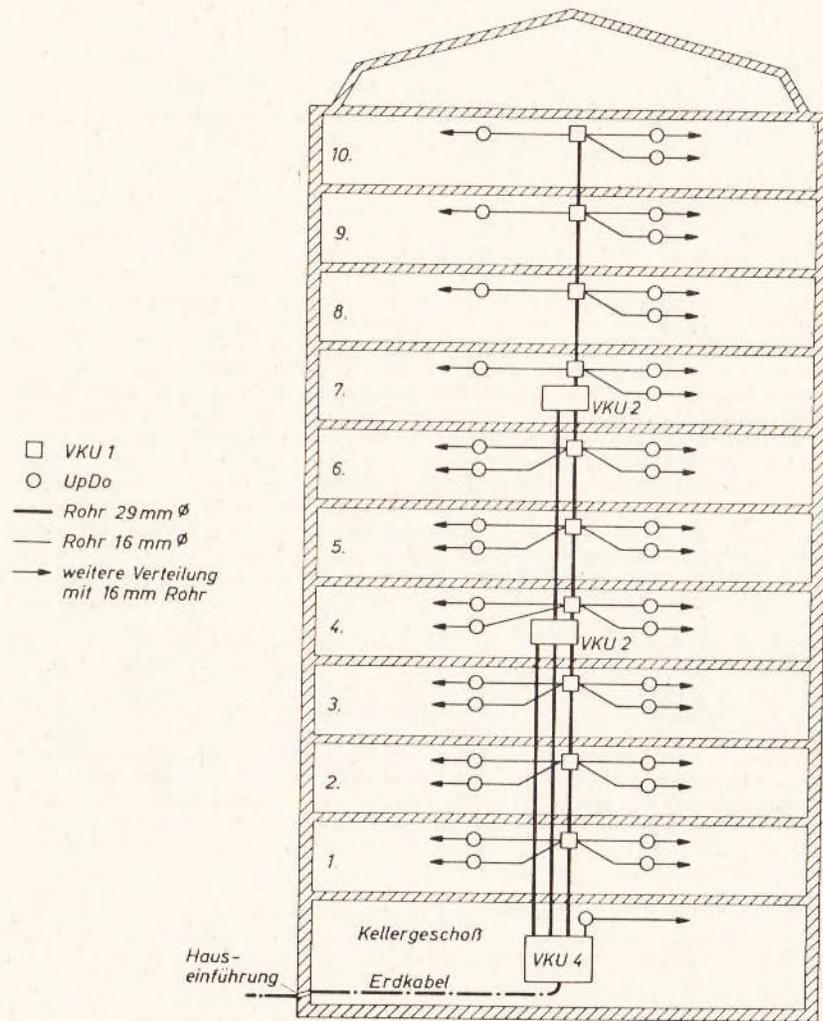
Die Installationsrohre sollen nur senkrecht oder waagrecht zum Fußboden verlegt werden. Für die waagerechte Führung in Wohnungen ist die Verlegung unmittelbar über dem Fußboden oder mit ausreichendem Abstand von Starkstromleitungen in Deckennähe zu empfehlen. Die Rohre werden in den Wandaussparungen durch Rohrhaken oder Schellen befestigt und danach eingeputzt. **Bei gemeinsamen Mauerschlitzen für Fernmelde- und Starkstromrohrnetze ist darauf zu achten, daß bei Kreuzungen und Näherungen ein Mindestabstand von 10 mm zwischen den Bauteilen der beiden Anlagen an allen Stellen eingehalten wird.** Bei nebeneinanderliegenden Leerrohren oder in kombinierten Endgeräten wird die erforderliche räumliche Trennung oft durch besondere Trennstegte vorgenommen.

Isolierrohr darf keinen mechanischen Beanspruchungen durch Druck, Zug oder Stoß ausgesetzt werden. Wenn die Festigkeit des Isolierrohres nicht ausreicht (z. B. bei Verlegung im Fußboden), ist Panzerrohr zu verwenden.

Bei größerem Leitungsbedarf oder veränderlicher Raumnutzung werden heute oft in Bürohochhäusern, Kaufhäusern, Fabrikationsbetrieben und Wohnhochhäusern anstelle eines Rohrnetzes **andere verdeckte Führungen wie Unterflur-, Decken- oder Fensterbankinstallationsysteme** aus mehrzügigen Blech- oder Kunststoffkanälen bzw. -schächten hergestellt. Diese Installationssysteme müssen so ausgeführt sein, daß die bei der DBP zugelassenen Fernmelde-Einsatzgeräte (z. B. VDo, ADo) unverändert eingesetzt werden können. Außerdem muß sicher-

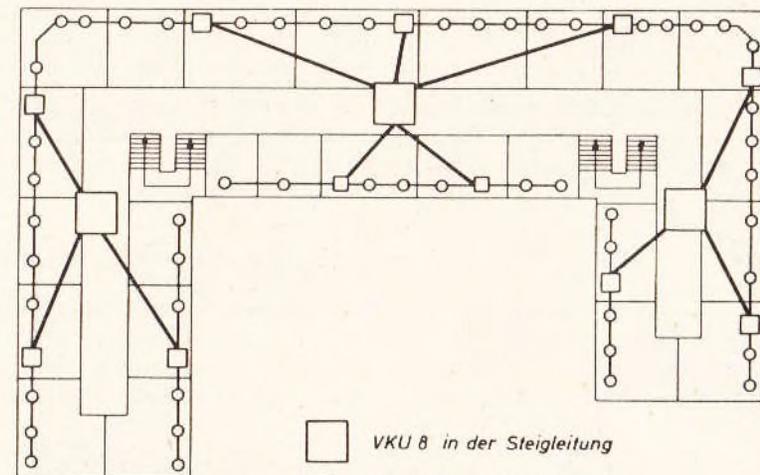
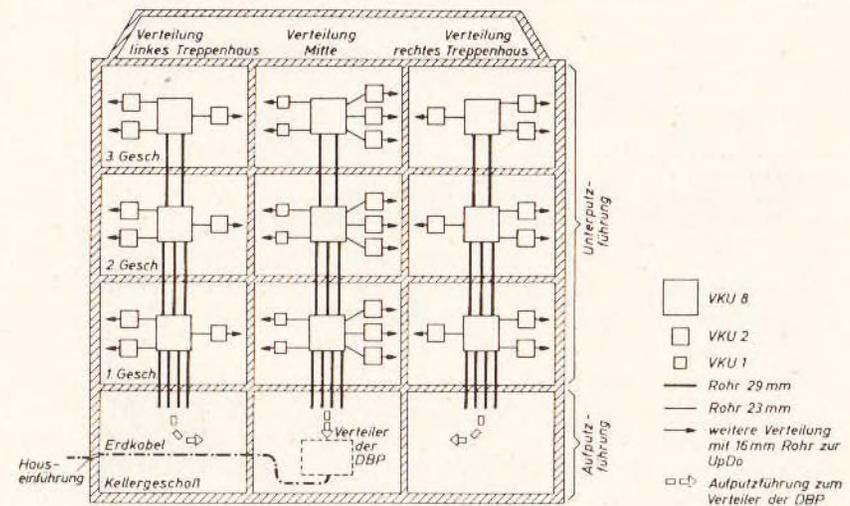
gestellt sein, daß bei Ein- oder Ausbauten an den Starkstrom- bzw. Fernmeldegeräten die Geräte der anderen Anlage nicht entfernt oder geöffnet werden können (Berührungsschutz!). In der Abb. 109 ist eine Unterflurinstallation dargestellt.

Rohrnetz in einem Hochhaus

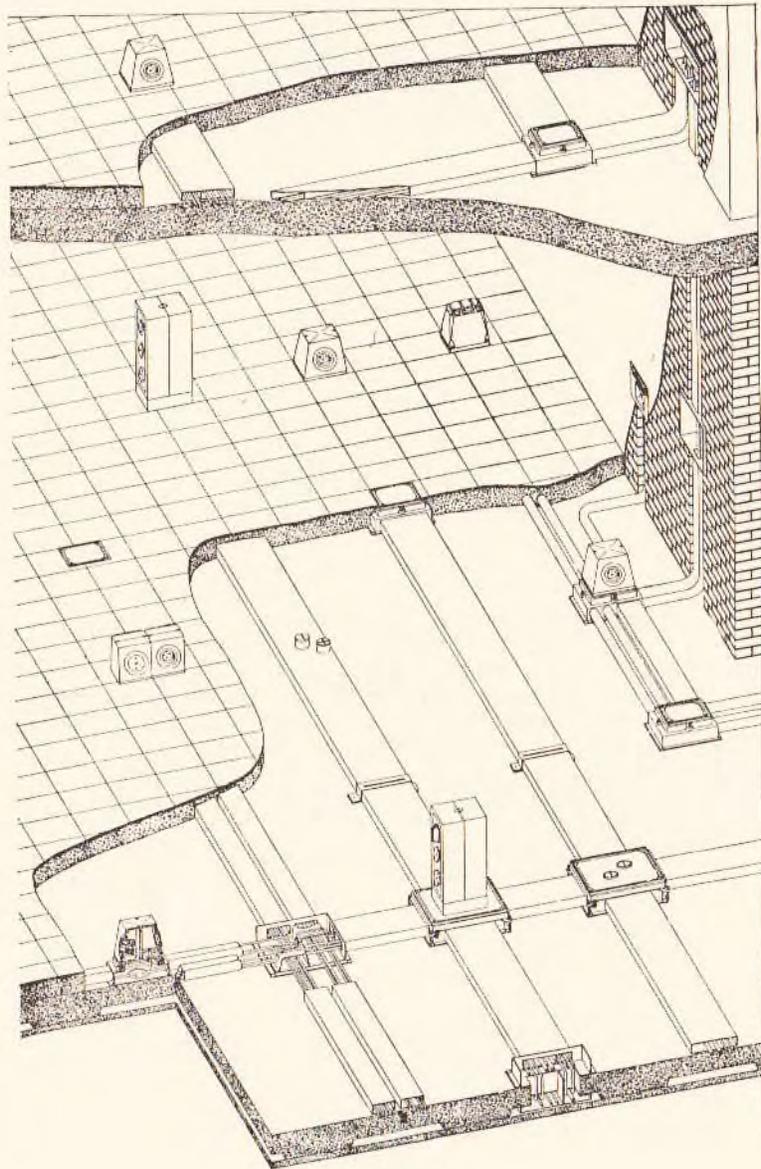


(Abb. 107)

Rohrnetz in einem Verwaltungsgebäude



(Abb. 108)

Unterflurinstallation

(Abb. 109)

6.6. Schutz gegen Überspannungen und Überströme

6.6.1. Aufgabe und Wirkungsweise der Schutzeinrichtungen

Überspannungen und **Überströme** entstehen im Fernmeldeleitungsnetz

- a) durch atmosphärische Entladungen (Blitzeinwirkung),
- b) durch Kopplung über induktive oder kapazitive Widerstände (Starkstrombeeinflussung) und
- c) durch Kopplung über ohmsche Widerstände (Stromübertritt).

Um die Benutzer von Fernmeldeeinrichtungen, das Personal und die technischen Einrichtungen vor gefährdende Spannungen und Ströme zu schützen, baut man **Überspannungsableiter** und **Stromsicherungen** ein.

Überspannungsableiter (Überspannungsbegrenzer) werden in der Regel zwischen Leitung und Erde eingeschaltet. Sie sollen unzulässig hohe Spannungen zur Erde ableiten. Bei der DBP werden gasgefüllte Überspannungsableiter (ÜsAg) verwendet. Bei diesen Gasentladungsableitern wird beim Erreichen der Ansprechspannung durch Ionisierung des Elektrodenzwischenraums der Stromdurchgang eingeleitet. Auf diese Weise werden Überspannungen auf nicht gefährdende Werte begrenzt. Damit dieser Überspannungsschutz voll wirksam ist, darf der Erdungswiderstand einen bestimmten Wert nicht überschreiten (vgl. hierzu Abschn. 6.7.); natürlich darf die Erdungsleitung auch nicht durch Schalt- oder Montagearbeiten aufgetrennt sein.

Stromsicherungen werden in die Leitung eingeschaltet. Sie sollen den Stromkreis beim Auftreten unzulässig hoher Ströme unterbrechen. Dies geschieht z. B. bei Schmelzsicherungen durch das Abschmelzen eines in der Sicherung befindlichen Drahtes durch die Stromwärme.

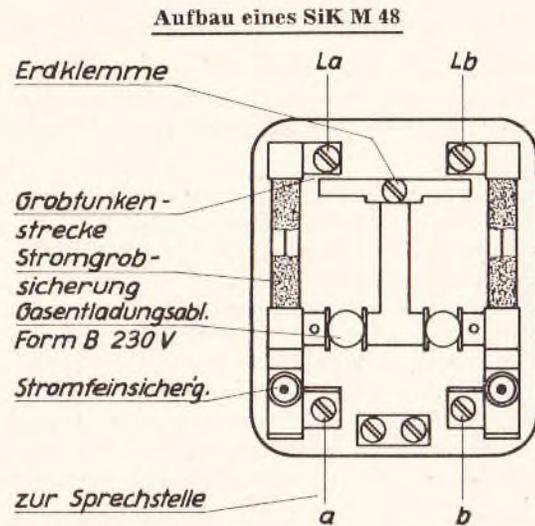
6.6.2. Arten der Schutzeinrichtungen

Im Sprechstellenbau sind bisher **Sicherungskästchen (SiK)** verwendet worden, welche die für eine DA erforderlichen Schutzeinrichtungen aufnehmen können. Künftig sollen hierfür besondere **Verbindungs- und Verteilungsdosen mit Überspannungsschutz (VVD m. Ü.)** eingebaut werden.

Bei den **Sicherungskästchen** befinden sich auf einer **Grundplatte** die Anschlußklemmen für den Leitungseingang (La, Lb) und für den Abgang zu den Apparaten (Aa, Ab) sowie für die Erdungsleitung (E). Die durch einen Perlonfaden gegen Herabfallen gesicherte **Schutzkappe** wird durch Blattfedern auf der Grundplatte festgeklemmt. So kann durch den bei einem Lichtbogen entstehenden Luftüberdruck der Deckel abgeworfen werden. Könnte sich der Deckel nicht lösen,

dann würde der Überdruck Zerstörungen im Sicherungskästchen hervorrufen. Für den wettersicheren Einbau von Sicherungskästchen werden besondere Gehäuse geliefert.

Das **SiK M 48** ist bisher für Leitungen in nicht besonders blitzgefährdeten Gebieten verwendet worden. Der äußere Aufbau der von verschiedenen Firmen hergestellten SiK M 48 weicht geringfügig voneinander ab. In der Schaltung stimmen jedoch sämtliche Fabrikate überein. Den Aufbau eines mit ÜsAg Form B und Stromsicherungen ausgerüsteten SiK M 48 zeigt die Abb. 110.



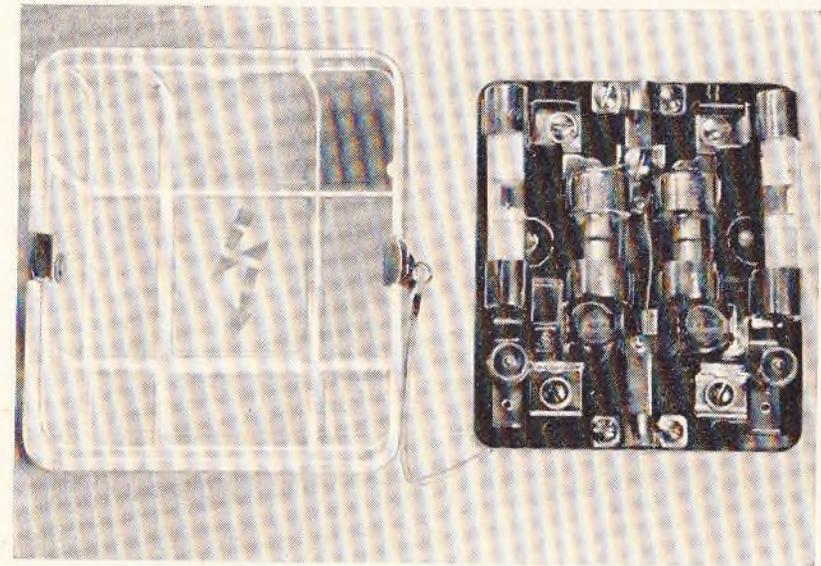
(Abb. 110)

Das **SiK M 54** wurde für den Schutz erhöht gefährdeter Leitungen entwickelt (vgl. hierzu Abb. 111). Es eignet sich zur Aufnahme der höher belastbaren ÜsAg Form C. Der Aufbau des SiK M 54 ist in der Abb. 112 dargestellt.

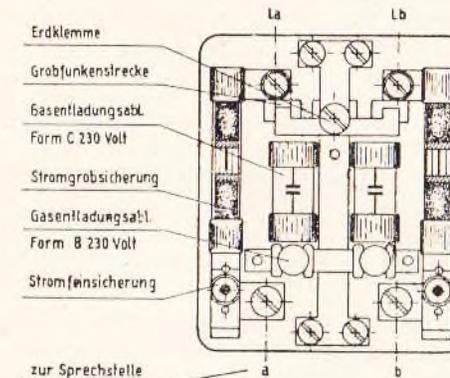
Wenn gleichzeitig für mehr als 5 DA ein Spannungsschutz erforderlich ist, wird der **Überspannungsschutz 54 zu 10 DA (ÜsS 54 zu 10 DA)** eingebaut. Dieser ÜsS 54 kann 20 ÜsAg Form B aufnehmen und soll vor allem bei größeren Nebenstellenanlagen und bei zentralem Schutz mehrerer unter Putz geführter Leitungen verwendet werden. Er wird in drei Arten, für Wandbefestigung, für Gestellbefestigung und für Unterputzmontage hergestellt.

Da für die ÜsAg kleinere Bauformen entwickelt wurden, und künftig der Einsatz von Stromsicherungen durch andere Maßnahmen entfällt, ergab sich die Möglichkeit, anstelle der SiK M 48 und M 54 und des ÜsS 54 neue einheitliche Schutzeinrichtungen herzustellen. Mit der Einführung dieser Einrichtungen ist in absehbarer Zeit zu rechnen.

Die **gasgefüllten Überspannungsableiter werden in verschiedenen Formen hergestellt**. Die bei der DBP verwendeten Formen haben die gleiche Ansprechspannung (230 V \rightarrow), eine kurze Ansprechzeit ($< 1 \mu\text{s}$), jedoch eine unterschiedliche Belastbarkeit. Da die ÜsAg nach mehrmaliger Überlastung ihr

Sicherungskästchen M 54

(Abb. 111)

Aufbau eines SiK M 54

(Abb. 112)

Ableitvermögen verlieren können, müssen sie laufend überwacht werden. Bei zerbrochenen Überspannungsableitern ist darauf zu achten, daß die Elektroden dieser ÜsAg nicht berührt werden. Es besteht sonst die Gefahr, daß Spuren der radioaktiven Substanz über die Hände in den Mund und damit in den Körper gelangen. Im übrigen sind schadhafte ÜsAg nicht achtlos als Abfall zu behandeln, sondern stets über das FZA an den Hersteller zurückzuliefern.

Im Sprechstellenbau werden **ÜsAg Form B** in SiK M 48 bzw. im ÜsS 54 und die höher belastbaren **ÜsAg Form C** in SiK M 54 eingesetzt. Künftig soll nur noch der neu entwickelte **ÜsAg 8 × 20** verwendet werden. Dieser Überspannungsableiter mit den Abmessungen 8 mm Durchmesser und 20 mm Länge hat ein großes Ableitvermögen. Er kann bei bestehenden Anlagen mit einem Adapter Form B in den SiK M 48 und M 54 sowie im ÜsS 54 eingesetzt werden. Für neue Anlagen sind **VVD m. Ü.** oder **Anschlußleisten m. Ü. zu 10 DA** zu verwenden, die in UpDo bzw. VK eingebaut werden können.

Als **Stromsicherungen** sind bisher im Sprechstellenbau **Stromfeinsicherungen** (Rüchlötpatronen oder Umkehrauslöser für 0,5 A Auslösestrom) und **Stromgrobsicherungen 4 A** (Schmelzsicherungen für 8 A Auslösestrom) verwendet worden. Wenn keine Stromsicherungen erforderlich sind, werden die Kontakte für die Stromsicherungen in den SiK durch Kurzschlußbügel und Kurzschlußpatronen überbrückt.

6.6.3. Einsatz der Schutzeinrichtungen

Überspannungsableiter sind in folgenden Fällen bei den Teilnehmerendstellen einzusetzen:

- a) Bei Sprechstellenzuführungen mit Blankdrahtleitungen.
- b) Bei oberirdischer Führung von Installationskabel und/oder Luftpfeiler, dessen Länge 500 m oder mehr beträgt.
- c) Bei oberirdischer Führung eines Installationskabels im Anschluß an Blankdrähte (beim Übergang Blankdraht/Installationskabel wird eine VVD eingebaut).

Bei unterirdischer Sprechstellenzuführung mit Installationskabel im Anschluß an Blankdrahtleitungen ist beim Teilnehmer kein ÜsAg einzusetzen. In diesem Fall sind beim Übergang Blankdraht/Installationskabel ÜEVs 59 oder ÜDs mit ÜsAg Form A vorzusehen.

- d) Bei Leitungen mit besonders hoher Blitzgefährdung.
Als Leitungen mit besonders hoher Blitzgefährdung gelten Fernmeldeleitungen, die zu Funkanlagen und zu Fernmeldeanlagen auf Bergen führen, sowie solche, bei denen eine Häufung von Blitzschäden festgestellt wurde.
- e) Bei Leitungen in starkstromgefährdeten Gebieten, in denen induzierte Längsspannungen auftreten können.

Starkstromgefährdete Gebiete nennt man die Beeinflussungsbereiche der elektrisch betriebenen Bahnen sowie der Hochspannungsleitungen mit unmittelbar geerdetem Sternpunkt. Die Schutzvorkehrungen gegen induktive Beeinflussungen werden für jeden Einzelfall nach besonderen Bestimmungen festgelegt.

Anschlußleitungen in starkstromgefährdeten Gebieten sowie in Gegenden mit häufigen atmosphärischen Entladungen (Gewitter) bezeichnet man als erhöht gefährdete Leitungen. Bei solchen Leitungen

ist das Blatt 5 des Bauauftrags durch einen roten Blitzpfeil mit nachgestelltem kleinen i ($\frac{1}{2} i$) und das zum Schutz eingesetzte SiK durch einen roten gestrichelten Blitzpfeil besonders gekennzeichnet (vgl. hierzu Abb. 111). Ebenso erhalten sämtliche durch kurzzeitig induzierte Spannungen über 430 V gefährdete Fernmeldeanlagen (z. B. LVz, KVz, ÜEVs, EVs, EVz, VVD) einen roten gestrichelten Blitzpfeil. Dagegen werden berührungsgefährdete Leitungen, die ständig unter Spannung stehen, mit einem voll gezeichneten roten Blitzpfeil gekennzeichnet.

Stromsicherungen sind nur noch dann vorzusehen, wenn Kreuzungen und Näherungen von Blankdrahtleitungen mit Starkstromfreileitungen (bis 1 kV) vorhanden sind, so daß ein unmittelbarer Stromübertritt möglich ist. Künftig sollen Kreuzungen und Näherungen nicht mehr mit Blankdrahtleitungen, sondern mit zugentlastetem Installationskabel hergestellt werden. Außerdem ist vorgesehen, die für Leitungen mit Spannungen über 1 kV bereits jetzt vorgeschriebene erhöht sichere Bauweise an den Gefahrenstellen auch für Leitungen bis 1 kV vorzuschreiben. Stromsicherungen, die in vielen Fällen ohnehin keinen ausreichenden Schutz bieten, werden daher künftig nicht mehr zum Einsatz kommen, denn sie sind nur dort erforderlich, wo beide Anlagen aus Blankdrähten bestehen und wo in solch einem Fall die Starkstromleitungen nicht mit erhöhter Sicherheit befestigt wurden. Damit werden gleichzeitig Störungsquellen ausgeschaltet, denn Stromsicherungen werden oft auch dann zum Ansprechen gebracht, wenn kein Stromübertritt, sondern eine atmosphärische Entladung oder eine Starkstrombeeinflussung vorliegt.

6.7. Erdungsanlagen

Erdungsanlagen sollen elektrische Ströme in das Erdreich leiten, d. h., sie sollen durch eine leitende Verbindung zwischen den Fernmeldeanlagen und dem Erdreich eine „Erdung“ ermöglichen. Sie bestehen aus den leitend miteinander verbundenen Erdern und Erdungsleitungen.

Als **Erder** bezeichnet man ins Erdreich eingebettete blanke Leiter (Metallteile); die unisoliert im Erdreich liegenden Teile von Zuleitungen zu einem Erder gelten als Teile des Erders. Leitungen, die einen zu erdenden Anlagenteil mit einem Erder verbinden und die außerhalb des Erdreichs oder isoliert im Erdreich verlegt sind, werden **Erdungsleitungen** (Erdungsleiter) genannt. An eine Erdungssammelleitung, die als Erdungssammelschiene, Erdungsringleitung oder Erdungsklemme ausgeführt sein kann, sind mehrere Erdungsleitungen angeschlossen.

Schutzerdungsleiter und Nulleiter von Starkstromnetzen und elektrischen Geräten sowie Gebäudeblitzableiter dürfen auf keinen Fall als Fernmeldeerdungsleitung benutzt werden.

6.7.2. Arten der Erder

Besondere Erder werden als Tiefenerder oder als Oberflächenerder hergestellt. Wenn sich die erforderlichen Ausbreitungswiderstände mit Tiefen- oder Oberflächenerdern allein nicht erreichen lassen, sind kombinierte Erder aus Tiefen- und Oberflächenerdern herzustellen. In aggressivem Erdreich (z. B. in der Nähe von Dunggruben) dürfen in der Regel keine Erder hergestellt werden.

Die **Erdungsleitungen** sind ohne scharfe Knicke auf dem kürzesten Weg von der zu erdenden Anlage bzw. Erdungssammelleitung zum Erder zu führen. Sie sind in und an Gebäuden als isolierte Leitungen auf Putz zu verlegen und mit Halbschellen zu befestigen. Sie können als isolierte Leitungen auch unter Putz in Kunststoffrohre eingezogen werden. Bei GUm, Teilnehmerendstellen sowie bei Sirenen- und Warnstellenweichen ist der in das Gebäude eingeführte Bandstahl eines besonderen Erders im Bereich der Einführung zum Schutz gegen Korrosion mit einem säurefesten Farbanstrich zu versehen.

Für Schutzerden wird als Erdungsleitung zwischen dem Erder bzw. der Erdungssammelschiene und der Einrichtung für Überspannungsschutz NYM-Draht von 1,5 mm² Querschnitt verlegt. Für Betriebserden wird als Erdungsleitung zu den Installationseinrichtungen Y-Draht oder eine Ader des Installationskabels verwendet. Bei WstSch ist zwischen dem Erder und der Erdanschlußklemme Bandstahl 30 × 2,5 mm zu verlegen. Dagegen ist von der Erdanschlußklemme bis zum WstSch ebenso wie zu den Warnstellen- und Sirenenweichen NYM-Draht zu verwenden. NYM-Draht wird auch zwischen dem zum Potentialausgleich anzuschließenden Anlagen und der Erdungssammelschiene verlegt. Er wird über Anschlußschellen, Bandstahlverbinder oder Spannverbinder mit den Erderstäben, dem Bandstahl, den Rohren usw. verbunden. Verbindungen sind als Schraub-, Klemm- oder Lötverbindungen auszuführen. Die Verbindungsstellen werden in feuchten Räumen durch Bitumenanstrich und im Erdreich durch Übergießen mit Bitumen-Vergußmasse gegen Korrosion geschützt.

6.7.2.1. Tiefenerder

Für Tiefenerder (Staberder), die sich ohne größere Erdarbeiten herstellen lassen, werden **zusammensetzbare feuerverzinkte Stahlstäbe** verwendet. Diese Erderstäbe werden z. Z. in Längen von 1,5 m und mit einem Durchmesser von 25 mm beschafft. Die Erderstäbe können maschinell oder von Hand eingetrieben werden. Der erste einzutreibende Stab wird am unteren Ende mit einer Spitze versehen. Die gewünschte Tiefe wird durch Aufeinandersetzen der Erderstäbe erreicht. Zum Schutz gegen Beschädigungen beim Eintreiben wird am oberen Ende der Stäbe ein besonderer Schlagkopf (beim Eintreiben von Hand) oder ein besonderer Schlageinsatz (bei maschinellm Eintreiben) aufgesetzt. Wenn Hindernisse dem weiteren Eintreiben der Stäbe erheblichen Widerstand entgegensetzen oder wenn durch weiteres Eintreiben von zusammengesteckten Erderstäben der Erdaus-

breitungswiderstand sich nur noch unwesentlich verringert, so ist der Erder nicht weiter einzutreiben. Ist der geforderte Erdausbreitungswiderstand noch nicht erreicht, so ist im Abstand der doppelten Gesamtlänge des bereits eingetriebenen Erders ein weiterer Erder einzutreiben. Dies ist so lange fortzusetzen, bis der erforderliche Widerstand erreicht ist.

In der folgenden Tabelle ist für verschiedene Bodenarten die erforderliche Zahl der Tiefenerderstäbe angegeben. Da das Erdreich in der Regel jedoch nicht homogen ist, muß der erreichte Erdungswiderstand nach dem Eintreiben der Stäbe kontrolliert werden.

Bodenart	Zahl der Erderstäbe für einen Ausbreitungswiderstand von	
	30 Ω	10 Ω
Blauer Ton	1	1
Mergel, feuchter Torf, Moorboden	1	2
Mergel, trockener Torf	2	6
Lehm, tonhaltige Böden	2	7
Feiner feuchter Sand	4	13
Grober feuchter Sand	5	17
Feiner trockener Sand	22	—

Das obere Ende der Tiefenerder soll nach dem Eintreiben mindestens 20 bis 60 cm unterhalb der Erdoberfläche enden. Bei genutzten Böden ist ein tieferes Eintreiben zweckmäßig. Unmittelbar an Gebäudewänden kann der Erder bis zu 20 cm aus dem Erdboden herausragen; am oberen Ende des Erders ist eine Anschlußschelle anzubringen. Hieran wird die Erdungsleitung bzw. die Verbindungsleitung zwischen den einzelnen Erdern angeschlossen. Zur Verbindung der einzelnen Erder untereinander wird feuerverzinkter Bandstahl verwendet.

6.7.2.2. Oberflächenerder

Oberflächenerder (Banderder) lassen sich dann besonders wirtschaftlich herstellen, wenn sie gleichzeitig, z. B. bei Kabel- oder Kabelkanalverlegearbeiten in die ausgehobenen Kabel- oder Kanalgräben gelegt werden können. Der Abstand zwischen den Kabeln und dem Erder muß jedoch größer als 10 cm sein. Für Oberflächenerder wird **feuerverzinkter Bandstahl** 30 × 2,5 mm oder 30 × 3,5 mm verwendet. Je nach Bodenart werden ein- oder mehrstrahlige Erder aus Bandstahl in 50 bis 100 cm Tiefe fest in möglichst dauernd feuchtes und möglichst frostfreies Erdreich eingebaut. Oberflächenerder sind möglichst gestreckt, d. h. ohne Wellen- und Zick-Zack-Linien auszulegen und ggf. einzuschleimen. Bei mehrstrahligen Erdern sollen die Einzelstrahlen möglichst gleich lang und die Winkel zwischen den Strahlen möglichst

gleich groß sein. Verbindungen zwischen Bandstahl sind ebenso wie Verbindungen zwischen Bandstahl und Kupferdraht bis 10 mm² mit Bandstahlverbinder herzustellen; hierbei ist darauf zu achten, daß die Bandstahlverbindungsstellen metallisch blank sind.

In der folgenden Tabelle sind für verschiedene Bodenarten die benötigten Bandstahlerdlängen angegeben. Auch hier können die tatsächlich erreichten Widerstandswerte von den Tabellenwerten abweichen, so daß eine Kontrolle des Ausbreitungswiderstands erforderlich ist.

Bodenart	Einstrahliger Erder		Zweistrahlig- er Erder		Dreistrahli- ger Erder	
	Länge der Strahlen in m für einen Ausbreitungswiderstand von					
	30 Ω	10 Ω	30 Ω	10 Ω	30 Ω	10 Ω
Blauer Ton	1	1	1	1	1	1
Mergel, feuchter Torf, Moorboden	1	4	1	2	1	2
Mergel, trockener Torf	3	15	2	10	2	5
Lehm, tonhaltige Böden	4	20	2	10	2	10
Feiner feuchter Sand	10	30	4	15	3	10
Grober feuchter Sand	10	40	5	20	4	15
Feiner trockener Sand	50	180	25	90	20	65
Grober trockener Sand, trockener Kies	70	—	35	125	25	90

6.7.2.3. Sonstige Erder

Wasserrohrnetze, Gasrohrnetze, Heizungsrohre oder sonstige metallene Anlagen sollen nicht mehr als alleinige Erder benutzt werden. Sie sind jedoch im Benehmen mit den Eigentümern dieser Anlagen mitzubedenken bzw. zum Zwecke des Potentialausgleichs mit anzuschließen.

Ferner können folgende Anlagen als Erder mitbenutzt werden, wenn die Eigentümer dieser Anlagen mit der Mitbenutzung einverstanden sind:

- Gebäude-Blitzschutzender,
- Gebäude-Fundamentender (im Betonfundament eingebettete Erder),
- Moniereisen (in Beton eingebettet),
- Erder von Sendefunkanlagen der Rundfunkanstalten,
- Erder von Privatfernmeldeanlagen und von Anlagen der Bundeswehr,
- erdfühliges Fernmeldekabelmäntel,
- mit Erdkabeln verlegte Einheitsblitzseile (verbleite Kupferseile) und
- Schutzender in Starkstromanlagen.

Der Erdungswiderstand soll möglichst vom Prüfplatz der Fernsprechtentstörungsstelle gemessen werden. Erreicht der gemessene Gesamt-

widerstand der mitzubedenkenden Erder den erforderlichen Wert, dann erübrigt sich die Herstellung von besonderen Tiefen- oder Oberflächenerdern.

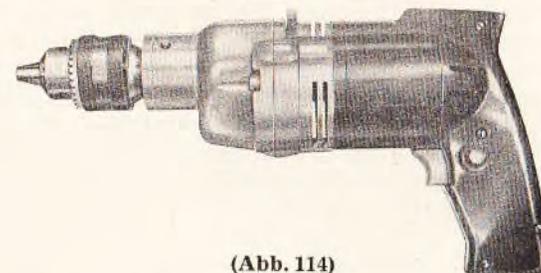
6.8. Besondere Arbeitsgeräte und Arbeitsverfahren

Nachstehend werden die zum Herstellen von Bohrungen und zum Befestigen von Dosen, Geräten usw. üblichen Arbeitsverfahren und das dabei verwendete besondere **Fernmeldebaugerät (FBG)** kurz beschrieben.

6.8.1. Herstellen von Bohrungen

Bohrungen für Wanddurchbrüche oder zum Einsetzen von Dübeln sollten mit einer **elektrischen Handbohrmaschine** ausgeführt werden, weil das Bohrloch dann genauer wird. Außerdem ist hier die Gefahr geringer, daß bei Wanddurchbrüchen auf der Gegenseite eine Stein- oder Putzschicht abplatzt. Im übrigen sollte man **bei Wanddurchbrüchen die vermutliche Austrittsstelle des Bohrers stets vorher ansehen**. Von der DBP werden schutzisolierte **Handbohrmaschinen** und schutzisolierte **Handschlagbohrmaschinen** beschafft. Die Abb. 114 zeigt die bei der DBP eingeführte Handschlagbohrmaschine ES 16 der Firma Impex.

Handschlagbohrmaschine ES 16

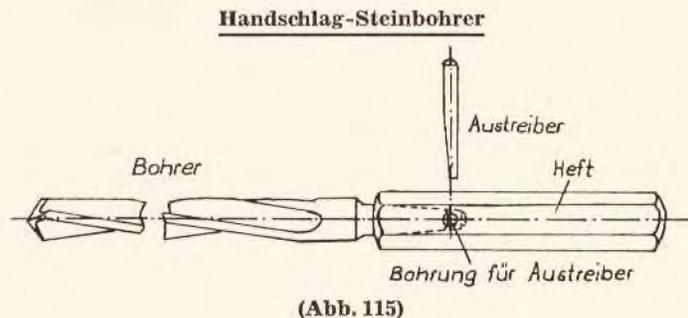


(Abb. 114)

Die Spitzen der für die Handbohrmaschinen verwendeten Bohrer haben Hartmetallschneiden, die sich nur wenig abnutzen. Man nennt diese sehr harten Schneiden auch „**Widia**“-Schneiden, weil sie fast so hart sind „wie **Diamant**“. Sind die Bohrer stumpf geworden, so werden sie dem Fernmeldezeugamt zum Umtausch oder zur Instandsetzung eingesandt. Von der DBP werden Gesteinsbohrer mit Hartmetallschneiden in verschiedenen Ausführungen und ab 5 mm Durchmesser beschafft. Beim Herstellen von Bohrlöchern für Dübel ist es wichtig, daß die Löcher mit der vorgeschriebenen Bohrergröße hergestellt werden, damit eine sichere Montage gewährleistet ist; so ist z. B. für den Kunststoffdübel 6/30 ein 6-mm-Gesteinsbohrer mit Hartmetallschneiden zu verwenden.

Tiefe Löcher werden zunächst mit einem kurzen Bohrer vorgebohrt. Danach wird jeweils der nächstlängere Bohrer gleicher Stärke genommen, bis der Durchbruch erreicht ist. Zum Teil stehen für die elektrischen Handbohrmaschinen **Bohrverlängerungen** zur Verfügung, die auf den Schaft des benutzten Bohrers aufgesetzt werden und mit dem anderen Ende in die Bohrmaschine hineinpassen. Eine wendelförmige umlaufende Nut des Bohrers fördert das Steinmehl aus dem Bohrloch heraus. Zum Auffangen des anfallenden Steinmehls gibt es eine besondere **Staubfangvorrichtung**. Bei tieferen Bohrlöchern ist der Steinmehltransport ungenügend. Damit das Steinmehl herausbefördert werden kann und sich der Bohrer nicht festsetzt, muß man ihn häufig mit laufendem Motor etwas zurückziehen. Ein Festklemmen des Bohrers und nachfolgendes Umschlagen der Maschine kann Hand- und Armverletzungen zur Folge haben. **Mit Bohrmaschinen ist daher besonders aufmerksam zu arbeiten.** Man sollte sie stets mit beiden Händen halten und darauf achten, daß sie, falls erforderlich, rechtzeitig zum Stillstand gebracht werden können. Der Bohrer arbeitet mit leichtem Druck am besten. Zu kräftiger Druck läßt den Bohrer rattern, wobei die Widia-Schneiden ausbrechen können. Widia-Hartmetall ist zwar sehr abriebfest, dafür aber auch sehr spröde. Es ist gleichfalls empfindlich gegen starke Temperaturschwankungen, die zu Spannungen im Metall führen und Brüche hervorrufen können. Aus diesem Grunde ist es gefährlich, einen heiß gewordenen Bohrer mit Widia-Schneiden in kaltes Wasser zu stecken. Der Bohrer kann hierdurch unbrauchbar werden.

Neben den elektrisch betriebenen Maschinen müssen immer noch Steinbohrer verwendet werden, die man mit einem nicht zu leichten Hammer in die Wand treibt. Für kleinere Durchmesser (5—11 mm) werden **Handschlag-Steinbohrer** beschafft, die eine meißelartige drei- oder vierschneidige Spitze haben. Damit wird das Mauerwerk unter der Einwirkung der Schläge, bei gleichzeitigem ständigem Drehen des Bohrers, zu kleinen Stücken aufgespalten und zermahlen. Der Bohrer trägt längslaufende gewendelte Nuten, die das im Bohrloch entstehende Steinmehl aufnehmen. Das zu einem Konus abgedrehte Bohrende paßt in ein sechskantiges Heft (auch Griff genannt), dessen Kopf etwas abgerundet und leicht gehärtet ist (vgl. hierzu Abb. 115). Griff, Austreiber sowie einige Bohrer und Dübel werden in besonderen Transportkästen aufbewahrt. Für größere Durchmesser (16—50 mm) werden **Handschlag-Kronenbohrer** in Längen bis zu 1000 mm beschafft; mit diesen Bohrern soll nur gearbeitet werden, wenn keine Bohrmaschine benutzt werden kann.

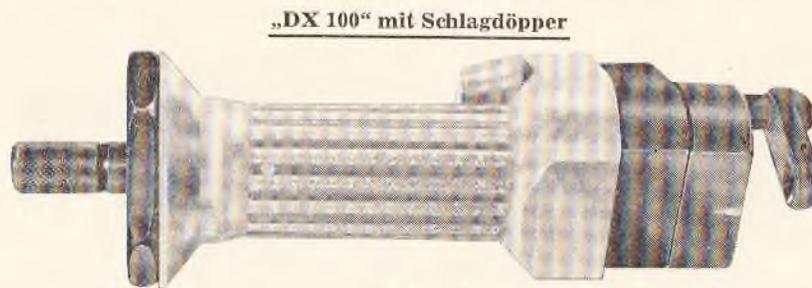


6.8.2. Montage mit Hartstahlbolzen

Zum Befestigen von Leitungen, Rohren, Kästen, Dosen, Geräten usw. verwendet man **Hartstahlgewindebolzen** (für lösbare Verbindungen) oder **Hartstahl-Kopfbolzen** (für unlösbare Verbindungen). Für das Eintreiben dieser Gewindebolzen und Kopfbolzen werden von der DBP **Handschlag-Dübler** und **Schubkolbenwerkzeuge** beschafft. Diese Geräte ermöglichen es, die Bolzen ohne Bohren, Stemmen, Gipsen usw. in festes Mauerwerk, Beton, Stahl, Holz oder ähnliche Werkstoffe einzutreiben.

6.8.2.1. Handschlag-Dübler

Als Handschlag-Dübler werden bei der DBP die Hilti-Geräte „DP 4“, „DX 100“ und „DX 100 L“ verwendet. Diese Geräte werden in elektrisch isolierter Ausführung hergestellt, d. h., der Schaft ist mit einer Griffhülse aus Kunststoff überzogen. In einer langen Führung des Schaftes bewegt sich ein Döpper. An der Vorderseite des Döppers bzw. eines besonderen Döppereinsatzes befindet sich eine Bohrung zur Aufnahme der Bolzen, wodurch diese eine starre Führung erhalten. Die Konstruktion der Geräte gewährleistet bei richtiger Anwendung ein senkrecht Eindrängen der Bolzen. Die Bolzenspitze läßt sich genau auf den vorgezeichneten Punkt aufsetzen. Eine zusätzliche Kontrolle ist durch besondere Markierungskerben an der Standplatte möglich.



(Abb. 116)

Abb. 116 zeigt das „DX 100“-Gerät mit einem Schlagdöpper als Handschlag-Dübler. Bei diesem Gerät wird die Wucht des Schlags durch den Döpper axial auf den Bolzen übertragen. Das Eintreiben der Bolzen erfolgt mit einem **Hammer von 1 bis 1,5 kg** Gewicht durch **Doppelschläge** (kräftiger Schlag mit leichtem Nachschlag), bis die gewünschte Eindringtiefe erreicht ist. Zur Ermittlung der richtigen Bolzenlänge beginnt man bei Befestigungen auf weichem Material mit kürzeren Bolzenlängen und bei Befestigungen auf hartem Material mit dem kürzesten Bolzen. Für die erforderlichen Eindringtiefen gelten folgende Richtwerte:

Beton hart	etwa 15 bis 25 mm
Beton mittelhart	etwa 20 bis 30 mm
Beton weich	etwa 25 bis 40 mm
Mauerwerk	etwa 30 bis 50 mm

Durch Wahl des passenden Döppereinsatzes kann man einmal die gewünschte Eindringtiefe (Wandabstand) im voraus bestimmen und zum anderen das gleiche Gerät für

Bolzen mit M 4-Gewinde,
Bolzen mit M 6-Gewinde,
Innengewindebolzen und
Kopfbolzen

verwenden.

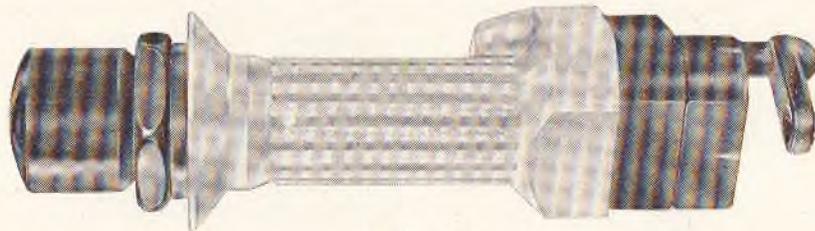
Sämtliche Bolzen und Nägel besitzen eine fest aufgezo- gene **Führungsrondelle**.

Das „DX 100 L“-Gerät unterscheidet sich vom „DX 100“-Gerät durch eine schmalere Standplatte, wodurch es sich besser an engen Montagestellen anwenden läßt. Das „DP 4“-Gerät ist ein leichter einfacher Handschlag-Dübler, der ausschließlich für das Eintreiben von M4-Gewindebolzen konstruiert wurde. Bei diesem Gerät werden Bolzen ohne Rondelle verwendet. Die gewünschten Wandabstände lassen sich auch hier durch mitgelieferte Distanzringe vorher einstellen. Das Eintreiben der Bolzen erfolgt wie beim „DX 100“-Handschlag- gerät.

6.8.2.2. Schubkolbenwerkzeuge

Die „DX 100“- und „DX 100 L“-Geräte können auch mit einem Kar- tuschendöpper zur Ausnutzung der Kraft einer Treibladung ver- wendet werden.

„DX 100“ mit Kartuschendöpper



(Abb. 117)

In der Abb. 117 ist das „DX 100“-Gerät mit einem Kartuschendöpper dargestellt. In dieser Ausführung gilt das Gerät als Schubkolbenwerkzeug, weil die Bolzen mit einer Treibladung eingetrieben werden. Aus diesem Grunde sind besondere **sicherheitstechnische Vorschriften**, die in einer FTZ-Norm festgelegt sind, zu beachten. Diese Norm enthält u. a. Vorschriften über die Verwendungsmöglich- keiten, Aufbewahrung, Bedienung, Handhabung, Reinigung, Instandsetzung und Prüfung der Schubkolbenwerkzeuge sowie über die Kennzeichnung, Ver- packung, Aufbewahrung, Lagerung und Beförderung von Bolzen und Kar- tuschen. **Auch die zu jedem Gerät gehörende Bedienungsanweisung ist ge- nauestens zu beachten.**

Für Hilti-Schubkolbenwerkzeuge stehen drei Treibladungen in unterschied- licher Stärke zur Verfügung. Nach der Auswahl des richtigen Montagematerials (Bolzenlänge und Art der Kartusche richten sich nach der Härte der Wände usw., an denen gearbeitet wird) ist insbesondere auf folgende Punkte zu achten:

1. Es müssen stets die passenden Döppereinsätze verwendet werden; dabei sind Gewindedurchmesser und geforderter Wandabstand zu berücksichtigen.
2. Die Bolzen sind im Döpper genau zentrisch einzusetzen und müssen auch vom Dauermagneten (über die Rondelle) so gehalten werden. Wenn die magnetische Kraft zu schwach ist, muß die Standplatte des Gerätes zur Instandsetzung an den Hersteller eingesandt werden.
3. Das Schubkolbenwerkzeug ist fest gegen die Wand zu drücken und darf nicht verkantet aufgesetzt werden.
4. Während des Eintreibens der Bolzen sollen sich keine Personen unmittelbar neben dem Arbeitenden aufhalten (Mindestabstand 5 m), damit etwaige Verletzungen durch Splitter usw. verhindert werden.

Das Eintreiben der Bolzen oder Nägel erfolgt durch kräftigen Hammerschlag (Hammer mit 1 bis 1,5 kg verwenden!). Durch den Hammerschlag wird die Treibladung gezündet. Der entstehende Gasdruck setzt den Döppereinsatz in Bewegung, der den Bolzen aus der ruhenden Lage in den Werkstoff stößt. Auf diese Weise läßt sich mit dem Gerät auch unter schwierigen Bedingungen, überkopf und auf federndem Untergrund mühelos, schnell und sicher mon- tieren. Nach dem Schlag ist der Hammer noch ein bis zwei Sekunden mit kräf- tigem Druck gegen den Döpperkopf zu halten, damit der Hammer nach der Zündung den Rückstoß auffängt.

Bei mißlungenem Einschlagversuch darf der nächste Bolzen nicht unmittelbar daneben, sondern mit mindestens 5 cm Abstand eingeschlagen werden. Sollte einmal eine Kartusche nicht zünden, dann ist auf jeden Fall nach den Angaben der Bedienungsanweisung zu verfahren. Geladene Schubkolbenwerkzeuge dür- fen nicht aus der Hand gelegt werden.

Klinker oder ähnliche hartgebrannte Steine dürfen nicht beschossen werden, weil diese im allgemeinen durch den Beschuß platzen. Da- durch wird die Wand verunziert; außerdem besteht eine Unfall- gefahr durch wegfliegende Steinsplitter oder Bolzen bzw. Bolzenteile.

Es ist beabsichtigt, die Hilti-Werkzeuge „DP 4“, „DX 100“ und „DX 100 L“ nicht mehr zu beschaffen. Als Nachfolgegerät wird z. Z. das Schubkolbenwerkzeug „S 2“ der Firma Impex erprobt (vgl. hierzu Abb. 118). Mit diesem Gerät, dessen Handhabung, Wartung und Rei- nigung sehr einfach sind, können Kopf- und Gewindebolzen mit Rondellen bis 60 mm Länge eingetrieben werden. Es ist nur 2,5 kg schwer, 310 mm lang und erfordert nur einen geringen Anpreßdruck von etwa 10 kp. Das Schubkolbenwerkzeug mit Abzug „S 2“ wird ohne Fäustel betrieben und bietet daher u. a. auch eine größere Un- fallsicherheit beim Arbeiten auf Leitern. Für das Impex-Schub- kolbenwerkzeug stehen vier Treibladungen in unterschiedlicher Stärke zur Verfügung. Die Kartuschen für dieses Gerät müssen 4 mm länger sein als die Kartuschen für die Hilti-Geräte (vgl. hierzu Abschn. 5.5.7.).

Schubkolbenwerkzeug mit Abzug „S 2“



(Abb. 118)

6.9. Abschluß- und Prüfarbeiten

Nach Fertigstellung der Sprechstellenarbeiten ist die Teilnehmer-einrichtung auf einen einwandfreien Betriebszustand zu prüfen. Zu diesem Zweck ist gegebenenfalls an den vorgesehenen Stiften des EVZ oder des ÜEVs die Leitung zur Vermittlungsstelle durchzuschalten.

Damit der Sprechstelleneinrichter die erforderlichen Prüfungen durchführen kann, dürfen die Hauptanschlüsse oder anderen Leitungen am Hauptverteiler (HVt) nicht gesperrt sein. Voraussetzung für die Prüfung und Inbetriebnahme ist außerdem, daß in den Schaltpunkten (HVt, LVz, KVz, WstSch) die Schaltarbeiten inzwischen von den Schaltwärtern ausgeführt worden sind. **Da beim Ausführen der HVt-Schaltung bereits die Gebührenzähler abgelesen werden, sind auch bei der Einrichtung von Neuanschlüssen nur gebührenfreie Gespräche zu führen, damit Beschwerden der Teilnehmer über das Gebührenaufkommen vermieden werden.** Es müssen also stets die für den gebührenfreien Anruf vorgesehenen Rufnummern (z. B. für die Abnahmeverteilerplätze, für die Prüfplätze, für die Meßplätze, für die Störungsannahme oder für den Einsatzplatz des BBz) verwendet werden.

Wenn ein **Wählprüfnetz** vorhanden ist, prüft der Sprechstelleneinrichter die Betriebsfähigkeit der Einrichtungen durch Anwahl des „**Automatischen Prüfplatzes**“ (APrPl). Mit diesem APrPl können bei einfachen Hauptanschlüssen Isolations- und Fremdspannungsfehler festgestellt werden; außerdem kann der Wecker eingestellt und der Nummernschalter geprüft werden. Durch verschiedene Hörtöne wird dabei die „Gutaussage“ oder die „Schlechaussage“ des APrPl angezeigt. Bedienungshinweise für den APrPl sind auf den Seiten 156 und 157 zusammengestellt. Wenn sich bei der Prüfung keine Unregelmäßigkeiten ergeben, ist der Anschluß dem **Abnahmeprüfplatz** bzw. Abnahmeverteilerplatz als fertiggestellt zu melden. Dabei sind Ab-

weichungen vom Bauauftrag anzugeben (z. B. zusätzliche Einrichtungen auf Wunsch des Teilnehmers). Je nach Art und Umfang der Sprechstellenarbeiten werden vom Abnahmeprüfplatz noch meßtechnische Prüfungen vorgenommen (z. B. Messen des Erdungswiderstands). Wenn der Abnahmeprüfplatz nicht zu erreichen ist, kann die Fertigstellung der Arbeiten der Störungsannahme mitgeteilt werden. Hier erfährt dann der Sprechstelleneinrichter, ob er die Übernahme des Anschlusses durch den Prüfplatzbeamten abwarten soll oder ob die abschließenden Messungen später ohne seine Anwesenheit ausgeführt werden. Bei der Einrichtung von Neuanschlüssen ist besonders darauf zu achten, daß die richtigen **Hör- und Sprechkapseln** eingesetzt werden (vgl. hierzu Abschn. 6.10.). Sofern die Gruppe der einzusetzenden Hör- und Sprechkapseln nicht im BA vermerkt ist, gibt der Prüfplatzbeamte die Kapselgruppe an.

Ist kein APrPl vorhanden, so muß ein Prüfplatzbeamter zusammen mit dem Sprechstelleneinrichter die elektrischen Werte ermitteln, die Funktionsprüfungen ausführen sowie den Apparatbestand vergleichen.

Bei **Nebenstellenanlagen** werden die Prüfungen von den Nebenstellen aus mit durchgeschalteter Amtsleitung wiederholt. Bei den Widerstands- und Isolationsmessungen ist es besser, Amtsleitung und Nebenstelle ohne Vermittlungseinrichtung zusammenzuschalten. Auch bei einer Teilerledigung eines Bauauftrags müssen Leitungen, die in Betrieb genommen werden sollen, am gleichen Tage vom Prüfplatzbeamten gemessen werden. Die Betriebsfähigkeit einer Nebenstellenanlage ist vom Sprechstelleneinrichter selbständig zu prüfen. Beim Herstellen von größeren NStAnl und Anlagen mit neuen Techniken ist die Fernsprechentörungsstelle rechtzeitig zu verständigen, damit der zuständige Nebenstellenentstörer sich über die technischen Einrichtungen unterrichten kann und sich an der Abnahme beteiligt. Bei der **Übergabe** von NStAn an den Nebenstellenentstörer sind Abnahmeberichte aufzustellen. Von den mitgelieferten Schaltungsunterlagen und Beschreibungen verbleibt je ein Satz bei der NStAnl. Den zweiten Satz erhält die Fernsprechentörungsstelle. Bei NStAnl ab Baustufe II sind außerdem Unterlagen über die Belegung und Leitungsführung aufzustellen und bei der Hauptstelle aufzubewahren.

Bei **privaten Nebenstellenanlagen** wird nur die Betriebsbereitschaft der Hauptanschlüsse und der posteigenen Leitungen bei umgeschaltetem Postprüfschalter geprüft. Die Anschließung einer privaten Nebenstellenanlage an das öffentliche Netz darf erst erfolgen, nachdem der Abnahmebeamte sich davon überzeugt hat, daß die Anlage den Bestimmungen der Fernsprechordnung und den übrigen Bestimmungen und Richtlinien der DBP entspricht. Bei **Leitungen für PrivFmAnl** wird geprüft, ob die elektrischen Werte der Leitung (Gleichstromwiderstand, Isolation) den Pflichtwerten entsprechen.

Wird bei den Prüfarbeiten ein Fehler festgestellt, dann ist dieser sogleich mit Hilfe eines Prüfhörers oder Spannungsmessers planmäßig einzugrenzen. **Fehlerursachen** können z. B. sein

- a) **in Stromwegen:** Unterbrechung, Schleife, Nebenschluß, schlechte Kontakte oder Sicherungen, falsche Spannung und zu hohe Erdungswiderstände;
- b) **in mechanischen Teilen:** Bruch, Verbiegung, Abnutzung, Zersetzung und Verschmutzung.

Bedienungshinweise für Automatische Prüfplätze¹⁾

Lfd. Nr.	Tätigkeit	Hörtöne nach Erledigung der Tätigkeit		Erläuterungen
		erforderlich	möglich	
1	Handapparat abnehmen	Wählton	Kein Ton oder Besetztton	Kein Ton, wenn Apparat bzw. Leitung schadhaft oder in VStW kein I. GW frei. Im letzteren Falle ggf. auch Besetztton.
2	Nach Erhalt des Wähltones Wahl der Ruf-Nr. des APrPl (s. Vorderseite Sp. 4)	Kein Ton	Besetztton	Besetztton ist zu hören, wenn der APrPl anderweitig belegt ist oder in einer Wahlstufe kein Wähler frei ist. Handapparat auflegen und nach einiger Zeit neu wählen.
3	Kennzahl des ON (s. Vorderseite Sp. 5) und Ruf-Nr. des zu prüfenden Anschlusses bis auf die 2 letzten Ziffern wählen.	450-Hz-Dauerton	Kein Ton	Wenn kein Ton hörbar, ist der Prüfleitungswähler belegt. Es kann auf das Freiwerden (450-Hz-Ton hörbar) gewartet werden.
4	Wahl der beiden letzten Ziffern	Aufton ¹⁾	Besetztton	Der Besetztton ist nur zu hören, wenn ein anderer als der zu prüfende Anschluß erreicht wurde. In diesem Falle auflegen und neu wählen.
5	Bei Aufton ¹⁾ Handapparat auflegen	Nach etwa 5 s ertönt der Wecker	Kein Ruf	Während der 5 s erfolgt die Leitungsprüfung auf Fremdspannung und Isolation. Während des Rufes kann der Wecker eingestellt werden. Erfolgt kein Ruf, so liegt eine Rufstörung vor, oder es wurde ein anderer, besetzter Anschluß erreicht. Beim Abnehmen des Handapparats ist dann der Wählton zu hören.

¹⁾ Rückseite des Fbl FeE 951

Lfd. Nr.	Tätigkeit	Hörtöne nach Erledigung der Tätigkeit		Erläuterungen
		erforderlich	möglich	
6	Handapparat abnehmen und Prüfergebnis abhören	800-Hz-Dauerton ²⁾	Aufton ¹⁾²⁾³⁾	800-Hz-Ton besagt, daß der Anschluß gut ist. Aufton besagt, daß die Fremdspannung zu hoch oder der Isolationswiderstand zu schlecht ist. Für genaue Messungen: Meldung des Prüfplatz-Bea abwarten.
7	Innerhalb von 5 s nach dem Verschwinden des Tones mehrmals gegen das Mikrofon blasen	800-Hz-Dauerton ²⁾	Aufton ¹⁾²⁾³⁾	800-Hz-Ton besagt, daß die Funktion des Sprechkreises in Ordnung ist. Aufton besagt, daß die Funktion des Sprechkreises schadhaft ist.
8	Ziffer „0“ wählen	800-Hz-Dauerton ²⁾	Aufton ¹⁾²⁾³⁾	800-Hz-Ton besagt, daß Nummernschalter in Ordnung ist. Aufton besagt, daß Nummernschalter schadhaft ist.

Vermerk: Ab lfd. Nr. 6 kann die Prüfung durch Auflegen des Handapparats abgebrochen werden.

¹⁾ Aufton = 450 Hz im Takt des Morse-i (zweimal kurz, Pause)

²⁾ Die Hörtöne werden nach 5 bis 10 s abgeschaltet

³⁾ Bei Schlechtaussage wird die Prüfverbindung zu einem Prüftisch abgeworfen, wenn der Handapparat nicht innerhalb von 10 s aufgelegt wird (ausgenommen in den ON, die auf der Vorderseite in Spalte 1 mit * gekennzeichnet sind).

Auf der Vorderseite des oben abgedruckten Fbl FeE 951 sind die für die Prüfung anzuwählenden Rufnummern und ON-Kennziffern angegeben.

Dem Teilnehmer oder einem von ihm Beauftragten ist die betriebsbereite Sprechstelle, Nebenstellenanlage usw. vorzuführen und zu übergeben. Bei einem neu hergestellten Fernsprech-Hauptanschluß ist ihm dabei das „**Amtliche Fernsprechbuch**“ (AFeB) und bei einer Nebenstellenanlage gegebenenfalls die **Bedienungsanleitung** auszuhandigen. Bei der Aufhebung eines Anschlusses hat der Teilnehmer das AFeB zurückzugeben. Zurückgenommene AFeB dürfen nicht wieder an Teilnehmer ausgegeben werden. Ebenso dürfen ausgebauten Teilnehmereinrichtungen nicht wieder eingebaut werden.

Nachdem der Sprechstelleneinrichter auf dem Bauauftrag die erforderlichen Angaben vermerkt hat (vgl. hierzu Abschn. 2.3.), legt er

dem Teilnehmer den Bauauftrag zur Anerkennung vor. Mit seiner Unterschrift bescheinigt der Teilnehmer (bzw. sein Vertreter) zugleich, daß die Arbeiten zu seiner Zufriedenheit ausgeführt wurden (vgl. hierzu Abb. 2). Wenn vom Teilnehmer die Unterschrift verweigert wird, ist der Grund kurz auf dem Bauauftrag zu vermerken.

Durch Abbruch oder Verlegung von Teilnehmereinrichtungen freigeschaltete Leitungsstücke verbleiben in der Regel an Ort und Stelle. Werden sie aufgrund eines besonderen Auftrags abgebrochen, so sind die Wände in ordnungsgemäßen Zustand zu versetzen.

6.10. Einsatz der Hör- und Sprechkapseln

Um eine von der Leitungslänge unabhängige Wiedergabelautstärke der Fernsprechapparate zu erreichen, wird durch den Einsatz von Hör- und Sprechkapseln unterschiedlicher Empfindlichkeit ein Dämpfungsausgleich vorgenommen. Die Empfindlichkeit der Hör- und Sprechkapseln wird durch einen Lautstärkevergleich mit einem geeichten System festgestellt. Auf Grund der auf diese Weise ermittelten Werte werden die **Hörkapseln** in die Gruppen **I bis IV** und die **Sprechkapseln** in die Gruppen **I bis III** eingeteilt, wobei die Kapseln der Gruppe I jeweils die geringste Empfindlichkeit besitzen. Hörkapseln der Gruppe I werden nicht mehr beschafft.

Die **Empfindlichkeitsgruppe** der Hör- und Sprechkapseln wird durch einen Stempelabdruck gekennzeichnet. Außerdem erhalten neuerdings die jeweils zusammengehörenden Kapseln ein gleiches **Farbkennzeichen**. In der Tabelle 1 sind die Kennzeichen zusammengestellt:

Tabelle 1

Farbkennzeichen der Kapseln	Hörkapseln Gruppe	Sprechkapseln Gruppe
blau	II	I
grün	III	II
rot	IV	III

Der Einsatz der Hör- und Sprechkapseln richtet sich nach dem Schleifenwiderstand der Leitung, nach der Art des Anschlusses (Hauptanschluß oder Nebenanschluß) und nach der Type des vorhandenen Sprechapparats (z. B. W 48 oder FeAp 61). Einzelheiten können den „Richtlinien für den Einsatz von Hör- und Sprechkapseln bei den Sprechstellen entnommen werden. In diesen Richtlinien ist auch angegeben, wann besondere Maßnahmen (z. B. der Einsatz von Zusatzpeisegeräten oder NLT-Verstärkern) erforderlich sind.

Bei **Hauptanschlüssen** kann in der Regel die erforderliche Empfindlichkeitsgruppe der Kapseln mit ausreichender Genauigkeit nach dem Schleifenwiderstand der Hauptanschlußleitung bestimmt werden. In der Tabelle 2 sind für einfache Hauptanschlüsse die Kapselgruppen sowie die ggf. zusätzlich erforderlichen Maßnahmen angegeben.

Tabelle 2

Apparattype	Schleifenwiderstand der Hauptanschlußleitung	Farbkennzeichen der Kapseln	Besondere Maßnahmen
Fernsprechapparat mit langem Handapparat (z. B. W 48)	0 bis 600 Ω	grün	—
Fernsprechapparat mit kurzem Handapparat (z. B. FeAp 61)	0 bis 1000 Ω	grün	Einsetzen einer Verlängerungsleitung im Umkreis von 600 m um die OVSt
	1000 bis 1400 Ω	rot	Verwendung eines FeAp 613, 615 oder 611 GbAnz mit besonderem Nachbildungszusatz (Nz). Ggf. zusätzlich NLT-Verstärker.

Bei **amtsberechtigten Sprechstellen von Nebenstellenanlagen** richtet sich die erforderliche Kapselgruppe nach der Summe der Planungsbezugsdämpfungen aller Leitungsabschnitte zwischen der Sprechstelle und der Ortsvermittlungsstelle. In der Tabelle 3 sind mittlere Erfahrungswerte für die Berechnung der Planungsbezugsdämpfung aus den Leitungsdaten angegeben.

Tabelle 3

Leiterdicke (mm)	0,4	0,6	0,8	0,9	1,2	
Schleifenwiderstand (Ohm/km)	270	122	66	52	29	
Planungsbezugsdämpfung (mNp/km)	unbespulte Kabeladern	220	120	90	80	60
	bespulte Kabeladern	—	57	33	25	15

Die bei neu einzurichtenden Nebenstellen einzusetzenden Kapselgruppen sind in der Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4

Apparattype	Planungsbezugsdämpfung aller Leitungsabschnitte zwischen Sprechstelle und OVSt	Farbkennzeichen der Kapseln
Fernsprechapparat mit langem Handapparat (z. B. W 48)	bis 0,6 Np	grün
Fernsprechapparat mit kurzem Handapparat (z. B. FeAp 61)	0 bis 0,4 Np	blau
	0,4 bis 0,9 Np	grün
	0,9 bis 1,4 Np	rot

Beim Einsatz roter Kapseln sind Nebenstellenapparate mit **Nachbildungszusatz (Nz)** zu verwenden, wenn die Planungsbezugsdämpfung der Nebenanschlußleitung größer als 0,5 Np ist.

Tritt wegen Umschaltungen im Ortsnetz eine Erhöhung der Planungsbezugsdämpfung ein, so ist bei Fernsprechapparaten mit kurzem Handapparat eine sofortige Auswechslung der Kapseln nicht erforderlich, wenn die Summe der Planungsbezugsdämpfungen bei blauen Kapseln 0,8 Np und bei grünen Kapseln 1,1 Np nicht überschreitet. Fernsprechapparate mit langem Handapparat sind möglichst nicht bei außenliegenden Nebenstellen einzusetzen.

Zusatzspeisegeräte werden aus übertragungstechnischen Gründen zur **Sicherstellung der vermittlungstechnischen Funktionen** eingesetzt, wenn die in Tabelle 5 angegebenen Mindestspeiseströme sonst nicht einzuhalten sind.

Bei der rechnerischen Ermittlung des Apparatspeisestroms sind der Widerstand der NStAnl (z. B. bei 24 V-Anlagen 300 Ohm oder bei 60 V-Anlagen 800 Ohm), der Widerstand des Apparats (siehe Tabelle 5) und der Schleifenwiderstand der NAsl zu berücksichtigen. Bei Fernsprechapparaten mit Schauzeichen erhöht sich der angegebene Apparatwiderstand um etwa 50 Ohm.

Tabelle 5

Fernsprechapparat	Mindestspeisestrom	Apparatwiderstand
W 48 mit 1500 Ω -Wecker (Kohlesprechkapsel)	27 mA	200 Ω
FeAp 611/612 (Kohlesprechkapsel)	22 mA	250 Ω
FeAp 613 . . . 616 (Kohlesprechkapsel)	20 mA	300 Ω
FeAp 611 . . . 616 (Sprechkapsel Ts)	17,5 mA	400 Ω

Bei dem von der DBP beschafften **Zusatzspeisegerät 921** entspricht die Stufe I einer Leerlaufspannung von 20 V bzw. einer Lastspannung von 15 V und die Stufe II einer Leerlaufspannung von 40 V bzw. einer Lastspannung von 30 V.

Die Umschaltung von Stufe I auf Stufe II erfolgt durch Umlegen einer Klemmenverbindung im Innern des Gerätes.

Damit das Zusatzspeisegerät einwandfrei arbeitet, muß darauf geachtet werden, daß die Adern der Anschlußleitung nicht durch Verschaltung im Leitungsnetz oder durch besondere Schaltmaßnahmen in der technischen Einrichtung gekreuzt werden. In solchem Fall würde die Leitungsspannung nicht verstärkt, sondern noch mehr vermindert, und damit würden Verständigung und Impuls-gabe noch mehr verschlechtert.

Wenn der angestrebte Dämpfungsausgleich durch Einsatz entsprechender Kapseln nicht zu erreichen ist, können in Hauptanschlußleitungen, Nebenanschlußleitungen oder Querverbindungsleitungen **NLT-Verstärker** eingesetzt werden, um bestimmte **Leitungsabschnitte „zu entdämpfen“** (die Dämpfung herabzusetzen). NLT-Verstärker (Negative Leitung mit Transistor-Verstärker) sind gleichstromdurchlässige Niederfrequenzverstärker. Sie dürfen nicht am Ende einer Leitung, sondern müssen immer in der OVSt eingesetzt werden, die der „elektrischen Mitte“ der überlassenen Leitung am nächsten liegt. **Bei Umschaltarbeiten im Leitungsnetz müssen NLT-Verstärker vor der Umschaltung ausgeschaltet und nach der Umschaltung unverzüglich neu eingemessen und wieder eingeschaltet werden.**

Für den Einsatz der Hör- und Sprechkapseln ist beim Einsatz von NLT-Verstärkern die Summe der Planungsbezugsdämpfungen der entdämpften und der nicht entdämpften Leitungsabschnitte zu berücksichtigen. Wird eine Leitung mit der Planungsbezugsdämpfung a_p durch NLT-Verstärker entdämpft, so läßt sich die Planungsbezugsdämpfung des entdämpften Leitungsabschnitts a_{pv} mit der Gleichung $a_{pv} = 0,6 (a_p - 0,3)$ berechnen.

6.11. Wiederholungsfragen zu den Abschnitten 6.5. bis 6.10.

1. Zu welchem Zweck werden Erdungsanlagen errichtet? 2. Was versteht man unter einem Erder? 3. Welches Material wird für Erdungsleitungen verwendet? 4. Welche Arten der Erder kennen Sie? 5. Beschreiben Sie die Herstellung eines Tiefenerders. 6. Wovon hängt der Erdungswiderstand ab? 7. Welche Höchstwerte soll der Erdungswiderstand nicht überschreiten? 8. Warum sollen alle im gleichen Gebäude oder in unmittelbarer Nähe vorhandenen Erdungsanlagen an eine Erdungssammelleitung angeschlossen werden? 9. Beschreiben Sie den Aufbau einer Fernmelderohrnetzanlage. 10. Welche Vorteile bieten Unterputz-Rohrnetze für Fernmeldeleitungen? 11. Welche Vorschriften sind bei der Verwendung von Schubkolbenwerkzeugen zu beachten? 12. Wonach richtet sich bei Sprechstellen von NStAnl die Empfindlichkeitsgruppe der Hör- und Sprechkapseln? 13. Wie wird beim FeAp 611 für einen einfachen Hauptanschluß im Umkreis von 0,6 km um die OVSt der erforderliche Dämpfungsausgleich erzielt? 14. Zu welcher Kapselgruppe gehören Hör- und Sprechkapseln mit rotem Farbkennzeichen? 15. Wann werden Zusatzspeisegeräte und wann NLT-Verstärker eingesetzt? 16. An eine NStAnl mit einem Widerstand von 300 Ohm ist über eine Nebenanschlußleitung mit einem Schleifenwiderstand von 600 Ohm ein FeAp 612 angeschlossen. Ist für diese außenliegende Nebenstelle Zusatzspeisung erforderlich? 17. Berechnen Sie die Planungsbezugsdämpfung eines unbespulten Leitungsabschnitts, der aus 800 m DA mit 0,4 mm Leiterdicke und aus 1500 m DA mit 0,6 mm Leiterdicke besteht. 18. Welche Bedeutung hat ein gestrichelter roter Blitzpfeil im Deckel eines SiK? 19. Welche Aufgabe haben die UsAg? 20. Wann werden UsAg bei den Teilnehmersprechstellen eingesetzt? 21. Beschreiben Sie das Herstellen eines Wanddurchbruchs für eine Sprechstelleneinführung mit einer elektrischen Handbohrmaschine.

- Band C 1** – **Werkstoffkunde und Werkstoffbearbeitung**
Werkstoffe der Fernmeldetechnik und ihre Bearbeitung – Werkzeuge und Werkzeugmaschinen – Werkstoffprüfung – Oberflächenschutz der Metalle – Nichtmetallische Werkstoffe – Isolierstoffe – Kunststoffe
- Band C 2** – **Oberirdischer Linienbau**
FBG und FBZ im oberirdischen Linienbau – Planung und Bau oberirdischer Anschlußlinien – Installationskabel und Luftkabel – Erdungsanlagen
- Band C 3** – **Unterirdischer Linienbau**
Gestaltung der Fernmeldenetze – Fernmeldekabel – Aufgaben und Aufbau der Bauteile im Anschlußnetz – Schaltungen in Verzweigungseinrichtungen – Druckluftprüfeinrichtungen
- Band C 4** – **Fernsprechapparate und Zusatzeinrichtungen**
Aufbau, Schaltung und Wirkungsweise der Fernsprechapparate und Zusatzeinrichtungen
- Band C 5** – **Wählvermittlungstechnik**
(mit Beiheft) Grundzüge der Wählvermittlungstechnik – Bauelemente und ihre Verwendung – Gliederung und Aufbau der Ortsvermittlungen – Vorfeldeinrichtungen – Stromversorgungs- und Erdungsanlagen – Fernwählvermittlungsstellen
- Band C 6** – **Nebenstellenanlagen**
(mit Beiheft) Zweck der Nebenstellenanlagen – Baustufen – Stromversorgung – Schaltungsaufbau der kleinen Nebenstellenanlagen und der Reihenanlagen
- Band C 7** – **Sprechstellenbau**
Bauftrag – Einrichtungs- und Änderungsgebühren – Teilnehmer-einrichtungen – Fernmeldebauzeug – Bauausführung

Umfang je Band rund 140 Seiten

Wichtig zur Vorbereitung auf Eignungsfeststellungen und Prüfungen

Deutschlehre
(mit Beiheft)

Rechtschreibung – Wortlehre – Satzlehre – Zeichensetzung – Stil- und Aufsatzkunde – Übungsaufgaben – Übungsdiktate – Lösungen

Umfang rund 200 Seiten

Preis 5,- DM

Rechenlehre

Rechnen – Raumlehre – Sortenverwandlung – Übungsaufgaben – Angewandte Aufgaben – Lösungsheft

Umfang rund 190 Seiten

Preis 5,- DM

– Weitere Lehrbücher siehe 2. und 4. Umschlagseite –

Handbuch der Fernmeldetechnik

— Buchreihe BFt —

15

wichtige Lehr- und Lernwerke zur Vorbereitung auf den Grundlehrgang Ft 2, die verschiedenen Aufbaulehrgänge BFt und den Abschlußlehrgang BFt

Band G — Grundlagen der Fernmeldetechnik (2 Teile)

Band E — Entstörungstechnik (2 Teile)

Band L — Linientechnik (2 Teile)

Band V — Vermittlungstechnik (3 Teile)

Band T — Telegrafentechnik (2 Teile)

Band Ü — Übertragungstechnik (2 Teile)

Band Fu — Funktechnik (2 Teile)

Umfang je Band etwa 180 Seiten

Sonderband:

Allgemeines Prüfungswissen

(für die Kräfte des BFw-, BFt- und BPT-Dienstes)

(2 Teile)

Sämtliche Lehrwerke können bestellt werden bei
Deutsche Postgewerkschaft — Hauptvorstand — Verlag

6 Frankfurt 1 — Savignystraße 43