

Handbuch für Fernmeldehandwerker

Band 3 b

**Linientechnik –
Sprechstellenbau**

Handbuch für Fernmeldehandwerker

Band 3b

Linientechnik — Sprechstellenbau

1. Auflage (Stand: Frühjahr 1981)

Deutsche Postgewerkschaft - Hauptvorstand - Verlag - Rhonestraße 2 - 6000 Frankfurt 71

Handbuch für Fernmeldehandwerker

9 empfehlenswerte Lehrbücher

- Band 1** – Grundlagen der Physik und der Mathematik (mit Beiheft)
- Bände 2a/2b** – Schalt- und Montagearbeiten (mit Beiheft)
- Band 3a** – Linientechnik – Kabelmontage, ober- und unterirdischer Fernmeldebau
- Band 3b** – Linientechnik – Sprechstellenbau
- Band 4** – Fernsprechentstörung
- Band 5** – Vermittlungstechnik (mit Beiheft)
- Band 6** – Elektroinstallation
- Band 7** – Allgemeine Berufskunde – Politische Bildung

Handbuch der Fernmeldetechnik – Grundreihe –

Grundlagen der Elektrotechnik

Grundlagen der Gleichstromlehre – Elektrisches Feld – Magnetisches Feld – Schaltvorgänge im Gleichstromkreis – Grundlagen der Wechselstromlehre – Meßtechnik

Werkstoffbearbeitung

Manuelle und maschinelle Werkstoffbearbeitung – Wärmebehandlung – Verbindungstechniken – Werk- und Hilfsstoffe – Technisches Zeichnen – Umgang mit Tabellen- und Handbüchern – Arbeitsschutz und Unfallverhütung

Bestellungen an:

Deutsche Postgewerkschaft - Hauptvorstand - Verlag - Rhonestraße 2 - 6000 Frankfurt 71

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Herstellen von Gebäudeeinführungen	
1.1 Oberirdische Gebäudezuführungen	9
1.2 Bedienen von elektrischen Bohrmaschinen	10
1.2.1 Herstellen von Wanddurchbrüchen und Dübellöchern	10
1.3 Gebäudezuführungen, Gebäudeeinführungen	12
1.3.1 Einführen von am Gebäude verlegten Installationskabeln	12
1.3.2 Einführen von unterirdisch verlegten Installationskabeln	13
Zur Lernerfolgssicherung	15
2 Erdungsanlagen	
2.1 Erdungsanlagen bei Endstellen	16
Zur Lernerfolgssicherung	18
3 Herstellen von Endstelleneinrichtungen	
3.1 Endstellenleitungen, Endstellen	19
3.1.1 Fernmeldebauzeug	19
3.1.1.1 Installationskabel	20
3.1.1.2 Installationsdraht	22
3.1.1.3 Verbindungs- und Verteilungsdosen für Innenbau	23
3.1.1.4 Befestigungsschellen	24
3.1.1.5 Stahlnadeln	26
3.1.1.6 Dübel	26
3.1.1.7 Bauhilfsstoffe	28
3.1.1.8 Spannverbinder	29
3.1.2 Räume für Endstellen	30
3.1.3 Endstellenleitungen auf Putz herstellen	31
	3

	Seite
3.2 Leernetze	35
3.2.1 Rohmetze	35
3.2.2 Verteilerkästen	41
3.2.3 Installationskabel und Installationsdrähte einziehen	43
3.3 Verwendung von Fernmelde-Einsätzen	44
3.3.1 Anschlußleisten	44
3.3.2 Unterputzdosen	45
Zur Lernerfolgssicherung	47
4 Abschluß- und Prüfarbeiten an Fernsprechstelleneinrichtungen	
4.1 Einsatz der Hör- und Sprechkapseln, Verlängerungsleitung und Nachbildungszusatz	49
4.2 Schaltarbeiten	52
4.3 Prüfen von einfachen FeHAs	54
4.3.1 Bedienungshinweise für Automatische Prüfplätze	55
Zur Lernerfolgssicherung	57
5 Bauauftrag für Fernsprechhauptanschlüsse	
5.1 Abwicklung eines HBA	58
Zur Lernerfolgssicherung	60
6 Verhalten beim Kunden	
6.1 Verhalten beim Kunden bei Arbeiten an Endstelleneinrichtungen	61
7 Arbeiten an Endstelleneinrichtungen	
7.1 Umfang der Arbeiten	62
7.2 Herstellen, Ändern und Aufheben von Fernsprechendstellen	65
7.2.1 Zusatzeinrichtungen	69
7.2.2 Gemeinschaftsumschalter	74
4	

	Seite
7.2.3 Posttrenneinrichtung	75
7.2.4 Aufheben von Fernsprechendstellen	76
7.2.5 Inbetriebnahme der Endstelleneinrichtungen	76
Zur Lernerfolgssicherung	78
8 Bau und Prüfung von Erdungsanlagen	
8.1 Aufgaben der Erdungsanlagen	79
8.2 Bau von Erdungsanlagen	81
8.3 Prüfen von Erdungsanlagen	86
Zur Lernerfolgssicherung	88
9 Bauaufträge	
9.1 Behandeln von Bauaufträgen	89
Zur Lernerfolgssicherung	96
Sachregister	97

Wichtige Abkürzungen

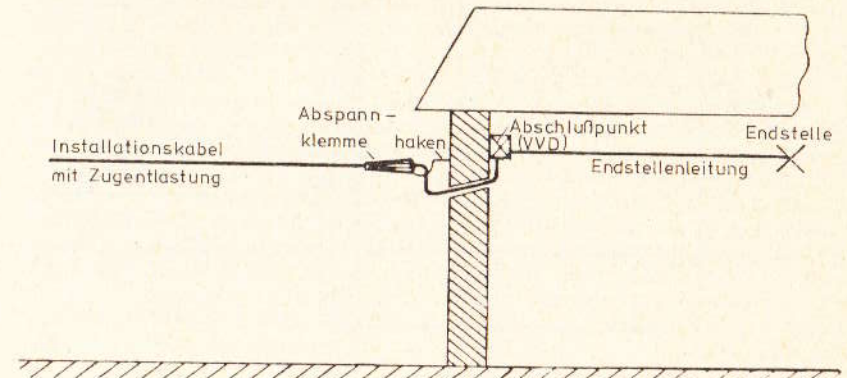
ADo	Anschlußdosen	VAGi	Verbindungs- und Abzweiggehäuse Innen
ADoS	Anschlußdosenstecker	VAG Ü	Verbindungs- und Abzweig- gehäuse mit Überspannungsschutz
AFeB	Amtliches Fernsprechbuch	VVDa	Verbindungs- und Verteilerdose für Außenbau
AVON	Amtliches Verzeichnis der Ortsnetzkennzahlen	VVDi	Verbindungs- und Verteilerdose für Innenbau
BBz	Baubezirk	ZPr	Private Zusatzeinrichtungen
E	Erder, Erdung		
EAs	Einzelanschluß		
Epl	Einsatzplatz		
EVza	Endverzweiger, für Außenbau		
EVzi	Endverzweiger, für Innenbau		
F	Zweiter Hörer		
FAG	Fernmeldeanlagengesetz		
FBO	Fernmeldebauordnung		
FeAp	Fernsprechapparat		
FeAs	Fernsprechanschluß		
FeG	Fernsprechgebühren		
FeHAs	Fernsprechhauptanschluß		
FeTAp	Fernsprechtischapparat		
FeWAp	Fernsprechwandapparat		
FGV	Fernmeldegebührenvorschriften		
FO	Fernmeldeordnung		
GAs	Gemeinschaftsanschluß		
GEE	Grundstückseigentümergeklärung		
HAp	Handapparat		
HBA	Bauftrag für Fernsprechhauptanschluß		
KÜf	Kabelüberführung		
ON	Ortsnetz		
PE	Polyäthylen		
PVC	Polyvinylchlorid		
SchPl	Schaltplatz		
Stern-VS	Stern-Viererseil		
TrLe	Trennleiste		
TWG	Telegraphenwegegesetz		

1 Herstellen von Gebäudeeinführungen

1.1 Oberirdische Gebäudezuführungen

Oberirdische Ortsanschlußlinien werden mit Tragseil-Luftkabel oder mit zugentlastetem Installationskabel hergestellt.

Oberirdische **Gebäudezuführungen** bis 10 DA werden mittels Installationskabel mit Zugentlastung (Abb.) ausgeführt.



Oberirdische Gebäudezuführung

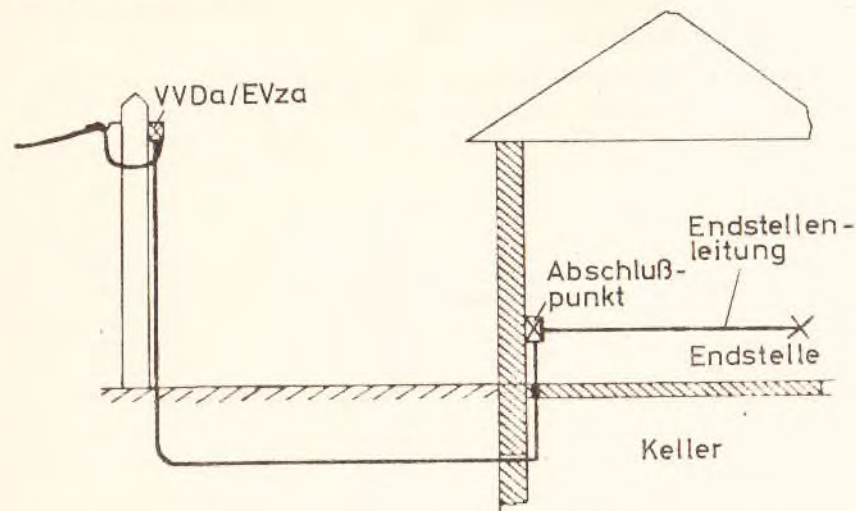
Die Einführungsstelle an der Gebäudewand ist im Benehmen mit dem Hauseigentümer so zu wählen, daß sich Außen- und Innenleitung kurz und unauffällig verlegen lassen. Sie soll vom Blitzableiter möglichst weit entfernt sein. Für Endstellenzuführungen mit Installationskabel werden meist Installationskabel zu 2 DA eingebaut.

Die an der Hauswand abgespannten Kabel enden im Innern des Gebäudes bei

- Aufputzführung der Leitung in VVDi zu 2, 6 bzw. 10 DA,
- Unterputzführung der Leitung in VVDi zu 2 DA bzw. 6 und 10 DA, auf einer Anschlußleiste zu 10 DA,
- Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen in Einrichtungen für Überspannungsschutz VVD-Ü 72 oder in AsLe-Ü 72,
- Endstellen, die unmittelbar an der Einführung aufgestellt sind, in Anschluß- oder Verbinderdosen.

In feuchten Räumen und an Außenwänden enden Installationskabel mit Zugentlastung in Verbindungs- und Verteilerdosen für Außenbau (VVDa). Der Einbau der VVDa an Außenwänden kann in Betracht kommen, wenn eine Aufteilung der Kabel zu anderen Gebäuden notwendig ist oder örtliche Verhältnisse nur diese Bauweise zulassen.

Sind über 10 Doppeladern in ein Gebäude einzuführen, so ist ein Erdkabel vorzusehen, z. B. A-2YF(L)2Y oder A-PM2Y. Installationskabel können auch im Erdboden ausgelegt werden; hierfür ist der Einbau eines Erdkabels jedoch vorzuziehen. Das Installationskabel ist wie ein Erdkabel auszulegen und falls erforderlich abzudecken.



Endeinrichtung im Gebäude bei oberirdischer Versorgung und unterirdischer Einführung

1.2 Bedienen von elektrischen Bohrmaschinen

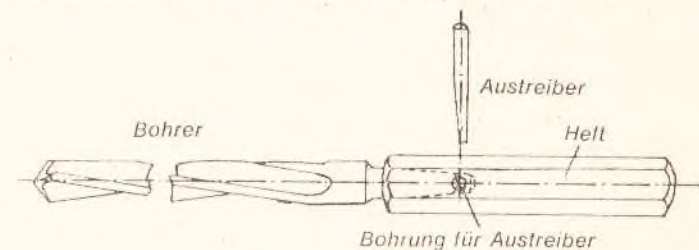
1.2.1 Herstellen von Wanddurchbrüchen und Dübellöchern

Bohrungen für Decken- oder Wanddurchbrüche oder zum Einsetzen von Dübeln sollten mit einer **elektrischen Handbohrmaschine** ausgeführt werden, weil – abgesehen von der Zeitersparnis – das Bohrloch dann gleichmäßiger 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**. Auch beim Durchbohren von Decken ist stets zu prüfen, ob die Wände von Stockwerk zu Stockwerk genau übereinander angeordnet sind, keine fest eingebauten abgehängten Decken vorhanden sind oder andere Umstände zur Änderung der vorgesehenen Leitungsführung zwingen. In Treppenhäusern sind Deckendurchbrüche in der Regel so herzustellen, daß das Kabel mittels eines Stückes Isolierrohr hinter der Fußbodenleiste oder dem Sockel unter Putz geführt wird. Von der DBP werden schutzisolierte Handbohrmaschinen und schutzisolierte Handschlagbohrmaschinen

beschafft. Schlagbohrmaschinen lassen sich bei schwerem Mauerwerk (z. B. Beton) auf Schlagbohren und bei leichtem Mauerwerk auf normales Bohren einstellen. Für große und besonders schwere Mauerdurchbrüche werden auch die sonst für Straßenaufbrüche eingesetzten schutzisolierten Elektrobohrhämmer benutzt.

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.

Wenn elektrisch betriebene Maschinen nicht eingesetzt werden können (z. B. bei beengten Verhältnissen, zur Vermeidung von Staubentwicklung oder wenn Starkstromanschlüsse nicht vorhanden sind), müssen immer noch Steinbohrer verwendet werden, die man mit einem nicht zu leichten Hammer (etwa 1000 g) ins Mauerwerk treibt. Für kleinere Durchmesser (5–11 mm) werden **Handschlag-Steinbohrer** beschafft, die eine meißelartige drei- oder vierschneidige Spitze haben. Damit werden vom Mauerwerk unter der Einwirkung der Schläge, bei gleichzeitigem ständigen Drehen des Bohrers, kleine Stücke abgespalten und zermahlen. Der Bohrerschaft trägt längslaufende gewendelte Nuten, die das im Bohrloch entstehende Steinmehl aufnehmen. Das zu einem Konus abgedrehte Bohrerende paßt in ein sechskantiges Heft (auch Griff genannt), dessen Kopf etwas abgerundet und leicht gehärtet ist.

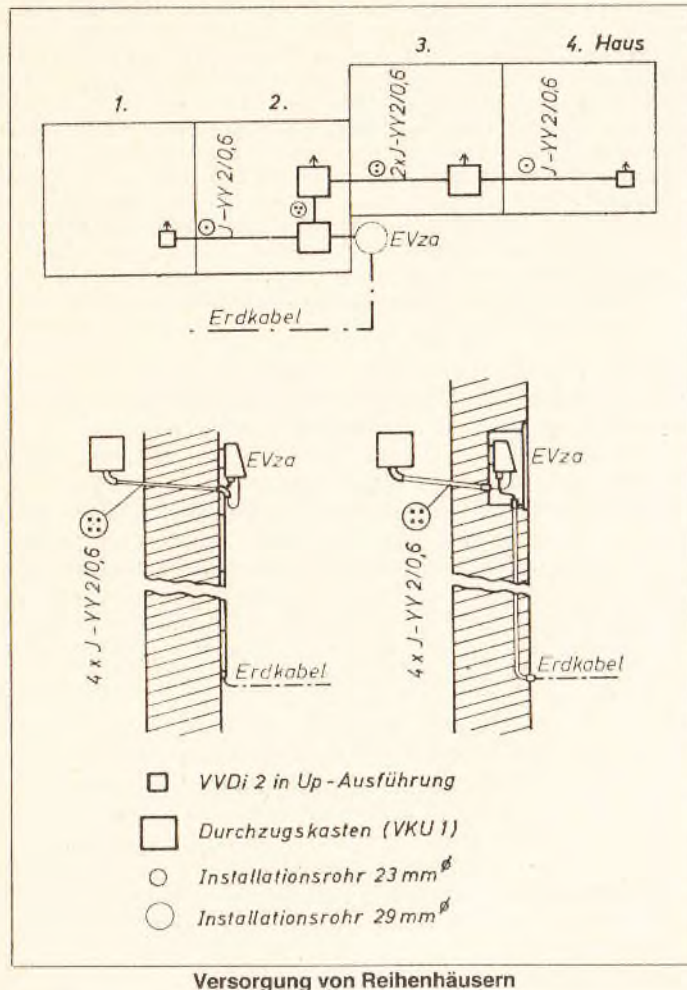


Handschlag-Steinbohrer

1.3 Gebäudezuführungen, Gebäudeeinführungen

1.3.1 Einführen von am Gebäude verlegten Installationskabeln

Häufig befindet sich der Abschlußpunkt des Ortsanschlußnetzes als EVza an der Außenwand eines Gebäudes. Von hier bis zum Mauerdurchbruch nach innen wird das Installationskabel in der Regel mit Halbschellen und Stahlnadeln oder mit Abstandsschellen 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 Endstelle einzuführen. Für die Versorgung



von Reihenhäusern befindet sich oft ein EVza an oder in der Außenwand eines der Häuser. Von diesem EVza werden getrennte Installationskabel zu 2 DA durch ein gemeinsames Rohr eingeführt und dann nach Möglichkeit in Rohren zu den einzelnen Reihenhäusern weitergeführt.

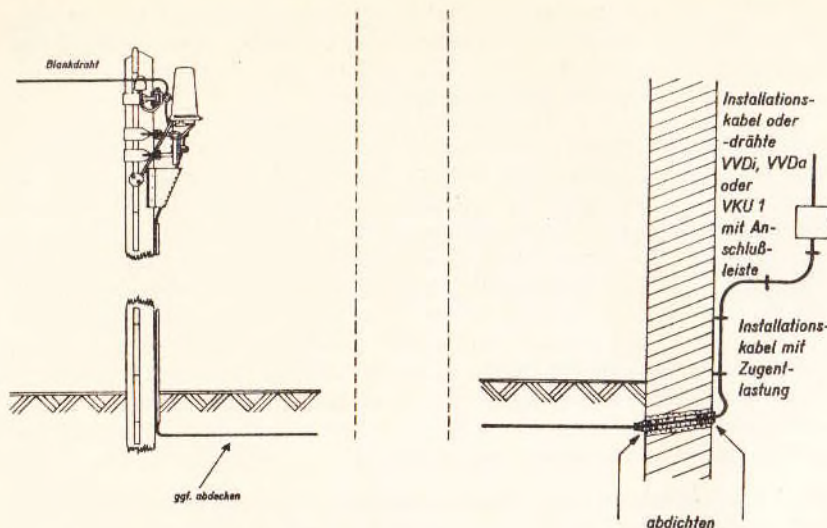
In der Gebäudeaußenwand soll die Einführungsöffnung an einer möglichst gut erreichbaren Stelle hergestellt werden. Fenster- und Türrahmen dürfen zu diesem Zweck nicht durchbohrt oder ausgestemmt werden. **Die Bohrung im Mauerwerk soll nach außen leicht geneigt sein**, damit kein Regenwasser und Schmutz in das Gebäudeinnere eindringen können. 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.

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 Isolier- und Dichtungskitt oder bei Wänden mit empfindlicher Oberfläche mit Gips bzw. Schnellbinder abgedichtet.

1.3.2 Einführen von unterirdisch verlegten Installationskabeln

Oberirdische Ortsanschlußleitungen (Freileitungen) können auf Wunsch des Teilnehmers oder wenn örtliche Verhältnisse diese Bauweise erfordern, vom Abgangsmast bis in das Gebäude unterirdisch geführt werden. Für diese Teilnehmerendkabel sind Installationskabel mit Zugentlastung zu verwenden; sie werden – möglichst nur in Vorgärten, Böschungen usw. – etwa 60 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 VVD Ü 72 bzw. bei mehr als 2 DA ein EVza 78 und bei Installationskabel mit Zugentlastung eine VVDa vorzusehen. Wenn die oberirdische Ortsanschlußleitung 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. zeigt die unterirdische Einführung eines höherpaarigen Installationskabels mit Zugentlastung.

Das am Abgangsmast mit Nagelschellen aus Kunststoff befestigte Installationskabel mit Zugentlastung wird von der Überführungseinrichtung bzw. Abspannung bis in den Erdboden mit Kabelschutzeisen (Halbrohr) abgedeckt. Die obere Öffnung am Kabelschutzeisen ist mit Abdichtmasse zu verschließen, damit Regenwasser und Schmutz nicht eindringen können. Eindringendes Wasser würde bei Frostwetter gefrieren und dabei das Kabel beschädigen.



Unterirdische Einführung mit Installationskabel

Bei Kellereinführungen, die gas- und wasserdicht herzustellen sind, werden in der Regel wärmeschrumpfende Mauerdurchführungsbauteile aus vernetztem Polyäthylen eingebaut. 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 Kabelschutzzeisen abgedeckt werden. Dieses Halbrohr ist mit einer der Wand angepaßten Ölfarbe zu streichen und ebenfalls am oberen Ende abzudichten.

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

Von freistehenden Endverzweigersäulen ist Installationskabel mit Zugentlastung mindestens 60 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.

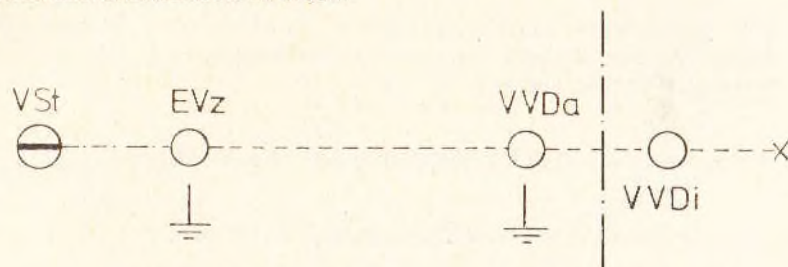
Zur Lernerfolgssicherung

- Worauf ist bei der Herstellung einer Hauseinführung zu achten?
- Eine oberirdische Endstellenzuführung wird an einer Außenwand angeschlossen. Welche Einrichtung wird benötigt, um das Installationskabel abzuschließen?
- Wann muß eine VVD Ü als Abschlußpunkt verwendet werden?
- Wann kann man eine VDo als Abschlußpunkt verwenden?
- Nennen Sie ein Beispiel, bei dem eine oberirdische Gebäudezuführung nicht mehr hergestellt werden soll.
- Warum dürfen Fensterrahmen für Hauseinführungen nicht ausgestemmt werden?
- Wie soll die Bohrung im Mauerwerk verlaufen?
- Womit wird ein Bohrloch im Mauerwerk verschlossen?
- Wo endet in der Regel das eingeführte Installationskabel in einem Haus?

2 Erdungsanlagen

2.1 Erdungsanlagen bei Endstellen

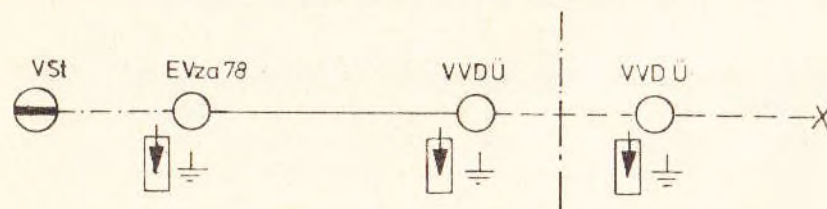
Bei einer Endstellenzuführung mit selbsttragendem Installationskabel ist zum Schutz gegen atmosphärische Entladungen der Schirm oder Beidraht des Installationskabels stets zu erden.



Endstellenzuführung mit selbsttragendem Installationskabel

Diese Erdung wird bei Linien mit geringer Blitzgefährdung am Stützpunkt vor der Endstelle vorgenommen. Bei oberirdischen Zuführungen, die nicht länger als 30 m sind, genügt es, wenn der Schirm über die Rundstahlerde am Endmast geerdet wird. Bei der Fernsprechendstelle ist in diesem Fall eine Erdung nicht erforderlich.

Bei Endstellenzuführungen aus Linien mit erhöhter und mit besonders hoher Blitzgefährdung ist die Erdung an dem Abschlußpunkt vorzunehmen.



Endstellenzuführung aus einer Linie mit erhöhter Blitzgefährdung

Das Herstellen einer Erdungsanlage bei einer Fernsprechendstelle kann außer aus den vorher genannten Gründen (Schutzerdung) noch zum Zweck der **Betriebserdung**, z. B. bei NStAnl und GUm, notwendig werden.

Als Erdungsleitung bei einem Abschlußpunkt mit Überspannungsschutz wird NYA-Draht von 1,5 mm² Querschnitt oder NYM von 2,5 mm² Querschnitt verwendet. Seine farbliche Kennzeichnung ist gelb/grün.

Zur Herstellung von Betriebserdungen bei Nebenstellen darf die Erdungsleitung der Schutzleitung (NYM-Draht), Installationsdrähte (Y) oder Adern vom Installationskabel (I-YY) verwendet werden. Der Beidraht des Installationskabels (I-2Y(St)(Zg)2Y) darf **niemals** zum Herstellen der Betriebserdung verwendet werden.

Schutzerdungen und Betriebserdungen werden über die Erdungsleitung mit dem Erder verbunden.

Zum Zwecke des **Potentialausgleichs** sind folgende Anlagen im Benehmen mit dem Eigentümer anzuschließen. Sie sind jedoch bei der Bemessung und Berechnung der Erdungsanlage unberücksichtigt zu lassen:

- Fundamenterder und Tiefenerder,
- Starkstromanlagen:
 - Nulleiter bei genullten Netzen,
 - Erder bei Schutzschaltung und Schutzerdung,
 - Sternpunkt der Niederspannungsseite von Hochspannungstransformatoren,
- metallene Fernmeldekabelmäntel und -schirme,
- metallene Frischwasser- und Abwasserleitungen,
- zentrale Heizungsanlagen (ohne Öltank und Ölversorgungsleitungen),
- metallene Be- und Entlüftungskanäle von Klimaanlage,
- Rohrpostanlagen,
- Gasleitungen in Gebäuden.

(Beim Anschluß von Gas-Hausanschlußleitungen ist dafür zu sorgen, daß an Gasinnenleitungen keine Schäden, z. B. durch Streuströme von Gleichstromanlagen, auftreten. Erforderliche Schutzmaßnahmen, z. B. Einbau von Isolierstücken, sind im Benehmen mit den Gaswerken durchzuführen.)

Durch den Potentialausgleich will man erreichen, daß Spannungen ausgeglichen werden, die zwischen geerdeten Anlagen vorhanden sind und damit der Grund für eine Gefährdung sein können.

Zur Lernerfolgssicherung

- Geben Sie zwei Gründe an, die zur Herstellung einer Erdungsanlage bei einer Fernsprechstelle führen.
- Nennen Sie die Kurzbezeichnung für den Erdungsleiter bei einer Schutzerdung.
- Welche farbliche Kennzeichnung hat der Erdungsleiter bei einer Schutzerdung?
- Welches Fernmeldebauzeug kann zur Herstellung von Betriebserdungen verwendet werden?
- Zählen Sie drei Anlagen auf, die bei Fernsprechstellen zum Potentialausgleich miteinander verbunden werden können.

3 Herstellen von Endstelleneinrichtungen

3.1 Endstellenleitungen, Endstellen

3.1.1 Fernmeldebauzeug

Für das Herstellen von Endstellenleitungen werden isolierte Drähte und Kabel verwendet. Die Leiter dieser Installationsleitungen sind runde gezogene Drähte aus weichem Kupfer. Isolierhülle (Leiterisolierung) und Schutzumhüllung (Mantel) bestehen aus folgenden Kunststoffen:

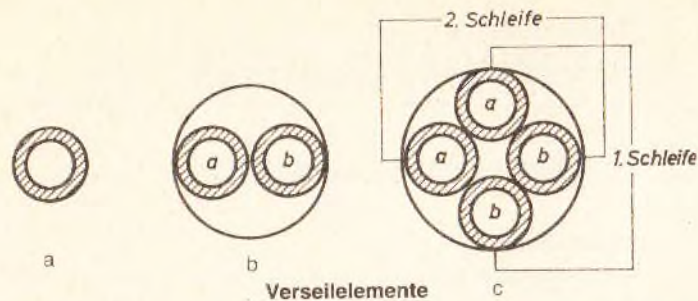
- **Polyvinylchlorid (PVC)** für Isolierhüllen und Mäntel und
- **Polyäthylen (PE)** für Isolierhüllen.

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 Ausnahmefällen überschritten, dann sind Beanspruchungen durch Schlag oder Stoß und stärkere Biegungen unbedingt zu vermeiden. Auf keinen Fall sollten jedoch Installationsleitungen mit PVC-Umhüllung 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 $+60^{\circ}\text{C}$.

Bei den Installationsleitungen bezeichnet man einen Leiter mit Isolierhülle als **Ader** (Abb. a). Zwei miteinander verseilte Adern (eine Doppelader – DA –), die eine Schleife (Leitungskreis) bilden, bezeichnet man als **Paar** (Abb. b). Vier miteinander verseilte Adern, von denen jeweils zwei gegenüberliegende eine Schleife bilden, nennt man einen **Stern-Vierer** (Abb. c). 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 nennt man **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	

Von der DBP werden 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(St)(Zg)2Y)

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: 2 YY)

Anwendung: Draht für den Übergang von Blankdrahtleitungen auf Kabel.

e) Erdungsleiter (Kurzzeichen: NYM-I 1 x 2,5 mm²)

Anwendung: Erdungsleitung.

Installationsdraht, Installationskabel und Einführungsdraht dürfen für Starkstrominstallationszwecke nicht verwendet werden.

3.1.1.1 Installationskabel

Für das Herstellen von Endstellenleitungen in und an Gebäuden werden Installationskabel der Ausführung J-YY verwendet. Die DBP beschafft diese Kabel mit folgenden DA-Zahlen: 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 „elektroweiß/ 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 nichthygrokopischem Kunststoffband. Die Wanddicke des PVC-Außenmantels beträgt je nach Kabeldurchmesser 1,0 mm, 1,2 mm oder 1,4 mm. Der Isolationswiderstand für 1 km muß mindestens 100 Megaohm betragen. Entsprechend der Anzahl der DA im Kabel nimmt der Außendurchmesser von 4,5 mm (bei 2 DA) bis 22,5 mm (bei 100 DA) zu.

Bei den Installationskabeln J-YY sind je 4 Adern zu einem Stern-Vierer und in der Regel je 5 Stern-Vierer (= 10 DA) zu einem Grundbündel zusammengefaßt. 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

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.

Zur Bestimmung der einzelnen Adern gilt eine festgelegte **Zählweise**. Grundsätzlich beginnt die Zählung mit dem besonders gekennzeichneten Zählgrundbündel der 1. Lage (Innenlage) und wird ggf. mit dem Zählgrundbündel der 2. Lage fortgesetzt. Die Sternvierer eines Grundbündels werden in der festgelegten Reihenfolge der Grundfarben gezählt (rt, gn, gr, ge, ws).

In der folgenden Tabelle ist der Aufbau der Installationskabel zusammengestellt.

DA-Zahl	Aufbau der 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

3.1.1.2 Installationsdraht

Installationsdrähte (Y-Drähte) werden zum Einziehen in Installationsrohre sowie zum Schalten in Verteilern für den Innenbau und Verzweigen (z. B. KVz) 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 x 0,6 rt (Erddraht)
- 2 x 0,6 ws-br
- 3 x 0,6 ws-br-gn

Für Verteiler in Ortsvermittlungsstellen und Nebenstellenanlagen werden verzinnte Rangierdrähte (YV-Drähte) mit 0,6 mm starken Kupferleitern und

0,25 mm Isolierwanddicke beschafft. Der kleinere Querschnitt dieses Rangierdrahtes ermöglicht eine bessere Raumaussnutzung. Die Aderisolierung ist wie folgt gekennzeichnet:

- 1 x 0,6 gn
- 2 x 0,6 ws-sw und ws-gn
- 3 x 0,6 ws-sw-gn
- 4 x 0,6 ws-sw-gn-ge

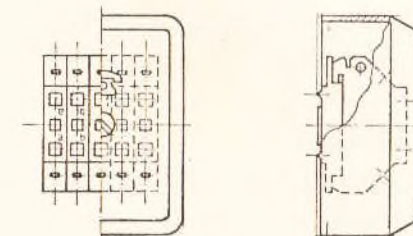
Bis 1975 wurden YV-Drähte auch mit einer Isolierwanddicke von 0,4 mm und folgender Farbkennzeichnung beschafft:

- 1 x 0,6 rt
- 2 x 0,6 ws-sw
- 3 x 0,6 ws-sw-gn
- 4 x 0,6 ws-sw-gn-ge

3.1.1.3 Verbindungs- und Verteilungsdosen für Innenbau

Verbindungs- und Verteilungsdosen für Innenbau (VVDi) werden in verschiedenen Größen für eine Aufnahme von bis zu 2, 6 oder 10 DA hergestellt. Sie dienen zum Verbinden und Verteilen von Endstellenleitungen und zum Abschließen von Außenkabeln.

Die VVDi zu 2 DA (VVDi 2) hat einen Sockel mit 10 Kontaktklemmen zum löt- und schraubfreien Anschließen von 2 x 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. Die VVDi 2 kann daher sowohl in die übliche Unterputzdose als auch in die früher verwendete Abzweigdose eingesetzt werden. Das Gehäuse der VVDi besteht aus Kunststoff.

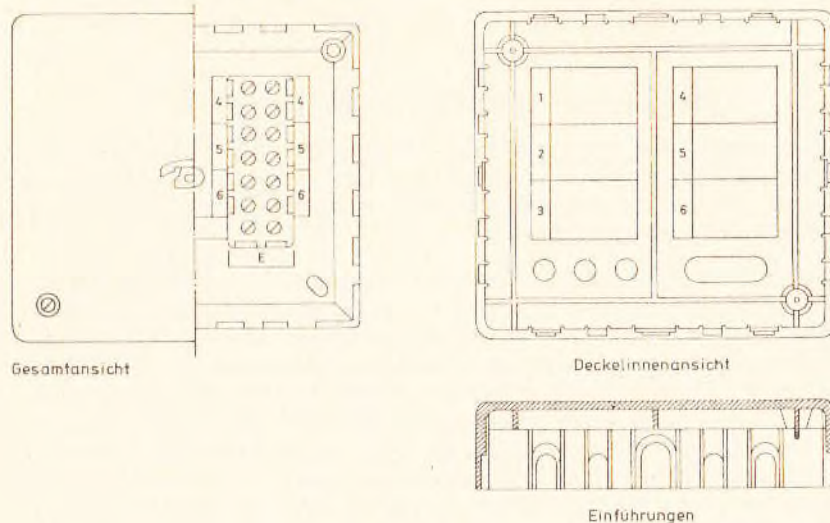


VVDi 2 (Aufputzausführung)

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 (Deckel) hergestellt. Der Deckel hat an allen Seiten Einführungsöffnungen für Installationskabel, die dünnwandig verschlossen sind und je nach Bedarf ausgebrochen werden. An der Innenseite

des Deckels ist ein Schriftfeld vorhanden, in das Eintragungen über die Adernverteilung mit Bleistift vorgenommen werden können. Das Gehäuse besteht aus Kunststoff, Kontakte und Erdungseinrichtung sind aus Messing hergestellt und vernickelt. Die Schrauben bestehen aus Flußstahl und sind verkupfert und vernickelt. Die Abbildung zeigt die Gesamtansicht, Deckelinnenansicht und die Deckeleinführungen einer VVDi 6.

Wenn Kabel mit mehr als 10 DA aufgeteilt werden sollen, können zwei Dosen übereinander angeordnet werden.



VVDi 6

Bei Arbeiten an Endstelleneinrichtungen werden die nachstehend aufgeführten Befestigungsmittel benötigt.

3.1.1.4 Befestigungsschellen

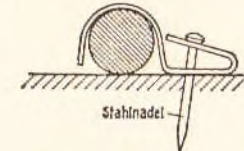
Zum Befestigen der Installationskabel und Rohre werden Schellen in Verbindung mit Stahlnadeln, Dübeln, Schrauben und Bolzen benutzt. Entsprechend den unterschiedlichen örtlichen Verhältnissen sowie den verschiedenen Durchmessern der zu befestigenden Leitungen gibt es diese Schellen in mehreren Ausführungen,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

- a) Für wandbündige Montage werden Nagelschellen aus Kunststoff und Metall verwendet. Diese dem Farbton der Außenmängel der Installationskabel angepaßten Schellen sind mit kadmierten Stahlnadeln zu befestigen. **Nagelschellen aus Kunststoff** sind von -50°C bis $+70^{\circ}\text{C}$ anwendbar. Sie

werden im Farbton kieselgrau in 6 Größen und im Farbton elektroweiß/perlweiß in 3 Größen beschafft. **Nagelschellen aus Metall** (frühere 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.

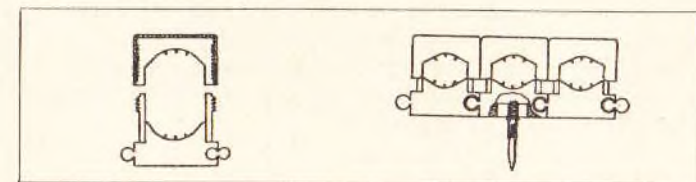


Nagelschelle aus Kunststoff



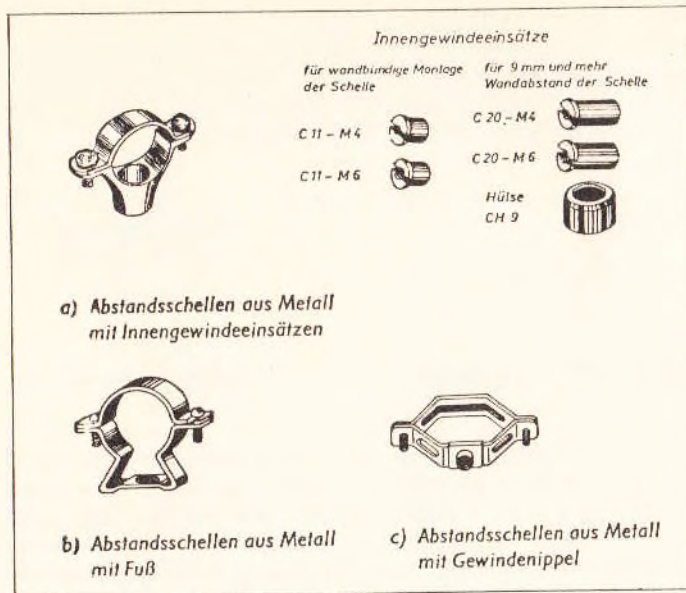
Nagelschelle aus Metall

- b) Für Einzel- und Reihenmontagen werden **Abstandsschellen aus Kunststoff** (Abb.) verwendet, wenn Kabel an Außenwänden, in Kellerräumen oder in Industriebauten mit Wandabstand zu verlegen sind. Sie werden 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 3 Größen für Kabeldurchmesser von 6 bis 13, 12 bis 20 und 18 bis 30 mm beschafft. Für Reihenmontagen werden die Abstandsschellen über seitliche Steckvorrichtungen miteinander verbunden. Dabei genügt es, wenn von den angereihten Schellen jede dritte eine Wandbefestigung erhält.



Abstandsschelle aus Kunststoff

- c) Für besonders feste Montagen von Rohren und Kabeln an Außenwänden und in Kellerräumen sind **Abstandsschellen aus Metall** vorgesehen. Neben der Abstandsschelle mit Innengewindeinsatz, die in 9 Größen verwendet wird, werden Abstandsschellen aus Aluminium mit Fuß in 10 Größen und Abstandsschellen mit Gewindenippel M 6 in 4 Größen beschafft.



Abstandsschellen aus Metall

- d) 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.

3.1.1.5 Stahlnadeln

Zum Befestigen der Nagelschellen werden Stahlnadeln mit einem Durchmesser von 2 mm mit Linsenkopf in den Längen 12 mm, 16 mm, 23 mm, 30 mm, 40 mm, 50 mm und 60 mm verwendet. Sie sind gehärtet und zum Schutz gegen Korrosion mit einem Kadmiumüberzug versehen (kadmiert). Gebläute Stahlnadeln sind nicht mehr zu verwenden.

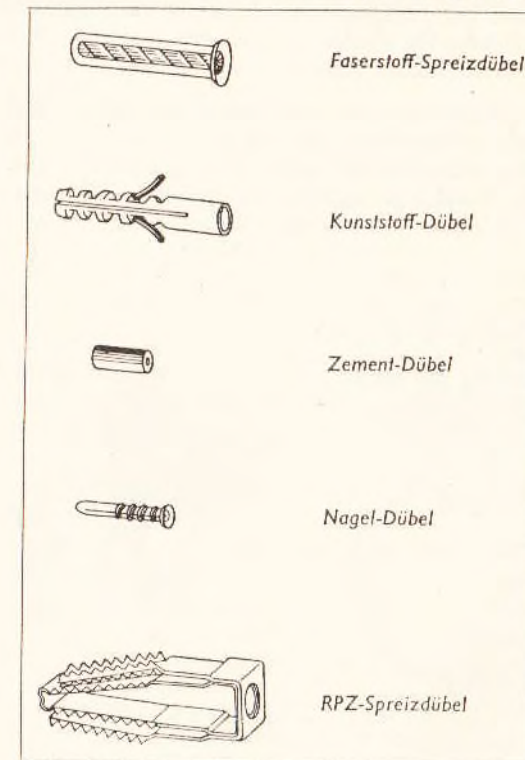
3.1.1.6 Dübel

Zum Befestigen von Apparaten, Zusatzeinrichtungen, Dosen, Verteilerkästen, Kabeln, Rohren und Haken an Wänden aus Mauerwerk, Beton usw. werden Dübel in verschiedenen Ausführungen verwendet. Die nachstehend aufgeführten Dübel werden in entsprechende Aussparungen oder Bohrlöcher der Wände eingesetzt (Abb.).

Der **Faserstoff-Spreizdübel** 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 eignen sich nur für den Einbau in Innenräumen, weil durch Feuchtigkeitseinflüsse der Faserstoff verrotten kann. Sie werden in mehreren Längen und mit verschiedenen Durchmessern hergestellt.

Kunststoffdübel werden in verschiedenen Längen und Durchmessern geliefert. Die Form und der elastische Werkstoff dieses Dübels bewirken, daß er sich den Unebenheiten des Bohrlochs günstig anpaßt. Als Sperre gegen Zug und Drehung besitzen sämtliche Kunststoffdübel zwei seitlich angebrachte Sperrzungen (Spreizkrallen). Die Bohrlöcher sollen nur wenig länger sein als die Dübellänge. Beim Eindrehen der Holzschraube wird mit steigender Eindringtiefe der Dübel immer fester in die umgebende Wandung eingepreßt. Bei hohen Belastungen sowie bei weichem oder lockerem Mauerwerk ist der größtmögliche Schraubendurchmesser zu wählen. Sollte das Bohrloch nicht tief genug sein, kann der überstehende Teil des Dübels abgeschnitten werden.



Dübel

Der **Zementdübel in Stangenform** 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 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. Sie werden bei festen Wänden und zum Abdichten zu groß geratener Bohrlöcher verwendet.

Nageldübel aus Kunststoff sind 25 mm lang und haben einen Durchmesser von 4,5 mm. Sie werden verwendet, wenn bei sehr harten Wänden (z. B. Beton) Stahlnadeln nicht eingeschlagen werden können. Nageldübel werden in das mit einer Schlagbohrmaschine und einem 5-mm-Bohrer hergestellte Bohrloch eingetrieben. Danach wird die Stahlnadel 2/23 mm zum Befestigen der Nagelschelle bis ans Dübelende eingeschlagen, wobei sich der Dübelkörper im Bohrloch und die Stahlnadel im Dübel fest verklemmen.

Der unter der Bezeichnung „RPZ-Spreizdübel“ eingeführte **Metalldübel** ist 80 mm lang. In den Dübelkopf werden Schrauben mit M12-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.

Leitungen, Installations- und Fernmeldeeinrichtungen sollen so verlegt werden, daß sie möglichst keinen mechanischen, thermischen oder chemischen Einflüssen ausgesetzt sind.

Für Installationskabel, die gegen mechanische Beschädigungen geschützt werden müssen, z. B. in Kellerräumen, Treppenhäusern oder Werkstätten, sind auf dem gefährdeten Abschnitt Panzerrohre auf Putz vorzusehen.

3.1.1.7 Bauhilfsstoffe

Gips ist ein für Bauzwecke geeigneter gebrannter Gipsstein, der, mit Wasser angerührt, in kurzer Zeit zu einer harten Masse versteift. 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 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

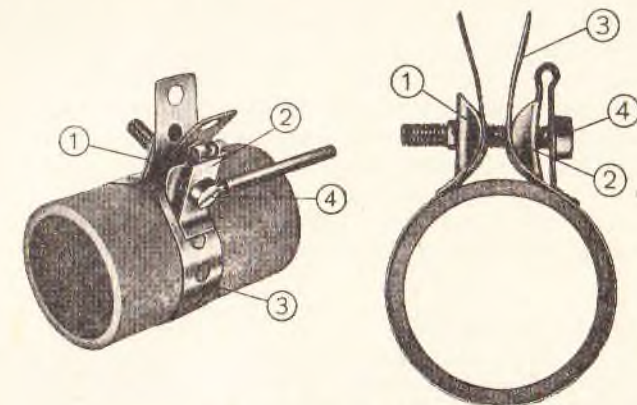
Mörtel muß innerhalb einer Stunde verarbeitet sein, da dann der Abbindeprozeß beginnt. Teilweise erhärteter Zementmörtel läßt sich auch nach erneutem Zusatz von Wasser nicht mehr auflösen und darf daher nicht mehr verarbeitet werden.

Für Dübelarbeiten und zum Ausbessern von Bohrlöchern und Fugen im Mauerwerk werden sogenannte **Schnellbinder** (z. B. „Racofix“) mit grauem und weißem Farbton 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, weil bei eiskaltem Wasser das Abbinden sehr verzögert wird. Bei Temperaturen der Luft und des Mauerwerks unter 0 °C läßt sich Schnellbinder nicht verarbeiten.

Zum Abdichten von Installationsrohren usw. kann kieselgrauer **Isolier- und Dichtungskitt** verwendet werden. Er wird in Stangen und in Dosen geliefert.

3.1.1.8 Spannverbinder

Die Verbindung der Erdungsleitungen mit Rohren wird mit Hilfe von Spannverbindern hergestellt. Der bei der DBP verwendete Spannverbinder 58 (Abb.) besteht aus einem Klemmsatz und gelochtem Spannband (Lochabstand 10 mm). Der Klemmsatz aus Stahl (verzinkt) besteht aus den Klemmbacken (1) und (2) und der Spannschraube (4). Das Spannband aus nichtrostendem Stahl (3) ist 14 mm breit und 0,3 mm stark.



Spannverbinder 58

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 Verklemmung des Erdungskabels um das Rohr gespannt.

Bei Näherungen von Fernmeldeleitungen mit Starkstromleitungen unter 1 kV in Gebäuden muß ein lichter Abstand von 10 mm eingehalten werden. Bei sehr beengten Verhältnissen dürfen ersatzweise mindestens gleichwertige Maßnahmen angewendet werden, z. B. zusätzliche Isolierung, so daß keine Gefährdung der Fernmeldeleitung durch Spannungsübertritt oder Beschädigung durch Lichtbögen eintritt.

Bei Kreuzungen von Starkstromleitungen sind die Fernmeldeleitungen in flexible Kunststoffrohre mit glattem Mantel für schwere Druckbeanspruchung einzuziehen und über die Starkstromleitungen in flachem Bogen hinwegzuführen. Bei Bemessung des Abstandes zwischen Fernmelde- und Starkstromleitungen ist zu berücksichtigen, daß spätere Arbeiten an der Starkstromleitung nicht behindert werden dürfen.

Sichtbar verlegte Leitungen kommen im allgemeinen nur in Altbauten und in Industriebauten in Frage. Als Endstellenleitungen für Aufputzführung werden Installationskabel verwendet. Die für den Einbau von Endstelleneinrichtungen benötigte Adernzahl ist vorausschauend so zu bemessen, daß in einer Richtung möglichst nur ein Kabel verlegt werden muß.

Die kunststoffisolierten Adern der Installationskabel sollen in den Verbindungs- und Verteilungseinrichtungen nicht 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 OAsk-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 den Klemm- bzw. Lötanschlüssen 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, so daß sie etwa 2 bis 2,5 mm vor dem Schraub- bzw. Lötanschluß endet. Dabei ist darauf zu achten, daß am Kupferleiter keine Kerben entstehen und daß seine Oberfläche nicht beschädigt wird.

3.1.2 Räume für Endstellen

Der Antragsteller ist verpflichtet, für Endstellen von Fernmeldeeinrichtungen geeignete Räume zur Verfügung zu stellen. Nach ihrer Beschaffenheit unterscheiden wir:

- **Trockene Räume**, z. B. Wohnräume, Büros, Geschäfts-, Verkaufsräume und dgl.
- **Zeitweise feuchte Räume**, z. B. Wohnküchen, geschlossene Veranden, gut belüftete Kellerräume und dgl.
- **Feuchte Räume**, z. B. Küchen, Badezimmer, Keller, Ställe, Gärtnereien.

- **Nasse Räume**. Die Feuchtigkeit ist in Wände, Decken und Fußboden eingedrungen.
- **Chemisch gefährdete Räume**, in denen feste, flüssige oder gasförmige Stoffe auf Anlagen zersetzend einwirken können.
- **Staubige Räume**, z. B. Ziegeleien, Zementfabriken, Kohlenkeller, Scheunen und Räume der Holzverarbeitenden Industrie.
- **Feuergefährdete Räume**, in denen sich nach den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen leicht entzündliche Stoffe in gefährdender Menge nahe bei der Fernmeldeeinrichtung befinden, so daß höhere Temperaturen eine Brandgefahr bilden.
- **Explosionsgefährdete Räume**, in denen sich nach örtlichen und betrieblichen Verhältnissen Gase, Dämpfe, Nebel oder Staube, die mit Luft explosionsfähige Gemische bilden, in gefährdender Menge ansammeln können.

Endstellen sind möglichst nur in trockenen Räumen einzubauen. Auf Wunsch des Antragstellers ist auch das Anbringen der Endstellen in zeitweise feuchten Räumen möglich. In feuchten, nassen oder staubigen Räumen dürfen nur die dafür vorgesehenen besonders geschützten Fernmeldeeinrichtungen, wie z. B. W 48 wassergeschützt, W 48 explosions- und schlagwettergeschützt und Wecker groß, eingebaut werden. In feuchten, nassen und staubigen Räumen sowie im Freien, z. B. Terrassen, können wetterfeste Anschlußdosen für tragbare Fernsprechapparate angebracht werden.

Vor der Einrichtung von Endstellen in chemisch gefährdeten und feuergefährdeten Räumen muß im Einzelfall geprüft werden, ob Endstellen ggf. in besonders geschützter Ausführung angebracht werden können.

In feuer- und explosionsgefährdeten Räumen sollen nach Möglichkeit keine Endstelleneinrichtungen untergebracht werden. Wenn diese Bauweise nicht zu umgehen ist, sind auf Antrag des Teilnehmers Grubenwandfernsprecher zu verwenden.

3.1.3 Endstellenleitungen auf Putz herstellen

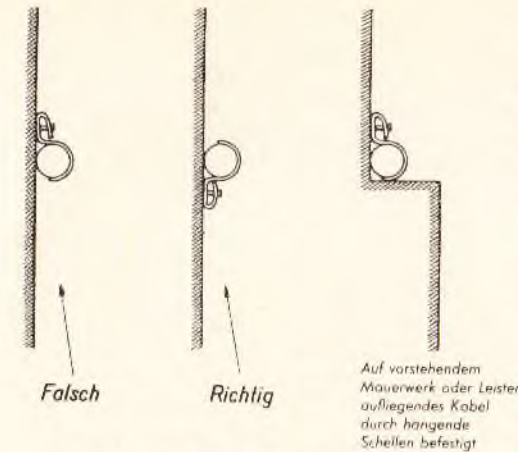
Die Führung der Innenleitungen wird mit dem Teilnehmer festgelegt. **Um Beschädigungen verdeckt geführter anderer Anlagen und gegebenenfalls Unfälle durch unerwartete Berührung mit unter Putz geführten Starkstromleitungen zu vermeiden, ist die Lage fremder Anlagen sorgfältig auszukunden.**

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 Endstelle geführt werden, gilt die VDo als Abschlußpunkt.

Wenn im Verlauf des Leitungsweges Wanddurchbrüche erforderlich sind, ist das Mauerwerk – möglichst mit einer elektrischen Handbohrmaschine – zu durchbohren. Wandputz, Tapeten und Holzbekleidungen sind dabei zu schonen. Tapeten sind durch Kreuzschnitt vor der Bohrung zu entfernen und anschließend wieder festzukleben. Türrahmen dürfen nicht durchbohrt oder ausgetemmt werden. Beim Durchbohren von Brandmauern sind besondere feuerpolizeiliche Vorschriften zu beachten. 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 oder bei Wänden mit empfindlicher Oberfläche mit Gips bzw. Schnellbinder zu verschließen. Bei schalldämmenden Wänden (z. B. Doppelwände mit Zwischenraum) ist zur Vermeidung einer Schallbrücke auf das Installationsrohr zu verzichten.

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 schadet, 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. Beim Zusammentreffen mit Fernwärme-Zuführungen oder mit Heizungsanlagen mit Temperaturen über 70 °C ist ein Mindestabstand von 100 mm einzuhalten. Bei anderen Anlagen (z. B. Gasleitungen) gilt ein Abstand von 50 mm als ausreichend. Eventuell erforderliche Kreuzungen sind mit flexiblem Kunststoff-Panzerrohr 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. An Kreuzungsstellen sind die Fernmeldeleitungen in flexibles Kunststoff-Panzerrohr 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.



Anordnen von Nagelschellen

doch geradlinig waagrecht oder senkrecht zu verlegen. Statt sie mitten auf einer Wandfläche zu befestigen, sollte man die Kabel möglichst unter Ausnutzung von Nischen, vorstehendem Mauerwerk, Leisten usw. verlegen. In Wohnräumen und bei Kabeln mit kleinen Durchmessern 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 und 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 Rollen kapsel**. Bei diesem Gerät befinden sich in einer Stahlblechdose trockenes Farbpulver und eine 12 m lange aufgerollte 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 (Abb.).

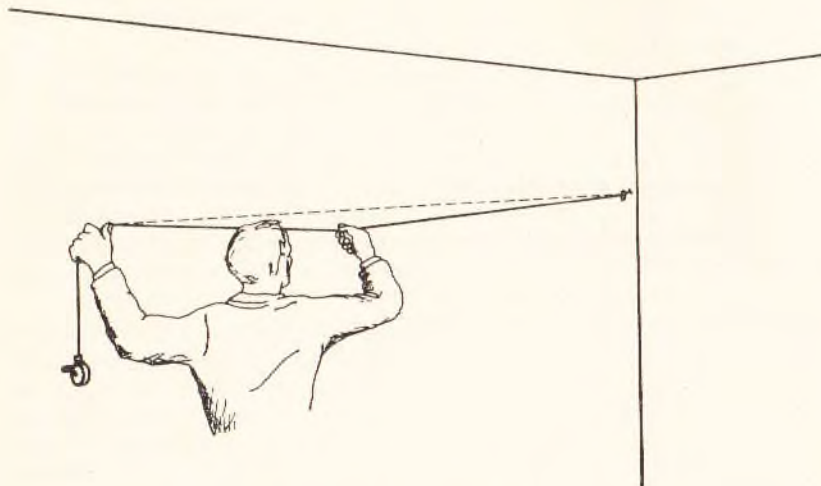
Der Abstand der Schellen zueinander kann frei gewählt werden, jedoch darf das Installationskabel auf keinen Fall durchhängen. Bei niedrigpaarigen

Die für die Teilnehmereinrichtungen benötigten Leitungen sind vorausschauend so zu bemessen, daß in einer Richtung möglichst nur ein Kabel verlegt werden muß.

Die genaue Länge des einzubauenden Kabels ist vorher zu ermitteln, um unnötigen Verschchnitt zu vermeiden.

Für die Installationseinrichtungen ist ein entsprechender Zuschlag zu berücksichtigen. **Die Installationskabel sind möglichst unauffällig und geschützt, je-**

dünnen Kabeln werden die Schellen enger (etwa 20 bis 25 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 auch ein späteres Durchhängen verhindern.** Bogen im Kabel sind sorgfältig zu formen. Vor und hinter dem Bogen ist je eine Schelle zu setzen. Die Größe der Schellen ist stets so zu wählen, daß sie das Kabel fest umfassen.



Anzeichnen gerader Linien mit der Markierschnur

Beim Anbringen der Verbinderdosen, Anschlußdosen usw. ist darauf zu achten, daß die Apparatschnüre nicht beschädigt werden können. Wandapparate können an trockenen Wänden unmittelbar an der Wand befestigt werden. Bei feuchten Wänden sind die Apparate 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. 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.

Verteilerkästen (VK) und Verbindungs- und Verteilungsdosen (VVD) werden mit Dübel und Schrauben angebracht. Rohreinführungen sind sauber abzusetzen, sie dürfen in den Schaltraum nicht hineinragen. In den Verteilerkästen ist das Kabel an den Schienen mit Bindegarn oder Kunststoffband so zu befestigen, daß weder der Mantel noch die Adern bei senkrechter Führung durch das Eigengewicht herausgezogen werden. Reserveadern sind in den Verteilerkästen und Dosen für spätere Verwendung unterzubringen, indem sie zusammengebunden oder mit Hilfe eines Schraubendrehers zu kleinen Spiralen aufgewickelt werden. In reinen Wohngebäuden werden die ankommenden und die abgehenden Adern der vorinstallierten Endstellenleitungen in der Regel an einer Anschlußleiste starr miteinander verbunden. In Verwaltungs- und Geschäftsgebäuden dagegen sollten die ankommenden und die abgehenden Adern auf getrennten Anschlußleisten abgeschlossen werden, damit ein Rangieren möglich ist. Sind auch Außenkabel in Verteilerkästen auf Anschlußleisten abgeschlossen, so sind die vorinstallierten Endstellenleitungen auf eigenen Anschlußleisten abzuschließen. Dabei ist anzustreben, daß die mittlere Leiste mit dem ankommenden Kabel beschaltet wird.

3.2 Leernetze

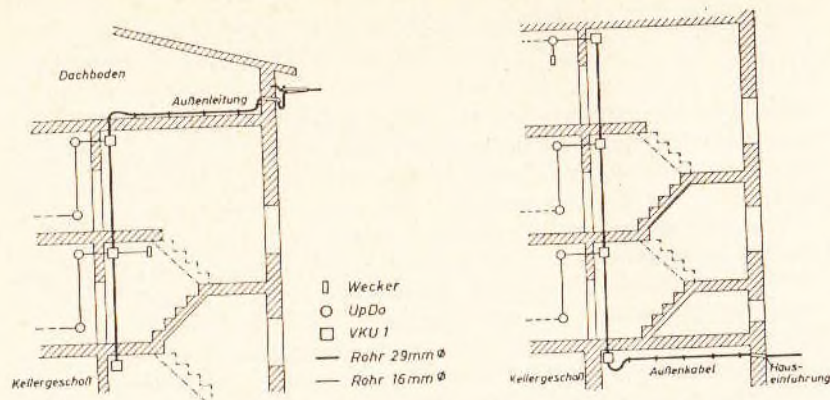
Größe und Ausführung eines zu erstellenden Leernetzes für ein bestimmtes Gebäude richten sich nach der Anzahl der für den Endausbau vorgesehenen Endstellen. Reichlich bemessene Leernetze ermöglichen im Bedarfsfall eine flexible Ausnutzung.

Leernetze können sein:

- Rohrnetze, bestehend aus Steig- und Verteilrohren,
- Deckenkanalsysteme,
- Unterflurkanalsysteme,
- Wandkanalsysteme,
- Fensterbankkanalsysteme,
- Kabelhochführungsschächte anstelle von Steigrohren und
- Kabelführungsroste.

3.2.1 Rohrnetze

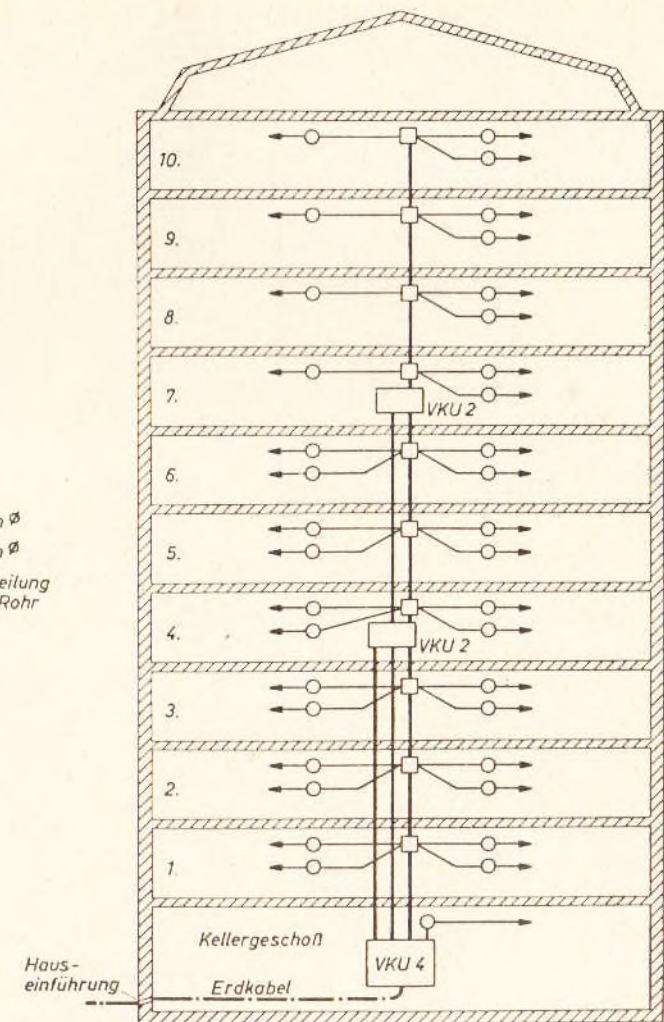
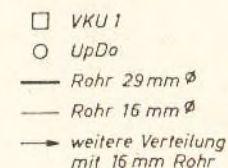
Rohrnetze für die Versorgung der Wohnungen, Geschäftsräume und dgl. beginnen bei mehrgeschossigen Häusern in der Regel im Keller oder Erdgeschoß bei den Abschlußpunkten des Ortsanschlußnetzes. Von hier verlaufen ein oder mehrere Rohre (möglichst im Treppenhaus) senkrecht durch das Gebäude (Steigrohre). In jedem Stockwerk werden waagerechte Abzweigungen für die einzelnen Wohnungen hergestellt (Verteilrohre). In



Beispiele für Unterputzinstallationen

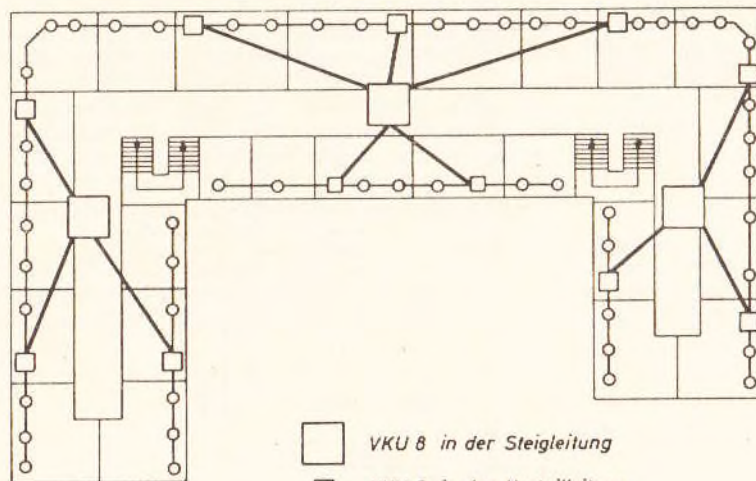
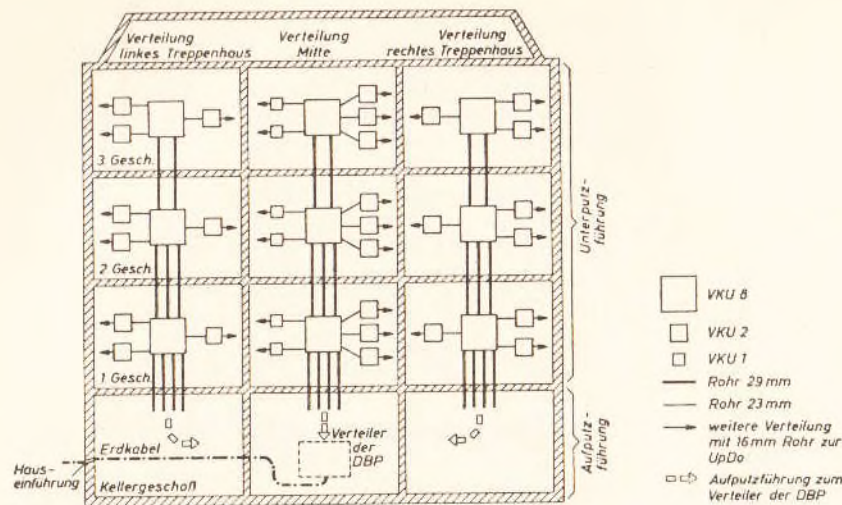
besonderen Fällen (z. B. in großen Gebäuden mit langen Fluren) werden in die waagerechten Abzweigungen weitere Verteilerkästen mit Abgängen zu den einzelnen Wohnungen usw. eingefügt. Befindet sich in den Wohnungen usw. kein Rohrnetz für die Innenleitungen, dann endet das Installationsrohr hinter der Eingangstür in einer UpDo, wobei für die Weiterführung der Innenleitung auf Putz eine Kunststoffpfeife mit eingeputzt werden kann. Das Rohr kann auch unmittelbar mit einer Kunststoffpfeife abgeschlossen werden, die nach dem Verputzen mit der Wand bündig abschneidet. Sollen die Innenleitungen weiter unter Putz geführt werden, dann wird das Rohrnetz fortgesetzt, wobei ebenfalls UpDo zur Aufnahme der VVDi 2, VDo, ADo usw. an geeigneten Stellen einzubauen sind. Je ein Beispiel für eine Unterputzinstallation zeigt die Abbildung für oberirdische Einführung (links) und für unterirdische Einführung (rechts).

Die Abbildung auf S. 37 zeigt in schematischer Darstellung ein Rohrnetz mit Steig- und Verteilrohren in einem Hochhaus mit 3 oder 4 Wohnungen je Stockwerk. In der Abbildung auf S. 38 ist oben das Rohrnetz mit Steig- und Verteilrohren in einem Verwaltungsgebäude und unten das Verteilrohrnetz in einem Stockwerk des gleichen Gebäudes dargestellt.



Rohrnetz in einem Hochhaus

In der Regel werden für Steigrohre von Stockwerk zu Stockwerk Rohre von 29 mm lichter Weite verwendet. Bei größerem Leitungsbedarf werden mehrere 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 UpDo Rohre mit 16 mm lichter Weite eingebaut. Falls in Geschäftsräumen mehrere Fernsprechanlüsse oder andere Fernmeldeanlagen (z. B. Reihenanlagen) einzurichten sind, werden größere Rohrdurchmesser vorgesehen. Für Abzweigungen werden Verteilerkästen in verschiedenen Größen verwendet. Um das

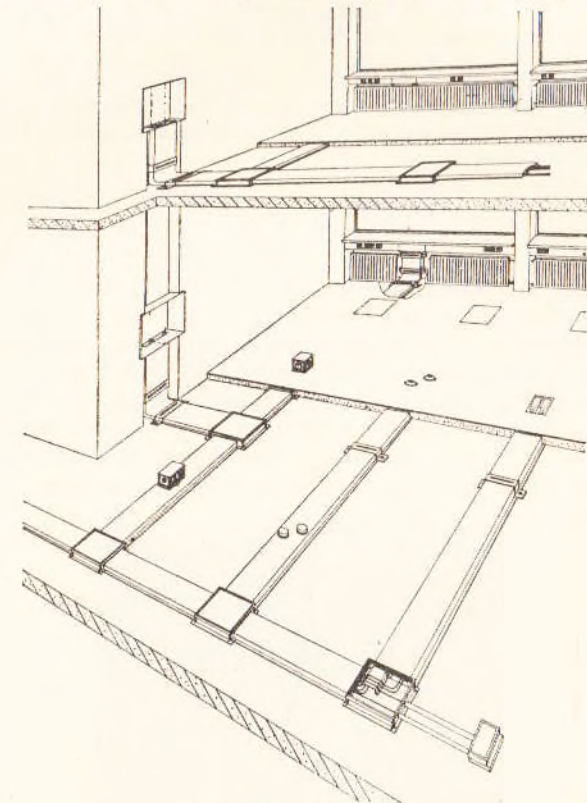


Rohrnetz in einem Verwaltungsgebäude

Einziehen von Installationskabeln und -drähten zu erleichtern, sind bei Rohrführungen über 15 m und bei mehr als zwei aufeinanderfolgenden Bogen Durchzugskästen (Unterputzverteilerkästen Größe 1) vorzusehen. Die Verteilerkästen, 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. Während Durchzugskästen in der Regel in Deckennähe vorzusehen sind, werden Verteilerkästen in etwa 160 cm Höhe und UpDo etwa 30 cm über dem Fußboden eingebaut. Verteilerkästen sind stets in ausreichender Größe vorzusehen. Bei größerem Leitungsbedarf kann ein Wandverteilergestell eingebaut werden.

Die Installationsrohre sollen nur senkrecht oder waagrecht zum Fußboden verlegt werden. Für die waagerechte Führung in Wohnungen ist die Verlegung mit ausreichen-



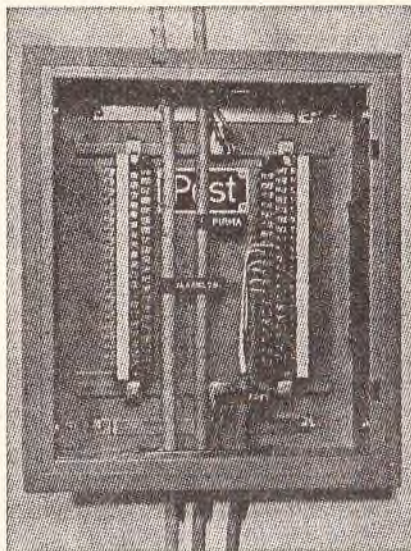
Unterflurinstallation

dem Abstand von Starkstromleitungen etwa 10 cm unterhalb der Decke und bei Dosenanlagen 30 cm über dem fertigen Fußboden zu empfehlen. Die Rohre werden in den Wandaussparungen mit 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. Auch bei Kreuzungen oder Näherungen mit Gasleitungen oder Heizungsrohren sollen Installationsrohre mindestens 10 mm von diesen entfernt sein.

Metallene Rohre, Kanäle und dgl. sind wegen des **Potentialausgleichs** stets untereinander fortlaufend zu verbinden und an geeigneter Stelle zu erden.

Bei größerem Leitungsbedarf oder veränderlicher Raumnutzung werden heute oft in Bürohochhäusern, Kaufhäusern, Fabrikationsbetrieben und Wohnhochhäusern anstelle eines Rohrnetzes **andere verdeckte Führungen wie Kabelhochführungsschächte sowie Wand-, Unterflur-, Decken- oder Fensterbankinstallationssysteme** hergestellt. Sie bestehen aus Blech- oder Kunststoffkanälen, in die nach Abnehmen der Abdeckungen Kabel oder Drähte eingelegt werden können. Diese Installationssysteme müssen so ausgeführt sein, daß die bei der DBP zugelassenen Fernmelde-Einsatzgeräte (z. B. VDo, ADo, VVDi) unverändert eingesetzt werden können. Außerdem muß sichergestellt 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 Abbildung ist eine Unterflurinstallation für veränderbare Raumausnutzung dargestellt.

Nach Möglichkeit sollen Fernmeldeleitungen der DBP und Stromkreise anderer Fernmeldeanlagen (z. B. Signal-, Lichtruf-, Alarm-, Feuermelde- und Uhrenleitungen) getrennt geführt werden. Unter bestimmten Voraussetzungen (getrennte Anschlußleisten, eindeutige Kennzeichnung der einzelnen Leitungen, ausreichende Größe der Rohre oder Schächte, ggf. Verwendung abgeschirmter Leitungen für die anderen Fernmeldeanlagen) können Leernetze außer für Fernmeldeleitungen der DBP auch für andere Schwachstromanlagen benutzt werden. Die Abbildung zeigt ein Beispiel für die Kennzeichnung der Leitungen verschiedener Fernmeldeanlagen. Eine gemeinsame Benutzung von Leerrohren durch Antennenanlagen und Fernmeldeleitungen wird wegen der erhöhten Gefährdung durch atmosphärische Entladungen künftig nicht



Verteilerkasten mit Leitungen verschiedener Fernmeldeanlagen

mehr zugelassen. **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 getrennt geführt werden. Metallene Befestigungsmittel müssen für die beiden Leitungsarten entweder getrennt ausgeführt oder bei gemeinsamer Benutzung in den Potentialausgleich einbezogen werden.

Bei Wandkanälen ist zwischen Starkstromleitungen und Schwachstromleitungen ein Trennsteg vorgeschrieben. In den Deckendurchbrüchen sind aus Gründen des Feuerschutzes die Hohlräume 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 Leernetzen für Fernmeldeleitungen ist darauf zu achten, daß kein Wasser in diese Anlagen eindringen und sich kein Kondenswasser in ihnen sammeln kann. Die Bauteile dieser Anlagen müssen so beschaffen und montiert sein, daß Leitungen beim Ein- und Ausziehen nicht beschädigt werden.

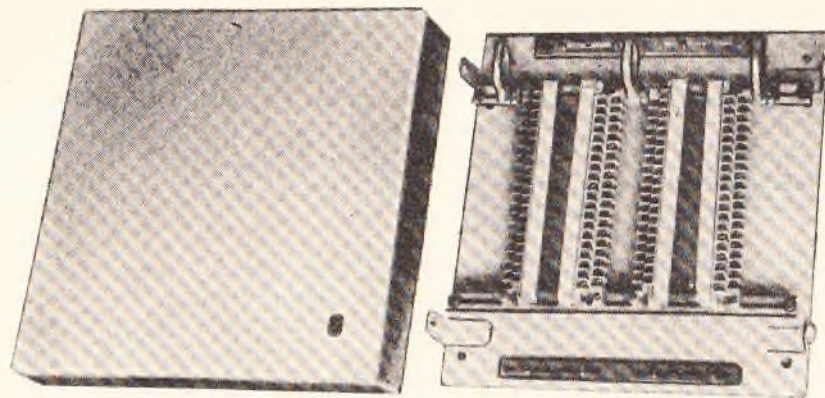
Über Lage und Beschaltung der Verbindungs- und Verteilungseinrichtungen in einzelnen Stockwerken sind Bauwerkspläne und Beschaltungskarten zu führen.

Installationsgehäuse und -gestelle dienen vor allem zur Aufnahme von Anschlußleisten. Zu den Installationsgehäusen gehören die Verteilerkästen in Aufputz- und Unterputzausführung, die Unterputzdosen und die unter der Bezeichnung „Abzweigdosen“ in älteren Netzen noch vorhandenen Unterputzkästen alter Art.

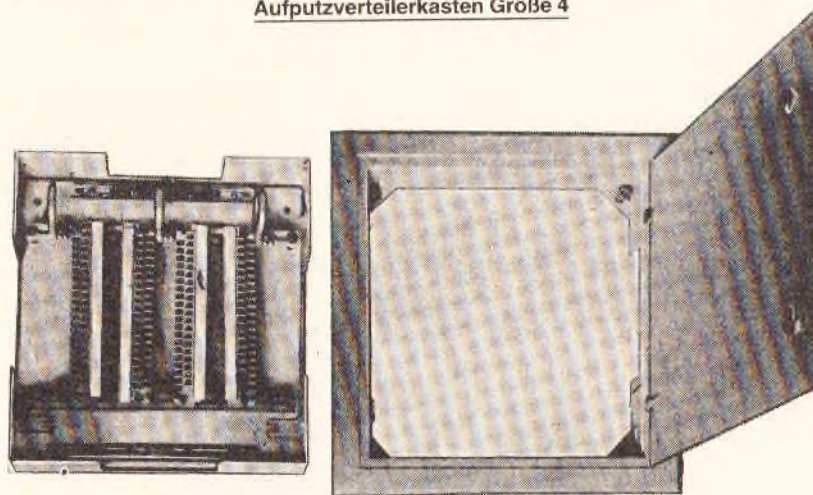
3.2.2 Verteilerkästen

Verteilerkästen können Anschlußleisten zu 10 oder 20 DA zum Abschließen der ankommenden und abgehenden Adern aufnehmen.

Heute werden kombinierbare Auf- und Unterputzverteilerkästen (VK) in den Größen 1, 2, 4, 8 und 12 verwendet. Sie sind mit Erdanschlußklemmen ausgerüstet. 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.



Aufputzverteilerkasten Größe 4



Unterputzverteilerkasten Größe 4

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

Größe des VK	Außenmaße (mm)						Mauerausbruch (mm)		
	VKA			VKU			Breite	Höhe	Tiefe
	Breite	Höhe	Tiefe	Breite	Höhe	Tiefe			
1	—	—	—	182	182	60	200	200	65
2	202	302	70	272	372	70	250	350	65
4	302	302	70	372	372	70	350	350	65
8	302	502	70	372	572	70	350	550	65
12	502	502	70	572	572	70	550	550	65

Die Abmessungen der VK sowie die Aussparungen in den Hauben und Up-Kästen sind so gewählt, daß VK 2, 4, 8 und 12 im Bedarfsfall zu größeren Einheiten zusammengestellt werden können.

3.2.3 Installationskabel und Installationsdrähte einziehen

Für die Unterputzföhrung der Innenleitungen werden Leernetze, die eigens für die Fernmeldeleitungen errichtet worden sind, benutzt. **Vor Beginn der Arbeiten 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 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 den Ziehkästen bzw. Zieh-dosen der einzelnen Stockwerke sind (ausgenommen Erdungsleiter) keine Vorratsschleifen zu belassen. Installationskabel sind in die Rohre von oben nach unten einzuschieben bzw. einzuziehen. Dabei ist darauf zu achten, daß der Außenmantel nicht geknickt, eingedrückt oder verletzt wird. Ggf. können beim Einziehen der Installationskabel alkalifreie Gleitmittel verwendet werden. Das Kabel ist vom Ring oder von der Trommel so abzuwickeln, daß es keinen unerwünschten Drall erhält. Bei längerer senkrechter Föhrung von Installationskabeln in Leernetzen ist ein Befestigen der Kabel in bestimmten Abschnitten erforderlich, damit die Verbindungsstellen durch das Eigengewicht der Kabel nicht zu stark belastet werden.

Die Installationskabel oder -drähte werden mit Hilfe einer **Einziehspirale**, eines **Einziehstahlbandes** oder eines vorhandenen **Ziehdrahts** in die Rohre eingezogen. Wenn kein Ziehdraht vorhanden ist, wird das Installationskabel bzw. der Installationsdraht am hinteren Ende der Einziehspirale oder des Einziehbandes befestigt. Das vordere Ende, das mit einem Kugelpf bzw. einer Föhlkugel versehen ist, schiebt man von VKU zu VKU durch das Installationsrohr und zieht so Installationskabel und -drähte nach. Die Föhlkugel der Stahlbänder bzw. der Kugelpf der Einziehspiralen überwindet leichter Unebenheiten und Krümmungen im Rohr und bahnt den Weg durch die bereits vorhandenen Installationsdrähte.

Die bisher verwendeten Einziehspiralen und Einziehstahlbänder wurden in Längen von 10 m und 20 m beschafft. Einziehspiralen aus Stahldraht gibt es mit 5 mm und 3,7 mm Durchmesser. An den Enden befindet sich jeweils ein Kugelpf. Einziehstahlbänder aus Federstahl haben einen Querschnitt von 3,5 x 0,5 mm. Auf dem vorderen Ende der Stahlbänder ist an einer kurzen Stahldrahtwendel (Schraubenfeder) eine Föhlkugel angebracht, während das hintere Ende mit einer Öse versehen ist. Anstelle der Bänder und Spiralen aus Stahl werden neuerdings Einziehspiralen aus Perlon- oder Nylondraht beschafft. Diese Spiralen verschmutzen nicht und haben den Vorteil, daß sie sehr leicht, korrosionsfest und elektrisch nichtleitend sind.

In die Rohrnetze lassen sich die in der folgenden Tabelle angegebenen Installationsleitungen einziehen. Dabei gelten die Angaben für Y-Draht beim Nachziehen. Bei einmaligem Einziehen kann eine größere Anzahl Drähte eingezogen werden.

Leitungen	Innendurchmesser der Installationsrohre		
	16 mm	23 mm	29 mm
Y-Draht 2 x 0,6	10 Stück	20 Stück	35 Stück
Y-Draht 3 x 0,6	7 Stück	16 Stück	26 Stück
J-YY-Kabel	bis 20 DA	bis 50 DA	bis 100 DA
J-2Y(St)(Zg)2Y-Kabel	bis 4 DA	bis 10 DA	—

VDo, ADo und VVDi sind in die UpDo der Rohrnetze einzubauen.

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

In Ausnahmefällen (z. B. aus konstruktionstechnischen Gründen bei Fertighäusern und bei herkömmlichen Häusern innerhalb der Wohnungen) können Installationskabel unmittelbar in die Wände (im oder unter Putz) verlegt werden. Außerdem ist es auch zulässig, Installationskabel in Fugen, Aussparungen, hinter Leisten usw. verdeckt zu führen. Da diese Kabel später nicht mehr zugänglich sind, sollten sie großzügig bemessen werden. Installationskabel dürfen jedoch nicht in Beton verlegt werden. Endstellenleitungen in oder unter Putz sind vom Bauherrn beizustellen. Dieser kann mit der Herstellung einen für die Ausführung von elektrischen Anlagen zugelassenen Installateur oder eine Firma, die Endstellen für die DBP einrichtet oder zur Erstellung von NStAnI zugelassen ist, beauftragen. Die Kabel sind nur in waagerechter und senkrechter Führung und nicht unmittelbar neben Heizrohren und Gasleitungen zu verlegen. Dabei dürfen nur die zugelassenen Installationskabel und die üblichen Installationsgehäuse verwendet werden. Bei nicht den Vorschriften entsprechenden oder mangelhaften Endstellenleitungen im oder unter Putz kann die DBP die Benutzung ablehnen.

3.3 Verwendung von Fernmelde-Einsätzen

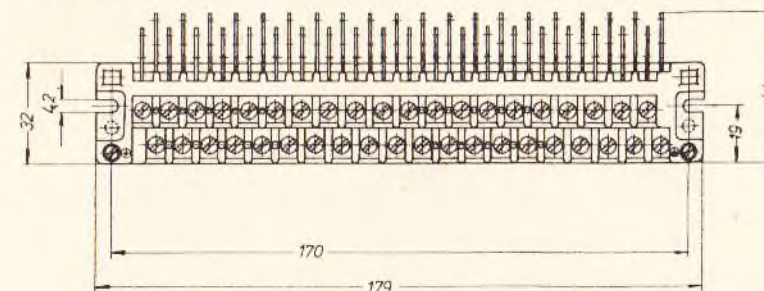
3.3.1 Anschlußleisten

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

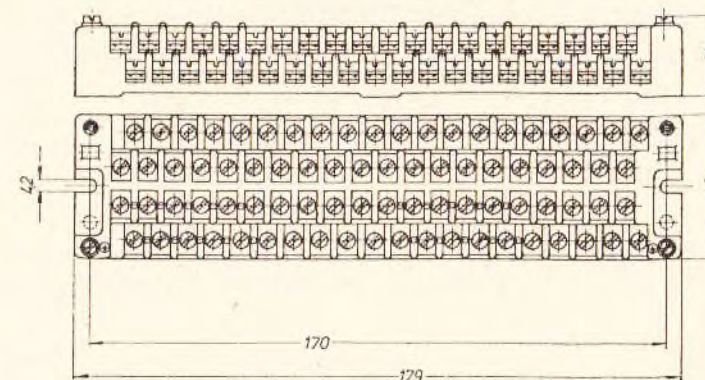
- Anschlußleisten Schraub-Löt zu 20 DA (Abb.),
- Anschlußleisten Schraub-Schraub zu 20 DA (Abb.) und
- Anschlußleisten Schraub-Schraub zu 10 DA.

Die 106 mm lange Anschlußleiste zu 10 DA ist vor allem für den VKU 1 vorgesehen. Zum Anschließen von Erdungsleitungen können auf die Anschluß-

leisten 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.



Anschlußleiste Schraub-Löt zu 20 DA



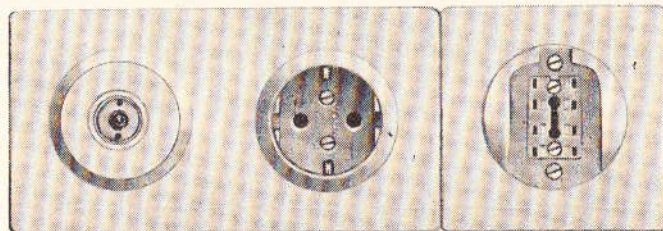
Anschlußleiste Schraub-Schraub zu 20 DA

3.3.2 Unterputzdosen

Unterputzdosen (UpDo) nach DIN 49073 haben einen Innendurchmesser von 58 mm. Sie bestehen aus Formstoff oder aus Stahlblech und dienen vor allem zur Aufnahme der Unterputzausführungen der Verbinderdosen (VDo), Anschlußdosen (ADo) und Verbindungs- und Verteilungsdosen für Innenbau (VVDi).

Kombinations-Einbaudosen ermöglichen ein Zusammenfassen verschiedener Geräte wie Anschlußdosen, Starkstrom-Steckdosen, Wechselschalter usw. zu sogenannten **Anschlußkombinationen**. Sie werden mit einem Putz-

ausgleichring geliefert und können für Unterputz- und Aufputz-Installationen verwendet werden. Mehrere Dosen werden bei Aufputz-Installation durch gemeinsame Abdeckkappen und bei Unterputz-Installationen durch gemeinsame Abdeckplatten abgedeckt. Anschlußkombinationen mit Stark- und Schwachstromgeräten erfordern jedoch **getrennte Abdeckplatten für den Stark- und Schwachstromteil**. Eine Fernschreibanschlußkombination in Unterputz-Ausführung mit einer Fernschreibanschlußdose, einer Schuko-Steckdose und einer Sicherung zeigt die Abbildung.



Dreifachkombination

In Unterputzgehäuse können eingebaut werden: Wecker kleiner Bauart.

Zur Lernerfolgssicherung

- Zählen Sie die zur Herstellung von Endstellenleitungen verwendbaren Kabel und Drähte auf.
- Nennen Sie zwei Schellenarten, die zur Befestigung von Installationskabeln verwendet werden können.
- Wann werden Abstandschellen im Endstellenbau verwendet?
- Wie werden Installationskabel gegen mechanische Beschädigungen geschützt?
- Geben Sie zwei Bauhilfsstoffe zum Schließen von Bohrlöchern und Fugen an.
- Welche Schutzmaßnahmen müssen bei Näherungen und Kreuzungen von Fernmeldeleitungen und Starkstromleitungen unter 1 kV in Gebäuden getroffen werden?
- Nennen Sie zwei Beispiele für trockene Räume, in denen Endstelleneinrichtungen untergebracht werden können.
- Geben Sie drei Arten von Leernetzen an.
- Beschreiben Sie den Aufbau eines Rohrnetzes.
- Begründen Sie den Einbau von Verteilerkästen in Rohrnetzen.
- Zählen Sie vier Fernmelde-Einsätze auf.
- Wie sollen Installationskabel verlegt werden?
- Wie werden an einer freien Wand die Kabelschellen angebracht?

- In welchem Abstand sollen die Kabelschellen gesetzt werden?
- Mit welchem Fernmeldebaugerät werden Installationskabel in Rohrnetze eingezogen?
- Bis zu welcher Paarigkeit darf ein I-YY-Kabel in Installationsrohr von 23 mm $\varnothing$ eingezogen werden?
- Darf ein Leernetz für Leitungen der DBP trotz Mängel benutzt werden?
- Mit welchem Installationsmaterial kann eine Endstellenleitung unter Putz hergestellt werden?

4 Abschluß- und Prüfarbeiten an Fernsprechendstelleneinrichtungen

4.1 Einsatz der Hör- und Sprechkapseln, Verlängerungsleitung und Nachbildungszusatz

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. Sämtliche Kapseln erhalten ein der **Empfindlichkeitsgruppe** entsprechendes **Farbkennzeichen** (früher erfolgte die Kennzeichnung mit römischen Ziffern).

Sprechkapseln ZB (Kohlesprechkapseln) sind mit einem grünen Punkt auf der Einsprache und auf der Kapselrückseite durch ein schwarz eingefärbtes Kunststoffteil gekennzeichnet. Sprechkapseln Ts (Sprechkapseln mit Transistorverstärker) und Hörkapseln sind auf der Kapselrückseite durch ein Kunststoffteil der entsprechenden Farbe gekennzeichnet.

Der Einsatz der Hör- und Sprechkapseln richtet sich in der Regel nach dem **Schleifenwiderstand** der Leitung. Mit Schleifenwiderstand bezeichnet man den Gleichstromwiderstand der am fernen Ende kurzgeschlossenen Leitung.

In manchen Fällen erfolgt der Einsatz der Hör- und Sprechkapseln jedoch nach der **Planungsbezugsdämpfung**. Dieser Begriff wurde eingeführt, um die Bezugsdämpfung der Leitung in einfacher Weise berechnen zu können. Zur Berechnung der Planungsbezugsdämpfung aus den Leitungsdaten sind in Tabelle 1 die mittleren Dämpfungswerte angegeben. Sie gelten näherungsweise für alle bei der DBP eingesetzten Kabeltypen.

Tabelle 1

Leiterdurchmesser (mm)		0,4	0,6	0,8	0,9	1,2
Schleifenwiderstand (Ohm pro km)		268	119	67	52	29
kilometrische Planungsbezugs- dämpfung (dB pro km)	unbespulte Kabelader	1,90	1,05	0,75	0,60	0,45
	bespulte Kabelader	—	0,50	0,29	0,22	0,13

Neben dem Einsatz der richtigen Kapselgruppe fordert der Dämpfungsplan 55 auch die Einhaltung eines minimalen Apparatspeisestroms (siehe Tabelle 2). Wird dieser **minimale Apparatspeisestrom** unterschritten, sind geeignete Maßnahmen (z. B. Zusatzspeisung) zu ergreifen.

Tabelle 2

	Verwendung von Sprechkapseln Ts	
	FeAp 611	FeAp 613, 615 FeAp 7 ...
$I_{\min}$ (mA)	22	17
R_{Ap} (Ohm)	300	400

Die zur Einhaltung der minimalen Apparatspeiseströme eingesetzten **Zusatzspeisegeräte** bewirken eine Sicherstellung der vermittlungstechnischen Funktionen und eine Verbesserung der Sprechverständigung. Bei der rechnerischen Ermittlung des Apparatspeisestroms sind der Widerstand des Apparats sowie ggf. der Widerstand der NStAnl und der Schleifenwiderstand der Nebenanschlußleitung zu berücksichtigen. Auch wenn besondere Fernsprechapparate verwendet oder Zusatzeinrichtungen (z. B. Gebührenanzeiger, Schauzeichen) an den Fernsprechapparat angeschlossen werden, dürfen die minimalen Apparatspeiseströme nicht unterschritten werden.

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 (**N**egative **L**eitung mit **T**ransistor-**V**erstärker) sind gleichstromdurchlässige Niederfrequenzverstärker. Sie dürfen nicht unmittelbar bei einem Fernsprechanschluß, sondern sollen 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** (Pfeifgefahr!).

Tabelle 3: (OVSt-Systeme 50 bis 55v)

Bedingung		Bedingungskombination						
		a	b	c	d	e	f	g
Wenn	1	$R_S \leq 800 \text{ Ohm}$	Luftlinienabstand zur VSt $\leq 600 \text{ m}$		X			
	2		Luftlinienabstand zur VSt $> 600 \text{ m}$			X		
	3	$800 \text{ Ohm} < R_S \leq 1000 \text{ Ohm}$				X		
	4	$1000 \text{ Ohm} < R_S \leq 1200 \text{ Ohm}$	LW ohne erhöhte Reichweite				X	
	5		LW mit erhöhter Reichweite					X
	6	$1200 \text{ Ohm} < R_S \leq 1400 \text{ Ohm}$	$a \leq 13,2 \text{ dB}$					X
	7		$a > 13,2 \text{ dB}$					X
Dann	8	Verlängerungsleitung einbauen			X			
	9	Nachbildungszusatz bei FeAp 613, 615 oder 611 GbAnz einbauen oder FeAp 7 ... anschalten						X X
	10	grüne Sprechkapseln ZB und grüne Hörkapseln einsetzen			X X			
	11	grüne Sprechkapseln Ts und grüne Hörkapseln einsetzen				X X X		
	12	rote Sprechkapseln Ts und rote Hörkapseln einsetzen						X
	13	besondere Maßnahmen (z. B. NLT-Vr. Zusatzspeisung)					X	X X

Für einfache Hauptanschlüsse sind in der Tabelle 3 (für Vermittlungssysteme 50 bis 55v) und in der Tabelle 4 (für Vermittlungssystem EWSO) für verschiedene Bedingungen die Kapselgruppen sowie die ggf. zusätzlich erforderlichen Maßnahmen angegeben. Müssen besondere Maßnahmen (z. B. NLT-Vr, Zusatzspeisung) ergriffen werden, so sind der jeweiligen Dämpfung der Amtsleitung entsprechende Hör- und Sprechkapseln einzusetzen.

Tabelle 4: (OVSt-System EWSO)

Bedingung		Bedingungskombination				
			a	b	c	d e
Wenn	1	$R_S \leq 450 \text{ Ohm}$	X			
	2	$450 \text{ Ohm} < R_S \leq 800 \text{ Ohm}$		X		
	3	$800 \text{ Ohm} < R_S \leq 1200 \text{ Ohm}$			X	
	4	$1200 \text{ Ohm} < R_S \leq 1600 \text{ Ohm}$				X
	5					X
Dann	6	Kunstleitung in der OVSt einschalten	X			
	7	Kunstleitung in der OVSt ausschalten		X	X	X X
	8	Nachbildungszusatz bei FeAp 613, 615 oder 611 GbAnz einbauen oder FeAp 7 ... anschalten			X	
	9	grüne Sprechkapseln ZB und grüne Hörkapseln einsetzen	X	X		
	10	grüne Sprechkapseln Ts und grüne Hörkapseln einsetzen			X	
	11	rote Sprechkapseln Ts und rote Hörkapseln einsetzen				X
	12	besondere Maßnahme (z. B. NLT-Vr. Zusatzspeisung)				X

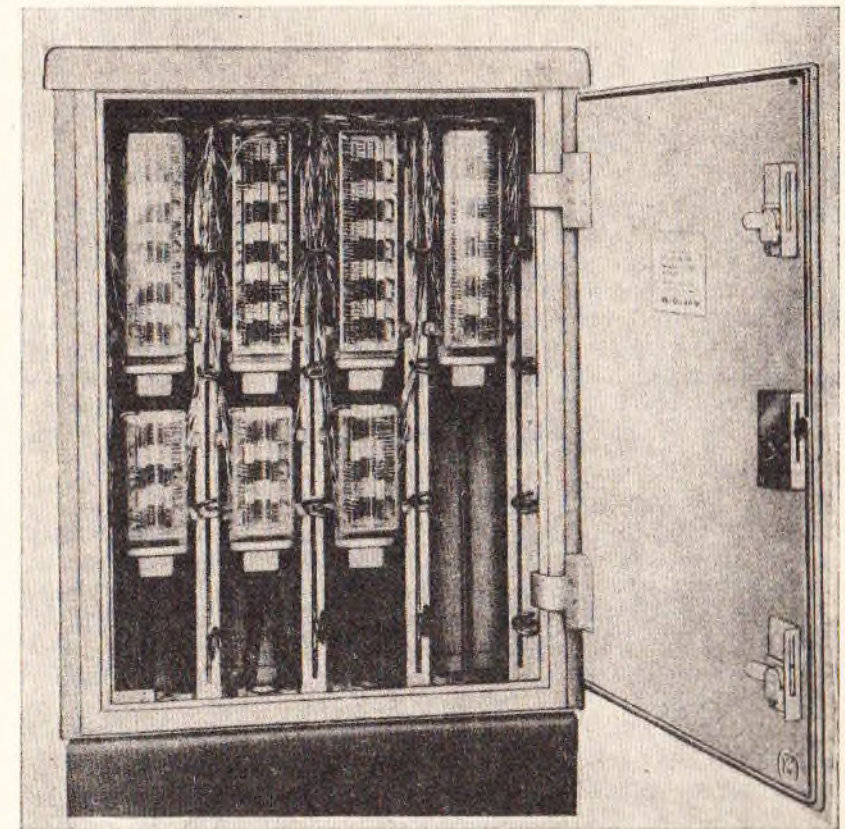
4.2 Schaltarbeiten

Aufgrund von Bauaufträgen der Anmeldestelle oder aus anderen Gründen sind am Hauptverteiler und an den Schaltpunkten des Ortskabelnetzes (LVz, KVz, WstSch, EVz und KÜf) die hier abgeschlossenen Leitungen mit Hilfe von Schaltdrähten miteinander zu verbinden. Als Unterlage für diese Schaltarbeiten dienen schriftliche **Schaltaufträge**, die von den **Schaltplätzen** ausgeschrieben werden. Da in der Regel ohne Schaltaufträge keine Änderungen in der Beschaltung der Ortskabel durchgeführt werden dürfen, ist der zuständige Schaltplatz vorher oder umgehend nachher zu verständigen, wenn in Ausnahmefällen ohne schriftlichen Schaltauftrag (z. B. bei Leitungsstörungen) Ersatzleitungen geschaltet werden müssen.

Für die Schaltaufträge gibt es verschiedene Formblätter, die in Durchschreibeblocks geliefert werden.

Die Schaltverbindungen sind entsprechend den Angaben auf den Schaltaufträgen – sofern kein bestimmter Zeitpunkt für die Ausführung angegeben ist – umgehend herzustellen. Nach der Schaltung ist die **Betriebsfähigkeit** der Leitung zu **prüfen**. Erledigte Schaltaufträge müssen spätestens binnen 24 Stunden an die Schaltplätze zurückgegeben werden. Notwendige Änderungen im Schaltauftrag sind fermündlich mit dem zuständigen Schaltplatz vor Ausführung der Schaltung zu vereinbaren und in den Schaltaufträgen zu vermerken.

Leitungen, die besondere Schutzmaßnahmen gegen Beeinflussung durch Fremdspannungen erfordern, werden hinter der Leitungsnummer durch einen **Blitzpfeil** mit beigefügtem i (⚡ i) besonders gekennzeichnet. An den Schaltpunkten wird durch einen roten gestrichelten Blitzpfeil auf die Gefährdung hingewiesen.



Schalt Drahtführung im KVz 59
(Werkfoto Quante)

Bei **Leitungen mit besonderer Bedeutung** wird im Schaltauftrag die Leitungsnummer **rot** unterstrichen. An diesen Leitungen, die an den Schaltpunkten mit Kennzeichnungsknöpfen aus rotem Kunststoff besonders gekennzeichnet werden, darf nur nach vorheriger Anfrage beim Schaltplatz bzw. bei der zuständigen Stelle gearbeitet werden.

Die Schalt Drahtführung muß übersichtlich sein, vorhandene Führungsringe und -leisten sind zu benutzen. Die zweckmäßigste Schalt Drahtführung in einem KVz 59 ist in der Abbildung dargestellt. Die kunststoffisolierten Schalt Drähte für eine Doppelleitung (a- und b-Ader) müssen soweit wie möglich verseilt bleiben. Sie sind von den Drahtführungsplatten oder -schienen gestreckt zu den Stiften zu führen und dürfen andere Anschlußstifte oder -klemmen nicht berühren.

4.3 Prüfen von einfachen FeHAs

Sind die Arbeiten für Endstelleneinrichtungen abgeschlossen, ist die Betriebsfähigkeit zu prüfen. Zu diesem Zweck wird ggf. die Endstellenleitung am Abschlußpunkt (EVz, VVD usw.) an die im Schaltauftrag angegebenen Klemmen angeschlossen. Voraussetzung für die Prüfung und Inbetriebnahme ist, daß in den Schaltpunkten die Schaltarbeiten inzwischen ausgeführt worden sind. Da der Stand des Gebührenzählers schon vor der Ausführung der Arbeiten festgestellt wird, ist darauf zu achten, daß keine Gebühreneinheiten aufkommen. Für erforderliche Prüfverbindungen oder Rückfragen sind möglichst Fernsprechan Schlüsse mit Zählunterdrückung anzuwählen. Auf keinen Fall sind Privatgespräche erlaubt.

Wenn ein **Wählprüfnetz** vorhanden ist, prüft der Einrichter die Betriebsfähigkeit der Einrichtungen durch Anwahl des „**Automatischen Prüfplatzes**“ (APrPI). Mit diesem APrPI können bei einfachen Hauptanschlüssen Isolations- und Fremdspannungsfehler festgestellt werden; außerdem kann der Wecker eingestellt und der Nummernschalter geprüft werden. Durch verschiedene Höröne wird dabei die „Gutausage“ oder die „Schlechaussage“ des APrPI angezeigt. Bedienungshinweise für den APrPI sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt. Wenn sich bei der Prüfung keine Schlechaussage ergibt, ist der Anschluß in Betrieb zu nehmen. Bei Schlechaussage des APrPI wird automatisch eine Verbindung mit dem Meßplatz der Fernsprechentstörungsstelle (FeEST) hergestellt. Bei Wählsterneinrichtungen, Gemeinschaftsanschlüssen und sonstigen Leitungen werden die erforderlichen Prüfungen zusammen mit dem Meßplatz der FeEST vorgenommen. Bei der Einrichtung von Neuanschlüssen ist besonders darauf zu achten, daß die richtigen Hör- und Sprechkapseln eingesetzt werden.

4.3.1 Bedienungshinweise für Automatische Prüfplätze*)

Lfd. Nr.	Tätigkeit	Höröne nach Erledigung der Tätigkeit		Erläuterungen
		erforderlich	möglich	
1	Handapparat abnehmen	Wählton	Kein Ton oder Besetztton	Kein Ton, wenn Apparat bzw. Leitung schadhaft oder in OVSt kein I. GW frei. Im letzteren Falle ggf. auch Besetztton.
2	Nach Erhalt des Wähltones Wahl der Ruf-Nr. des APrPI (s. Vorderseite Sp. 4)	Kein Ton	Besetztton	Besetztton ist zu hören, wenn der APrPI anderweitig belegt ist oder alle Wähler der Wahlstufe belegt sind. 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- bzw. 425-Hz-Dauerton	Kein Ton	Wenn kein Ton hörbar, ist der Prüfleitungswähler belegt. Es kann auf das Freiwerden (Ton hörbar) gewartet werden.
4	Wahl der beiden letzten Ziffern	Aufton ¹⁾	Besetztton	Der Besetztton ist 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 und besetzter Anschluß angewählt. Beim Abnehmen des Handapparats ist dann der Wählton zu hören.

*) 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⁾	Bei 800-Hz-Ton ist der Anschluß gut. Aufton besagt, die Fremdspannung ist zu hoch oder der Isolationswiderstand ist zu schlecht. 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 bzw. 425 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.

Wird bei den Prüfarbeiten ein Fehler festgestellt, dann ist dieser sogleich mit Hilfe eines Prüfhörers oder Spannungsmessers planmäßig einzugrenzen.

Fehlerursachen können z. B. sein

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

Zur Lernerfolgssicherung

- Welche Hör- und Sprechkapseln sind bei einem Schleifenwiderstand von 550 Ohm in die FeAp bei einem FeHAs einzusetzen?
- Welche Hör- und Sprechkapseln sind bei einem Schleifenwiderstand von 900 Ohm in die FeAp (FeHAs) einzusetzen?
- Wann und wo sind Verlängerungsleitungen einzusetzen bzw. einzubauen?
- Ab welchem Widerstandswert muß bei einem FeAp 613 der Nachbildungszusatz eingesteckt werden?
- Welche Möglichkeit gibt es, einen fertiggestellten FeHAs auf seine Betriebsfähigkeit zu prüfen?

5 Bauauftrag für Fernsprechhauptanschlüsse

5.1 Abwicklung eines HBA

Grundlage für die Einrichtung einer Endstelle ist der von der „Anmeldestelle für Fernmeldeeinrichtungen“ (Am) ausgefertigte Bauauftrag, in dem folgende Angaben enthalten sind:

- Nummer des HBA, bestehend aus der Nummer des Anmeldeplatzes und einer fortlaufenden Nummer,
- Ortsnetz (ON),
- Rufnummer (Ruf-Nr.),
- Name und Anschrift des Teilnehmers,
- Angaben zur Leitung,
- beantragte Teilnehmereinrichtungen mit der technischen Bezeichnung,
- Bestand von eventuell vorhandenen Gegenständen.

Der Sprechstelleneinrichter erhält vom Einsatzplatz des Baubezirks als Arbeitsauftrag Blatt 2a und 2b des Bauauftrages. Er erhält damit die erforderlichen Teilnehmereinrichtungen aus dem Gemeinschaftslager des Baubezirks. Außerdem sind im Bauauftrag in einem Koordinatenfeld die auszuführenden Arbeiten vermerkt. Wünscht der Teilnehmer überdies noch weitere Einrichtungen, z. B. einen zweiten Wecker, so ist dies in der Spalte b „berichtigt bei Bauausführung“ zu vermerken. Ggf. ist auch die Anzahl der Teilnehmereinrichtungen zu berichtigen.

Nach Beendigung der Arbeiten werden zunächst auf der Vorderseite des Blattes 2b (auf Blatt 2a im Durchschreibeverfahren) alle erforderlichen Angaben eingetragen. Nach Trennung der Blätter 2a und 2b wird die Rückseite des Blattes 2a ausgefüllt. Dabei sind Angaben, die für die Gebühren und die Abrechnung von Bedeutung sind, in das Feld „Bemerkungen“ einzutragen. Die bei der Inbetriebnahme aufkommenden Gebühreneinheiten sind in das Feld „Prüf-Gebühreneinheiten“ auf Blatt 2b anzugeben. Die Gesamtarbeitszeit wird auf der Rückseite des Blattes 2a angegeben.

Nach Erledigung sämtlicher Abschluß- und Prüfarbeiten bescheinigt der Einrichter in dem vorgesehenen Feld mit Unterschrift und Datum, daß die Arbeiten ordnungsgemäß erledigt sind. Nachdem der Einrichter auf dem Bauauftrag die erforderlichen Angaben vermerkt hat, legt er dem Teilnehmer oder dem von diesem Beauftragten das Blatt 2a des Bauauftrages zur Aneerkennnis vor. Mit seiner Unterschrift bescheinigt dieser, daß die Arbeiten zu seiner Zufriedenheit ausgeführt wurden. Wird diese Aneerkennnis verweigert, so vermerkt der Sprechstelleneinrichter dies auf den Unterlagen. Anschließend wird der Bauauftrag umgehend an den Einsatzplatz des Baubezirks zurückgegeben.

Fernmeldeamt		Ort, Datum		Fernsprecher-Nebenstelle		2 a																								
AmPl	Auftrags-Nr.	Antrag eingegangen am		Vorrang wegen wichtiger öffentlicher Gründe																										
ON	Ruf-Nr.	7 FKTO		ONKz	3	Ruf-/Rechnungsnummer																								
Antragsteller																														
Angaben zur Leitung HK/SK: ☐ grün ZB ☐ grün TS ☐ rot ☐ m. VI ☐ ZSp ☐ NLT-Vr In-/Außerbetriebnahme-Termin (Datum) 9. 2. 81 Beginn/Ende der Gebührengültigkeit																														
a = lt. Antrag b = berichtigt bei Bauausführung 1) Bei Auswechslung auf gleicher Zeile neue Bezeichnung des Gegenstandes angeben	FGNr	Ordnungszahl	Menge	Gegenstand/Technische Bezeichnung/Farbe	Bestand	mit Abschließungsgebühr	Zugangs ohne Abschließungsgebühr	Wegfall	mit Änderungsgebühr	ohne Änderungsgebühr																				
	101	10		☒ EAs ☐ ZAS	1	a	b	a	b	a	b																			
	131			☒ TAP ☐ WAP 61 1)																										
	132			☐ TAP ☐ WAP 7 1)																										
	13200			ZAP ☐ TAP ☐ WAP 1)																										
	132			weitere monat. Gebühr einmalige Gebühr																										
	13302			ADO 1)	2																									
	13323			WK ☒ klein ☐ groß 1)	1																									
	13303			WS																										
	13360			ASS 1) m																										
☐ Einmalige Gebühr bezahlt für:																														
1.		BBz (siehe Bl. 2b)		Nachweis der Leistungen																										
		SchPl (siehe Bl. 2b)		Ordnungsnummer																										
		EPl (siehe Bl. 2b)																												
2.		BBz/TBz																												
3.		Da beim FA (NdL) absetzen		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Menge</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Stunden</td> </tr> <tr> <td colspan="4">LKNr.</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Z</td> </tr> </table>							1	7	12	18	Menge				Stunden				LKNr.				Z			
1	7	12	18																											
Menge																														
Stunden																														
LKNr.																														
Z																														
		X Erledigungsvermerk (Namensz., Datum)		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Menge</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Stunden</td> </tr> <tr> <td colspan="4">LKNr.</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Z</td> </tr> </table>							1	7	12	18	Menge				Stunden				LKNr.				Z			
1	7	12	18																											
Menge																														
Stunden																														
LKNr.																														
Z																														
4.		X BBz/TBz (EPl)		in ablegen.																										

2 80 - 6 5 4 3 2 1
A 5 (7), Kl. 13/26 1/95 ml/311

- Bauauftrag für Fernsprechhauptanschlüsse - 932 230 009

HBA mit Eintragungen (Blatt 2a, Vorderseite)

Zur Lernerfolgssicherung

- Welche Blätter des HBA erhält der Sprechstelleneinrichter?
- Wann wird die Betriebsfähigkeit der Leitung geprüft?
- Wann wird die Betriebsfähigkeit der Endstelle geprüft?
- Wo ist der Einsatz der Hör- und Sprechkapselgruppe vermerkt?
- Auf welchem Blatt des HBA unterschreibt der Sprechstelleneinrichter?
- Wo wird der Tag der Inbetriebnahme einer Endstelle vermerkt?
- Welche Blätter des HBA dienen dem Sprechstelleneinrichter als Arbeitsauftrag?
- Zählen Sie die wichtigsten Angaben auf, die dem Formblatt „Bauftrag für Fernsprechhauptanschlüsse“ entnommen werden können.
- Auf welchem Blatt des HBA wird die Inbetriebnahme eines Fernsprechhauptanschlusses eingetragen?
- Geben Sie zwei Einrichtungen an, die auf Wunsch des Teilnehmers während der Bauausführung zusätzlich noch eingerichtet werden können.
- Wo werden die Teilnehmereinrichtungen eingetragen, die während der Bauausführung zusätzlich eingebaut wurden?
- Auf welchem Blatt des HBA unterschreibt der Teilnehmer?

6 Verhalten beim Kunden

Kunde ist jeder (Teilnehmer und Nichtteilnehmer), der Endeinrichtungen der Deutschen Bundespost benutzt, beantragt bzw. herstellen, ändern, ergänzen oder aufheben läßt. Jede Dienststelle, die direkte Kontakte zu Kunden hat, nimmt Kundendienst wahr. Die Art und Weise, in der dem Kunden gegenübergetreten wird, entscheidet mit darüber, welche Meinung und Einstellung der Kunde zur Deutschen Bundespost gewinnt. Daher müssen die Kräfte der DBP nicht nur sach- und fachkundig sein, sondern sich auch stets höflich und zuvorkommend verhalten.

Der Kundendienst soll dazu beitragen, daß der Kunde mit den angebotenen Dienstleistungen zufrieden ist. Ergeben sich während der Anwesenheit beim Kunden Hinweise auf betriebliche Mängel, sind die zuständigen Dienststellen zu unterrichten. Reklamationen der Fernmeldekunden können so zu verbesserten Dienstleistungen führen, weitere Beschwerden verhindern und Arbeitserleichterungen bewirken.

Die Arbeitskräfte der Deutschen Bundespost weisen sich dem Kunden und ggf. dem Hauseigentümer oder seinem beauftragten Vertreter gegenüber durch den Bauauftrag in Verbindung mit einem Dienstaussweis aus.

6.1 Verhalten beim Kunden bei Arbeiten an Endstelleneinrichtungen

Der Teilnehmer und ggf. der Hauseigentümer ist über die Lage verdeckt geführter Ver- und Entsorgungsleitungen zu befragen. Der Teilnehmer hat vor Aufnahme von Bauarbeiten der DBP die Lage verdeckt geführter Starkstrom-, Gas-, Wasser- oder ähnlicher Anlagen genau zu bezeichnen. Diese Verpflichtung für den Teilnehmer ergibt sich aus der Fernmeldeordnung (§ 11). Unabhängig von dem Ergebnis der Befragung sind die Arbeiten sorgfältig durchzuführen. Zum sorgfältigen Arbeiten gehört:

- Beachtung der einschlägigen Normen,
- verdeckt geführte Leitungen anhand von sichtbaren Teilen zu ermitteln, wie z. B. Unterputzdosen, Sperrschieber, Wasserhähne,
- vor Wand- oder Deckendurchbohrungen beidseitig die Putzschicht mit einem isolierten Schraubendreher vorsichtig zu durchbohren,
- das Abklopfen von Wänden, um ggf. vorhandene Hohlräume zu erkennen, wie z. B. Abwasserrohre,
- der Einsatz eines Metallsuchgerätes.

Vor Beginn der Arbeiten ist der Aufstellungsort der Endstellen in einem geeigneten Raum sowie die Leitungsführung im Benehmen mit dem Teilnehmer oder dem Hauseigentümer unter Beachtung der Bauvorschriften festzulegen.

Die Arbeiten beim Kunden sind zügig und ohne größere, persönlich bedingte Pausen auszuführen. Gebäude, Räume und deren Einrichtungen sind schonend zu behandeln. In den Räumen des Kunden darf nur mit dessen ausdrücklicher Zustimmung geraucht, gegessen oder getrunken werden. Nach Beendigung der Arbeiten ist die Arbeitsstelle aufzuräumen. Reste von Fernmeldebauzeug müssen entfernt werden.

7 Arbeiten an Endstelleneinrichtungen

7.1 Umfang der Arbeiten

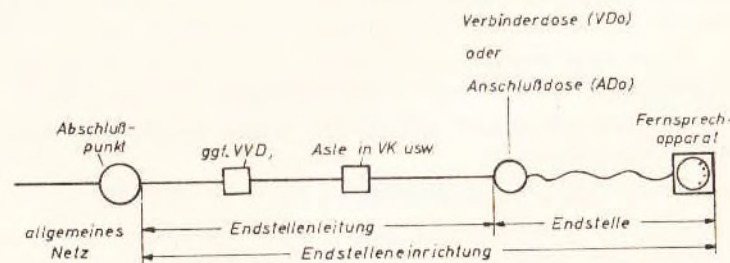
Zu den Arbeiten an Endstelleneinrichtungen gehören das Herstellen und Ändern von Endstelleneinrichtungen sowie das Anbringen, Anschalten und Abbrechen der Einrichtungen bei Endstellen.

Für die Abgrenzung zwischen Ortsanschlußnetz (allgemeines Netz) und Endstellenleitung gelten folgende Bestimmungen: Als jeweiliger Abschluß des Ortsanschlußnetzes gilt die erste Verbindungs- und Verteilungseinrichtung in oder an einem Gebäude, von der aus die Endstellen im selben Gebäude bzw. in den benachbarten (aber zusammenhängenden) Gebäuden (z. B. Reihenhäusern) durch Endstellenleitungen versorgt werden.

Erste Verbindungs- und Verteilungseinrichtungen in oder an Gebäuden können sein:

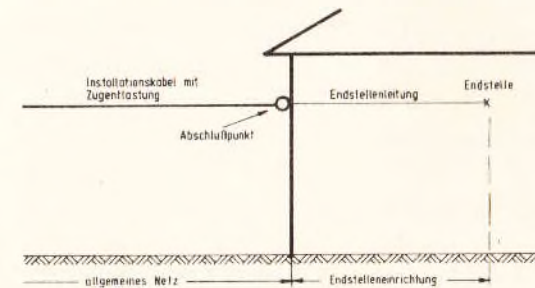
- Endverzweiger (EVz),
- Anschlußleisten (AsLe) in Verteilerkästen,
- Verbindungs- und Verteilungsdosen (VVD),
- ggf. Verbinderdosen (VDo) oder Anschlußdosen (ADo) bei oberirdischer Versorgung.

Endstelleneinrichtungen bestehen aus Endstellenleitungen und Endstellen (Abb.).

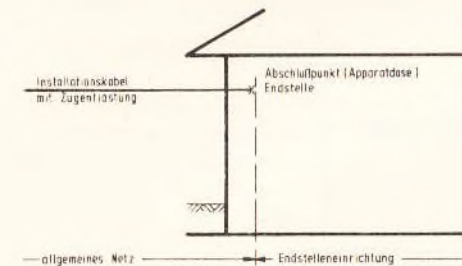


Schematische Darstellung einer Endstelleneinrichtung

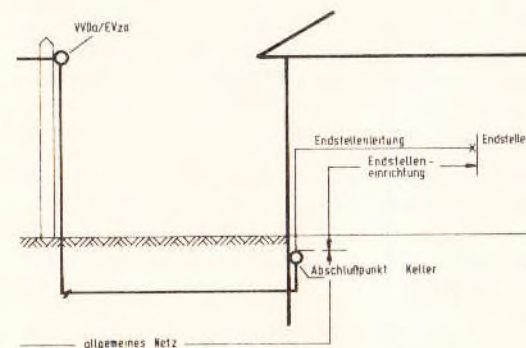
Die Endstellenleitung beginnt am Abschlußpunkt des Ortsanschlußnetzes und führt zur Endstelle. Zur Endstellenleitung gehören auch die in ihrem Verlauf eingebauten Verbindungs- und Verteilungsdosen, Verteiler mit Anschlußleisten und dgl., die für die Aufteilung mehrpaariger Installationskabel und die Installationsdrähte notwendig sind. Die zu Zusatzeinrichtungen führenden Leitungen sind ebenfalls Endstellenleitungen.



Abschlußpunkt am Gebäude bei oberirdischer Versorgung mit Installationskabel mit Zugentlastung (Beispiel)

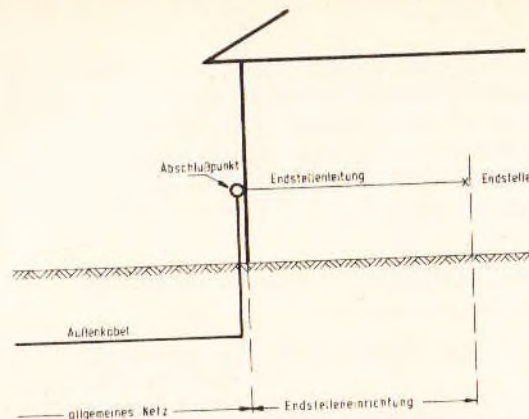


Abgrenzung allgemeines Netz – Endstelle ohne Endstellenleitung bei oberirdischer Versorgung (z. B. Bauanschluß in Baracke) (Beispiel)

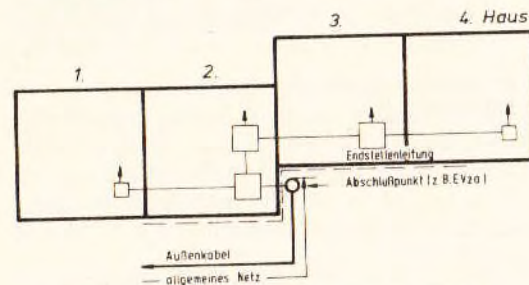


Abschlußpunkt im Gebäude bei oberirdischer Versorgung und unterirdischer Einführung (Beispiel)

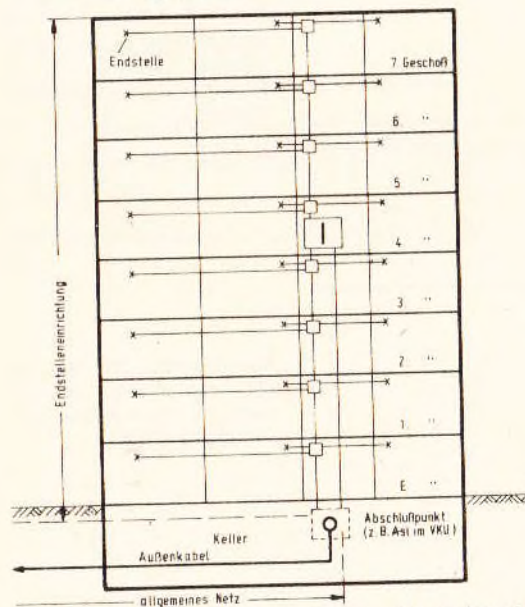
Beispiele für die Abgrenzung „allgemeines Netz – Endstellenleitung“



Abschlußpunkt am Gebäude bei unterirdischer Versorgung (Beispiel)



Abschlußpunkt an oder in einem Gebäude, von dort aus direkte Kabelführung (Endstellenleitung) zu den einzelnen Häusern (Beispiel)



Abschlußpunkt des allgemeinen Netzes in einem Mehrfamilienhaus bei unterirdischer Versorgung (Beispiel)

Beispiele für die Abgrenzung „allgemeines Netz – Endstellenleitung“

Zu den Endstellenleitungen zählen auch die Leitungsnetze der Nebenstellenanlagen.

Endstellen sind an Endstellenleitungen angeschlossene Fernmeldeeinrichtungen

- beim Teilnehmer,
- bei öffentlichen Sprechstellen.

Fernmeldeeinrichtungen sind z. B.

- Fernsprechapparate,
- Nebenstellenanlagen,
- an Endstellenleitungen angeschlossene Zusatzeinrichtungen (z. B. Wecker, Anschlußdosen, Wechselschalter),
- Dateneneinrichtungen einschl. Anschlußdosen,
- Fernschreiber einschl. Anschlußdosen.

7.2 Herstellen, Ändern und Aufheben von Fernsprechendstellen

Die jeweils auszuführenden Arbeiten sind in einem formblattmäßig vorgeschriebenen **Bauftrag** aufgeführt. Diesem Bauauftrag kann auch entnommen werden, welche Fernmeldeeinrichtungen voraussichtlich benötigt werden. Bevor sich nun der Einrichter zum Teilnehmer begibt, prüft er, ob das erforderliche Fernmeldezeug vorhanden ist. Auf diese Weise lassen sich besondere Nachholfahrten und somit Zeitverluste vermeiden. Gegebenenfalls noch benötigtes Fernmeldezeug wird vom Lager gegen Vorlage eines Entnahmescheins (Abb.) oder bei Gegenständen, deren Karteinummer (KNr) mit 121 beginnt, gegen Vorlage eines Buchungsscheins (Abb.) ausgegeben.

Auf dem Ausgabebeleg (Entnahmeschein oder Buchungsschein) ist neben der Gegenstandsbezeichnung auch die Karteinummer anzugeben. 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. Der **Titel** (auch Verbuchungsstelle genannt) ist anzugeben, damit das aus dem Lager entnommene Fernmeldezeug richtig verrechnet wird. Für den Bau von Endstelleneinrichtungen kommen vor allem folgende Titel in Frage:

- 4111 – Teilnehmersprechstellen, öffentliche Sprechstellen, Gemeinschaftsumschalter,
 - 4115 – Nebenstellenanlagen,
 - 2411 – Installationsleitungen, Verbindungs- und Verteilungsdosen, Kleinmaterial und dgl.
- Die fünfstelligen **Verwendungsnummern** werden von den Haushaltsstellen der Fernmeldeämter nach einem bestimmten System festgelegt. An den letzten beiden Ziffern

kann man die DSt BBz erkennen; z. B. gilt für den BBz 27 beim Empfang bzw. bei der Rückgabe von Fernmeldezeug für den Bau von Endstelleneinrichtungen die Verwendungsnummer 99427. Ist dem Verbraucher eine **Kennzahl** zugeteilt worden, so wird diese in das entsprechende Feld eingetragen.

Entnahmeschein		22 KN:	23 p KPlz
21 Gegenstand	Sprechkapsel	4 3 9 1 3 0 6 1 2	
☒ Entnahme	51 Menge	1 1 5 t	
☐ Rückgabe			
☐ Umtausch			
☐ Instandsetzung			
☐ mit Rohrenkarte			
118 Titel	119 c E/A-Art	119 Verwendungsnummer	
4 1 1 1		9 3 4 2 7	
116 Kennzahl des Verbrauchers			
281 Ausgefertigt (Name, Tag, Monat)		275 Lager	
Rottmüller 9.2.81 (Unterschrift, Datum)			
3 80 - 5 4 2 2 1 A 6/100, KI 35		938 192 000	

Entnahmeschein

Buchungsschein		Blatt I (für FZA)	
*) Empfang	Rückgabe	21	22
aus Betriebsverl. = 41 zur Bereitstellung = 47	zu Betriebsverl. = 21 zur Bereitstellung = 27		
01 c 02 03 04 Lager	118 Titel	119 c E/A-Art	119 Verwendungsnummer
4 1	4 1 1 1	9 9 4 2 7	1 6 8 5 2 1 1 7 7 3 8 0 7 0 2 1
21 Gegenstand	51 Menge (Stk)	22 c KPlz	23 p KPlz
Fertigplatt bedrahtet	1		1 2 1 6 7 6 1 1 7
299 (Eingangsbauwerk nach 226)	59 (Eingangsbauwerk nach 226)	59a TP: 60	59b TP: 60
281 Ausgefertigt (Name, Tag, Monat)	283 Lieferung richtig Kennzahl	275 Lager	221 Bz gesehen
Rottmüller 8.2.81	Rottmüller 8.2.81		290 Datennetz geprüft
3 80 - 5 4 2 2 1	3 80 - 5 4 2 2 1		938 192 000

Buchungsschein

Bei Aufhebungen von Endstelleneinrichtungen dürfen die ausgebauten Fernsprechapparate und Zusatzeinrichtungen nicht wieder eingebaut werden. Die

Einrichtungen werden mit Buchungsschein beim Gemeinschaftslager des Baubezirks abgegeben, der die Einrichtungen dem Fernmeldezeugamt zur Instandsetzung und späterer Wiederverwendung zuführt.

Wenn Einrichter 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 durch den Bauauftrag in Verbindung mit einem Dienstaussweis aus.

Mit dem Antragsteller oder seinem Beauftragten sind die Arbeiten vor ihrem Beginn zu besprechen. Die Räume, in denen die Fernmeldeeinrichtungen 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, extreme Temperaturen) **bewahrt bleiben** und daß an ihnen jederzeit ohne Gefährdung gearbeitet werden kann. Gegebenenfalls sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich (z. B. wassergeschützte oder explosions- und schlagwettergeschützte 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 Antragstellers nach Möglichkeit zu entsprechen, wenn sie mit den Bauvorschriften in Einklang zu bringen sind. Die Verlegung von Kabeln auf Außenwänden in großen Höhen über 8 m ist auf Ausnahmen zu beschränken. In solchen Fällen sind die Kabel möglichst im Gebäude hochzuführen.

Ist der Aufstellungsplatz der Apparate usw. festgelegt, so wird dem Antragsteller die beabsichtigte Leitungsführung mitgeteilt, wobei vorhandene Unterputzanlagen für Fernmeldeleitungen nach Möglichkeit berücksichtigt werden. **Außerdem ist in jedem Fall der Antragsteller bzw. der Hauseigentümer über die Lage verdeckt geführter Starkstrom-, Gas-, Wasser- oder anderer Anlagen zu befragen.** Unabhängig vom Ergebnis der Befragung sind die Arbeiten mit größter Sorgfalt auszuführen. Dazu gehört, daß verdeckt geführte Leitungen anhand von sichtbaren Teilen wie z. B. Unterputzdosen, Wasserhähnen usw. ermittelt werden. Durch Abklopfen von Wänden nach evtl. vorhandenen Hohlräumen kann man Schächte für Abwasserrohre usw. erkennen. Auch der Einsatz eines Metallsuchgeräts und das vorsichtige beidseitige Durchbohren der Putzschicht vor Wand- oder Deckendurchbohrungen tragen zu einer Minimierung der Beschädigung von Ver- und Entsorgungsleitungen bei. **Im übrigen sollte man stets daran denken, daß insbesondere Beschädigungen von Starkstromleitungen und Gasrohren lebensgefährlich sein können.**

Wenn **Leitungen auf Nachbargrundstücken** verlegt werden müssen (z. B. für die Herstellung einer Sprechstellenzuführung), ist darauf zu achten, daß für **sämtliche** zu benutzenden **Grundstücke** eine **Grundstückseigentümererklärung** vorliegt. Mit den Eigentümern oder den von ihnen beauftragten Vertretern 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 als Formblatt vorhandene Benachrichtigungskarte zu verwenden. Wenn eine Leitung lediglich durch den Luftraum eines anderen Grundstückes geführt wird, ist eine Eigentümererklärung 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 Arbeiten an in Betrieb befindlichen Leitungen ist die Fernsprechentstörungsstelle vom Beginn und Ende der Arbeiten fernmündlich zu verständigen. Leitungsabschaltungen sind nur nach Verständigung der betreffenden Teilnehmer zulässig. Ferner ist im Benehmen mit der Fernsprechentstörungsstelle zu prüfen, ob und welche Fernsprechanlüsse auf Hinweis geschaltet werden müssen oder ob Ersatzschaltungen notwendig und möglich sind.

Das Benutzen von in Betrieb befindlichen Leitungen, auch solche, die noch nicht abgenommen sind, ist untersagt, weil dadurch für Fernsprechteilnehmer Gebühren aufkommen. Ausgenommen ist der Fernspreverkehr auf Dienstleitungen, zu den gebührenfreien Anschlüssen der Fernsprechentstörungsstelle (Einsatzplatz, Automatischer Prüfplatz, Prüfplatz, Störungsannahme) und zum Einsatzplatz des Baubezirks.

Auf dem Bauauftrag für Fernsprechhauptanschlüsse (HBA) sind für die Einhaltung der Übertragungs- und vermittlungstechnischen Bedingungen erforderliche Maßnahmen angegeben, und zwar:

- Hör- und Sprechkapselgruppe
- Verlängerungsleitung
- Zusatzspeisung
- NLT-Verstärker
- LW mit erhöhter Reichweite

Der Einsatz einer Verlängerungsleitung (VL) ist in einem Umkreis um die VSt von unter 600 m Luftlinienentfernung vorzusehen. Die Verlängerungsleitung wird als selbständiger Bauteil vor der Verbinderdose in die La- und Lb-Leitung eingeschleift und mit in der Verbinderdose untergebracht.

Bei Fernsprechwandapparaten wird die VL mit einem auswechselbaren Steckverbindungseinsatz mit der Leitung verbunden. Soll anstelle einer fest angeschlossenen Endstelle eine Anschlußdosenanlage eingebaut werden, ist die VL in der ersten Anschlußdose (ADo) einzusetzen.

7.2.1 Zusatzeinrichtungen

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

Die in den Fernmeldegebührenvorschriften aufgeführten allgemein zugelassenen Zusatzeinrichtungen werden galvanisch angeschlossen.

Zu den am häufigsten verwendeten allgemein zugelassenen Zusatzeinrichtungen gehören:

- **Anschlußdosen;** sie sind zugelassen
 1. für die Anschaltung tragbarer Sprechapparate bei einfachen Hauptstellen, bei Nebenstellen mit gewöhnlichem Sprechapparat und bei Abfragestellen von NStAnl, für die gewöhnliche Sprechapparate vorgesehen sind (z. B. bei kleinen W-Anlagen),
 2. für die Anschaltung tragbarer zweiter Sprechapparate und
 3. für die Anschaltung von privaten Zusatzeinrichtungen.

Anschlußdosenanlagen für die Anschaltung tragbarer Sprechapparate können aus einer oder aus beliebig vielen Anschlußdosen bestehen. Für private Zusatzeinrichtungen können je Anschaltstelle eine oder zwei Anschlußdosen vorgesehen werden. Die zu einer Anlage gehörenden Anschlußdosen sollen sich in der Regel in demselben Gebäude befinden.
- **Wechselschalter und Mehrfachschalter;** sie können als Ein-/Ausschalter oder als Umschalter verwendet werden.
- **Zweite Sprechapparate.** Beide Apparate müssen so angeschlossen sein, daß jeweils nur von einem Apparat gesprochen werden kann.
- **Zweite Hörer;** sie sind mit dem Sprechapparat fest verbunden und dem Hörer des Handapparats parallelgeschaltet.
- **Wecker;** sie werden in einem besonderen Gehäuse als Endwecker in Reihenanlagen und als zweite Wecker verwendet.
- **Anschalterelais zur Anruferkennzeichnung;** sie dienen zum Anschließen von privaten Einrichtungen (Starkstromwecker, Lampen, Hupen und dgl.), die nicht unmittelbar vom Rufstrom, sondern in einem davon getrennten Stromkreis gespeist werden. Der Rufstromkreis des Anschalterelais wird wie ein zweiter Wecker angeschlossen. Die Einrichtungen zur Anruferkennzeichnung werden nicht von der DBP angebracht.
- **Gebührenanzeiger;** sie können bei den Sprechstellen eingebaut werden, um dem Teilnehmer Hinweise über die Anzahl von Gebühreneinheiten für einzelne Gespräche zu geben.
- **Anschlußschnüre über Regellänge.** Um die Betriebssicherheit nicht zu beeinträchtigen, ist die Höchstlänge dieser Schnüre auf 6 m beschränkt. Bei Apparaten, die nicht über Anschlußdosen angeschaltet werden dürfen, kann die Höchstlänge von 6 m überschritten werden, wenn hierdurch die Betriebssicherheit nicht beeinträchtigt wird.

- **Einrichtungen zur Übertragung von Daten.** Datenübertragungsgeräte (Modulations- und Demodulationsgeräte – kurz „Modems“ genannt) sind die Bindeglieder zwischen den privaten Datenverarbeitungseinrichtungen bzw. Datenendstellen und dem Fernsprechnetz.
- **Einrichtungen für Zwecke des Warn- und Alarmdienstes;** sie dienen zum Empfang von Meldungen des Warn- und Alarmdienstes über das öffentliche Fernsprechnetz.

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** und in der Regel galvanisch angeschlossen. Entsprechend ihrer Betriebsweise sind folgende drei Gruppen von privaten Zusatzeinrichtungen zu unterscheiden:

Gruppe A: Zusatzeinrichtungen, die schaltungstechnisch vor dem FeAp angeschlossen werden, z. B. Rufnummerngeber, Notrufwählgeräte, Faksimile-Geräte.

Gruppe B: Zusatzeinrichtungen, die schaltungstechnisch nach dem FeAp angeschlossen werden, z. B. Anrufbeantworter, Gegen- und Wechselsprechanlagen.

Gruppe C: Zusatzeinrichtungen, die wie zweite Hörer angeschlossen werden, z. B. Lauthörgeräte.

Galvanisch anzuschließende private Zusatzeinrichtungen dürfen mit post-eigenen und teilnehmereigenen Fernsprecheinrichtungen nur durch gebührenpflichtige, **achtpolige Anschlußdosen** (ADo 8) mit von der DBP eingestellter Schlüsselstellung verbunden werden. Ausgenommen hiervon sind private Zusatzeinrichtungen der Gruppe C, die allerdings bei Bedarf steckbar gemacht werden dürfen. Sie sind ebenso wie die achtpoligen Anschlußdosen an post- und teilnehmereigenen Fernsprecheinrichtungen nur durch die DBP anzubringen. Das Ausstatten der privaten Zusatzeinrichtungen der Gruppen A und B mit einem passenden Anschlußstecker sowie das An- und Abschalten dieser privaten Geräte hat der Teilnehmer zu besorgen.

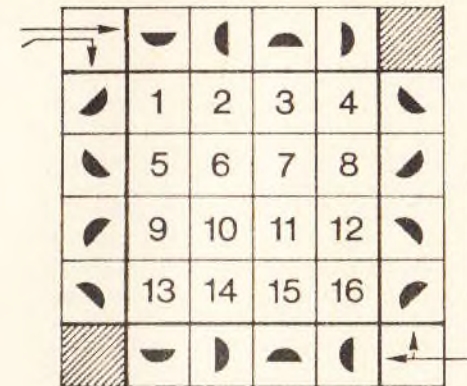
Um zu vermeiden, daß private Zusatzeinrichtungen der Gruppe A und B sowie FeAp 613 bis 616 falsch angeschaltet werden, erhalten die ADo bestimmte Schlüsselstellungen. Die Aufteilung ist hierbei wie folgt:

Schlüsselstellung 1: FeAp der Typen 613 bis 616, soweit sie an eine Dosenanlage angeschlossen werden.

Schlüsselstellung 2: Private Zusatzeinrichtungen der Gruppe A.

Schlüsselstellung 3: Private Zusatzeinrichtungen der Gruppe B.

oberes,
unteres
Schlüssel-
blech in
der ADo



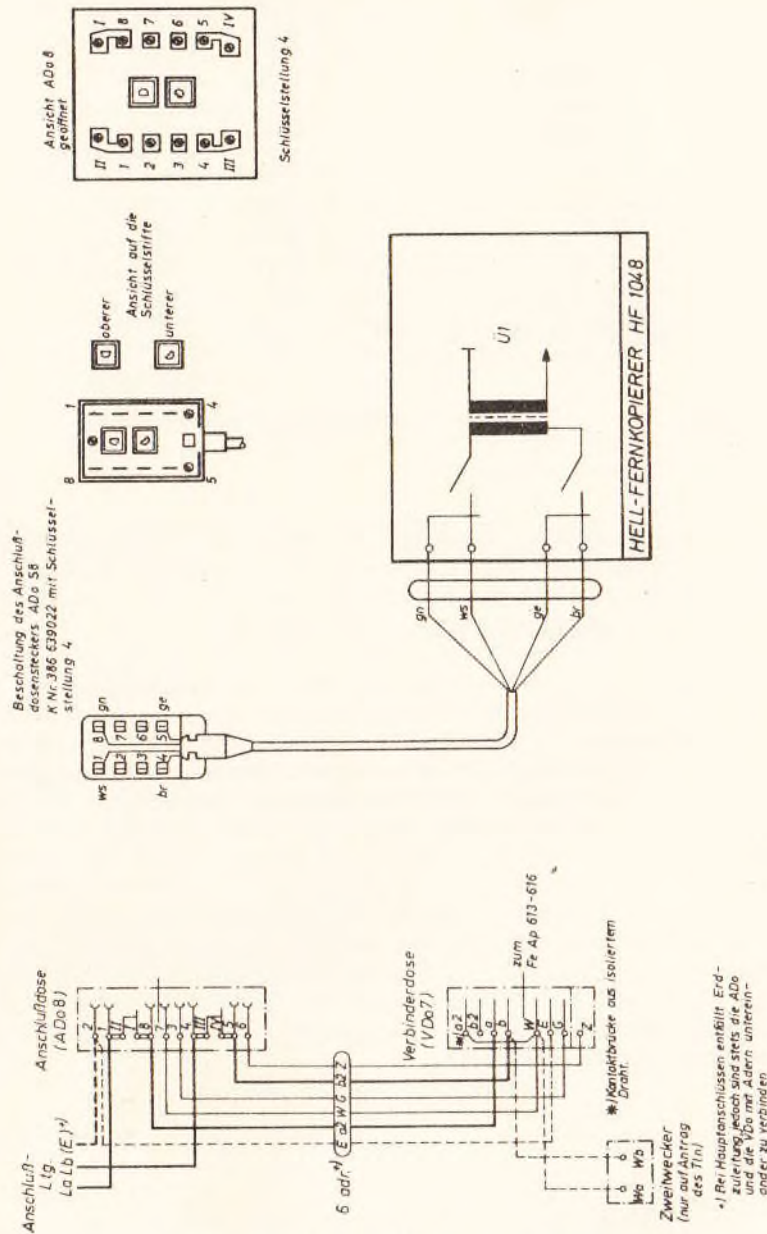
Schlüsselplan für
Anschlußdosen-
stecker 8
Ansicht: Richtung
Schlüsselstift
→ Grundplatte

Aufteilung der Schlüsselstellungen

Die weiteren Schlüsselplattenstellungen 4 bis 16 werden für Zusatzeinrichtungen vom FTZ vergeben. Bei Einrichtung von Anschlußdosen ist hierauf zu achten. Die Schlüsselstifte der ADoS werden vom Herstellerwerk mit der jeweils vom FTZ zugelassenen Schlüsselstellung geliefert.

Für die zugelassenen Geräte werden **Anschließungsanweisungen** herausgegeben. Jede Anweisung enthält u. a. Angaben über den Sitz des Herstellers sowie über Bezeichnung, Wirkungsweise, Anschließung und Kennzeichnung des Geräts. Die Abbildung zeigt als Auszug aus einer Anschließungsanweisung für ein Faksimile-Gerät die Beschaltung der Anschlußdose, der Verbinderdose, des Anschlußdosensteckers sowie die festgelegte Schlüsselstellung.

Einige private Zusatzeinrichtungen (z. B. automatische Wiedergabegeräte, Gegen- und Wechselsprechanlagen) sind wie zweite Sprechapparate an Fernsprechapparate mit selbsttätiger Abschaltung der weiterführenden Leitung (z. B. FeAp 613 . . . 616) anzuschließen. Dadurch ist es möglich, die nachgeschaltete private Zusatzeinrichtung durch Abheben des Handapparats jederzeit von der Asl abzuschalten.



Auszug aus einer Anschließungsanweisung

Die gebräuchlichsten privaten Zusatzeinrichtungen lassen sich in nachstehende Gruppen einteilen:

- **Impulszahlengabe und Rufnummerngeber:** Diese automatischen Wählhilfen dienen zur selbsttätigen Aussendung von Wahlinformationen. Die Auswahl der Ziffernfolge für den Rufnummerngeber steht dem Teilnehmer frei.
- **Automatische Wahlwiederholer:** Mit diesen Einrichtungen kann die Wahl bei besetzt gefundenen Anschlüssen wiederholt werden. Die Einschaltung des automatischen Wahlwiederholers wird bei der rufenden Sprechstelle durch ein sichtbares Zeichen kenntlich gemacht.
- **Lauthörgeräte:** Diese Geräte ermöglichen die Wiedergabe des Gesprächs über einen zusätzlichen elektroakustischen Wandler (z. B. Lautsprecher). Zum Sprechen wird der Handapparat verwendet. Reicht die Verständigung über das Lauthörgerät nicht aus, so muß auch zum Hören der Handapparat benutzt werden können.
- **Einrichtungen zur Anruferkennzeichnung:** Diese Geräte werden wie zweite Wecker an den Sprechapparat geschaltet.
- **Freisprecheinrichtungen:** Bei diesen Einrichtungen, die auch als Gegen- oder Wechselsprechanlagen bekannt sind, wird die Sprache abgehend über ein in einiger Entfernung stehendes Mikrofon und ankommend über einen Lautsprecher übertragen. Mikrofon und Lautsprecher können ein einziges Bauteil bilden. Bei Geräten mit einem Verstärker muß dieser mit Hilfe einer Wende- oder Sprechaste entsprechend dem Gesprächsverlauf umgeschaltet werden. Bei Geräten mit zwei Verstärkern ist eine Wende- oder Sprechaste nicht erforderlich. Freisprecheinrichtungen werden in der Regel an Sprechapparate mit selbsttätiger Abschaltung der Sprechadern zum zweiten Sprechapparat angeschlossen.
- **Faksimile-Geräte:** Diese Geräte ermöglichen die Übertragung einer Vorlage (Schrift, Zeichnung oder dgl.). Die durch fotoelektronische Abtastung der Vorlage gewonnenen Signale werden im Sender moduliert und in die Fernsprechleitung gesendet. Im Empfänger werden die Signale demoduliert und einer Schreibstiftsteuerung zugeführt. Der durch den Schreibstift zum elektrisch leitenden Spezialpapier fließende Strom erzeugt durch Einbrennwirkung graue und schwarze Schattierungstreifen.
- **Einrichtungen für die Fernansage oder Fernanzeige:** Zu diesen Einrichtungen gehören z. B. Meßwert-Ansage-Geräte und automatische Störungsmelder.
- **Automatische Anrufbeantworter:** Diese Geräte sollen ankommende Anrufe selbsttätig beantworten. Der „Automatische Anrufbeantworter“ meldet sich mit dem vorgeschriebenen Wortlaut, z. B. „Hier automatischer Anrufbeantworter Köln 1-5-7-4-3 Nebenstelle 2-4-7“. Nach einer Wiederholung folgt ein vom Inhaber des Anrufbeantworters vorbereiteter Text, der mit dem Schlußwort „Ende der Mitteilung“ endet. Anschließend wird der Fernsprechananschluß selbsttätig für neue Anrufe freigeschaltet. Der gesamte Ansagetext darf 50 Sekunden nicht überschreiten.

Es gibt auch Anrufbeantworter mit **Sprachaufzeichnungseinrichtung**, durch die dem Anrufenden nach der durchgegebenen Mitteilung Gelegenheit gegeben wird, dem abwesenden Teilnehmer eine Nachricht zuzusprechen. Diese Nachricht wird von dem angeschlossenen Sprachaufzeichnungsgerät auf einen Tonträger aufgenommen. Der Inhaber des Fernsprechananschlusses kann die eingegangenen Nachrichten in der Reihenfolge ihres Eingangs abhören.

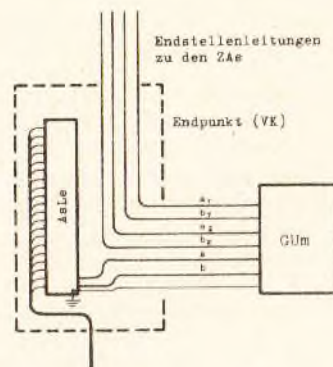
- **Automatische Auskunftgeber:** Diese Geräte, die nur bei Hauptanschlüssen ohne Nebenstellen eingesetzt werden dürfen, ermöglichen die Wiedergabe eines längeren Textes (bis zu 3 Minuten). Sie werden z. B. verwendet für Aufklärungsaktionen sowie

für die Durchgabe von fachlichen Nachrichten, von Bibeltexten oder von Hinweisen für die Gesundheitspflege. In Nebenstellenanlagen dürfen längere Ansagetexte mit Geräten, die als private Sondereinrichtungen zugelassen sind, wiedergegeben werden.

- **Meldeeinrichtungen bei Unfallmeldestellen sowie automatische Notruf-Wähl- und Ansagegeräte.**
- **Einrichtungen für Fernsteuerung:** Diese Geräte werden zur Fernsteuerung einfacher Schaltaufgaben („ein“ und „aus“) verwendet.
- **Einrichtungen zur akustischen Ankopplung von Geräten an den Handapparat.**
- **Verteileinrichtungen bei Zusatzeinrichtungen:** Diese Geräte ermöglichen die wahlweise Anschaltung von einer Zusatzeinrichtung an eine von mehreren Sprechstellen oder von mehreren Zusatzeinrichtungen an eine bzw. an eine von mehreren Sprechstellen.

7.2.2 Gemeinschaftsumschalter

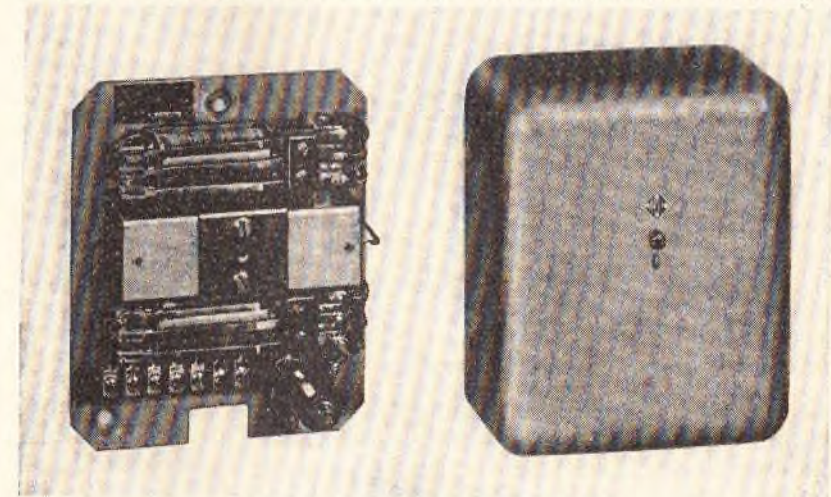
Der Gemeinschaftsumschalter (GUm) ist in unmittelbarer Nähe des Abschlußpunktes anzubringen. Wenn es die örtlichen Verhältnisse zulassen, sind die Endstellenleitungen zu den Zweieranschlüssen in den Abschlußpunkten (z. B. Verteilerkasten) einzuführen oder so daran vorbeizuführen, daß beim späteren Aufheben der GUm keine zusätzliche Verbindungsstelle entsteht. Die für die Funktion des GUm erforderliche Betriebserde (Erdungswiderstand $\leq 30 \text{ Ohm}$) ist von der Fernsprechentstörungsstelle (Prüfplatz) messen zu lassen.



Adernführung zum GUm (Prinzipdarstellung)

Bei oberirdischer Führung der Haupt- und Zweigleitungen sind Gemeinschaftsumschalter mit Überspannungsableitern auszurüsten. Bei unterirdischer Führung ist dies nur außerhalb bebauter Gebiete erforderlich. Die Überspannungsableiter sind in hierfür vorgesehene Halterungen in das GUm-Gehäuse einzusetzen. Bei Umwandeln eines Zweier- in einen Einzelanschluß ist der Gemeinschaftsumschalter abzubauen und die verbleibende Leitung auf die entsprechende Klemme (Stifte) des Abschlußpunktes anzulegen. Sofern

die vorhandene Endstellenleitung nicht bis zum Abschlußpunkt reicht, weil sie nicht über diesen geführt wurde, ist eine Verbindungs- und Verteilerdose anzubringen. Die Leitung ist anschließend bis zum Abschlußpunkt durchzuschalten.



Gemeinschaftsumschalter 1/2 GUm 53

Zweieranschlüsse 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 den anderen Zweieranschluß die Vermittlungsstelle nicht zu erreichen. Wenn nach Abnehmen des Handapparats kein Hörzeichen ertönt, ist die Gemeinschaftshauptleitung besetzt.

Der Gemeinschaftsumschalter soll möglichst im Hause des Zweieranschlusses untergebracht werden, der der Endeinrichtung des OAsk-Netzes am nächsten liegt. Dabei ist er nicht in der Wohnung, sondern in anderen trockenen und staubfreien Räumen (z. B. im Hausflur oder im Treppenhaus) 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.

7.2.3 Posttrenneinrichtung

Posttrenneinrichtungen (PTR) gibt es für 2 DA, 4 DA und 10 DA. An diesen Einrichtungen enden die zu privaten NStAnl führenden posteigenen Leitungen sowie die für andere Zwecke zur Verfügung gestellten posteigenen Stromwege. Außenkabel mit kunststoffisolierten Adern können unmittelbar an PTR abgeschlossen werden.

PTRE grenzen die Zuständigkeit hinsichtlich Instandhaltung bzw. Entstörung ab und ersetzen die früher hierfür verwendeten Postprüfeinrichtungen wie Wechselschalter, Mehrfachschalter, Trenndosen usw. Sie sind mit Trennsteckern bestückt, die zum Verbinden waagrecht sowie für Prüfzwecke zur Schleifenbildung (a-b) auch senkrecht gesteckt werden können. Die Abdeckkappen bestehen aus Kunststoff in weißem Farbton (2 DA) bzw. kieselgrauem Farbton (4 DA und 10 DA).

Die PTRE ist in der Nähe der Endstelleneinrichtung so anzubringen, daß sie eindeutig als Trennstelle zwischen der posteigenen Leitung und der privaten Einrichtung bzw. Leitung erkennbar ist. Dies gilt auch, wenn mehrere posteigene Leitungen auf demselben Grundstück enden. Auf Wunsch des Teilnehmers kann die PTRE bei privaten NStAnl am privaten Hauptverteiler angebracht werden, wenn dieser jederzeit frei zugänglich ist. Bei größeren NStAnl können anstelle von PTRE auch Trennleisten verwendet werden.

7.2.4. Aufheben von Fernsprechendstellen

Bei einer **endgültigen Aufhebung** von Endstelleneinrichtungen werden nur die Fernsprechapparate und Zusatzeinrichtungen entfernt. Die Endstellenleitung wird vom Abschlußpunkt abgeklemmt. Ggf. ist auch die Schaltverbindung zwischen Verteilerkasten und dgl. und Anschlußleiste zu entfernen. Die Endstellenleitungen, Verbindungs- und Verteilungseinrichtungen sowie die Verbinder- und Anschlußdosen verbleiben im allgemeinen an Ort und Stelle. Nur kurze Leitungsstücke bis zu 1 m Länge sind abzubauen. Falls Leitungen außerhalb der Räume des Teilnehmers auf Verlangen des Hauseigentümers beseitigt werden müssen, sind die Wände wieder in einen ordnungsgemäßen Zustand zu versetzen. Ausbesserungen in Räumen des Teilnehmers im Zusammenhang mit der Aufhebung von Teilnehmereinrichtungen sind Angelegenheit des Teilnehmers. Bei einer **vorläufigen Aufhebung** von Endstelleneinrichtungen werden nur die Leitungen am HVt aufgehoben.

7.2.5 Inbetriebnahme der Endstelleneinrichtungen

Nach Fertigstellung der Endstelleneinrichtungen ist die Endstellenleitung am Abschlußpunkt (VVD, EVz) an die im OAsk-Schaltauftrag angegebenen Klemmen anzuschalten. Die Fernsprechapparate sind an der dafür vorgesehenen Stelle mit der Rufnummer des Fernsprechanschlusses zu bezeichnen. Bevor der Anschluß in Betrieb genommen wird, muß eine Prüfung durch den Automatischen Prüfplatz anhand der „Bedienungsanweisung für Automatische Prüfplätze“ oder durch eine Messung des Prüfplatzes der Fernsprechentstörungsstelle erfolgen. Werden hierbei Mängel festgestellt, die nicht unmittelbar behoben werden können, so ist die Leitung an der Endeinrichtung aufzutrennen. Die Unterlagen sind dann mit einem entsprechenden Vermerk an den Einsatzplatz des Baubezirkes zurückzugeben.

Ist die Endstelleneinrichtung betriebsbereit, so wird sie dem Teilnehmer übergeben; dabei wird ihm die Bedienung der Einrichtung erläutert.

Bei Neueinrichtung eines Fernsprechhauptanschlusses ist dem Teilnehmer ein Amtliches Fernsprechbuch (AFeB) und ein Amtliches Verzeichnis der Ortsnetzkennczahlen (AVON) zu übergeben.

Bei der Übergabe von NStAnl sind Abnahme- und Übergabebericht (Abb.) aufzustellen. Die Stammkarte wird dem Nebenstellenentstörer ausgehändigt. Von den mitgelieferten Schaltunterlagen und Beschreibungen verbleibt je eine Ausfertigung bei der NStAnl. Hierfür sind entsprechende Ablagen vorzusehen. Der zweite Satz wird bei der Fernsprechentstörungsstelle abgelegt.

Fernmeldeamt		Ort:		Ruf-/Rechnungs-Nr.	
Geschäftszeichen					
Abnahme- und Übergabebericht für kleine NStAnl (WNStAnl 1/1-1/9/2, RAnl, VHD, VOPA u. ä. Anlagen)					
1 Teilnehmer (Name, Vorname/Firma, Straße und Hausnummer, Postleitzahl, Ort)					
Aufbauort (Straße und Hausnummer, Postleitzahl, Ort)					
2 Hersteller			Fabr.-Nr.		
Art der Technik		Typ		Baustufe	
Ausbau			Art der Erg.-Ausst.		
☐ posteigene NStAnl			☐ teilnehmereigene NStAnl		
Erdungswiderstand (falls erforderlich)			Gewährleistung bis zum		
f2			b)		
☐ Bauwerksplan bei NStAnl gefertigt			☐ Verzeichnis der NSt gefertigt		
c)			d)		
3 Anzahl der NSt:					
innenliegend		außenliegend		davon amtsberechtigt	
Für den Fernmeldebau (Name, Datum der Inbetriebnahme)			Für die Fernsprechentstörung (Name, Datum)		
Besonderheiten (Mängel usw.) sind auf der Rückseite zu vermerken			1 Anlage		
AS/2, KI 36/126			Fristenblatt für Gewährleistung		
4 70 / 854 001			948 176 000		
			FDD 8		

Abnahme- und Übergabebericht für kleine NStAnl (Vorderseite)

Zur Lernerfolgssicherung

- Erklären Sie die Begriffe Abschlußpunkt und Endstelle.
- Welche Einrichtung (FBZ) kann als Abschlußpunkt verwendet werden?
- Zählen Sie zwei Fernsprechendstellen auf.
- Mit welchem Formblatt wird ein Fernsprechapparat vom Gemeinschaftslager des Baubezirks abgefordert?
- Welche Maßnahmen sind bei Arbeiten an in Betrieb befindlichen Leitungen sowie bei Leitungsabschaltungen zu beachten?
- In welche Einrichtungen werden VL eingesetzt?
- Zählen Sie mindestens 5 allgemeine Zusatzeinrichtungen auf.
- Nennen Sie eine private Zusatzeinrichtung, und geben Sie die entsprechende Schlüsselstellung an.
- Teilen Sie die privaten Zusatzeinrichtungen in Gruppen ein, und geben Sie die Anschaltung der Einrichtung an.
- Was geschieht mit dem FeAp bei Aufhebung eines FeHAs?
- Wo werden die posteigenen Leitungen für eine private NStAnl abgeschlossen?
- Welche Verzeichnisse erhält der Teilnehmer nach Fertigstellung eines Fernsprechhauptanschlusses?

8 Bau und Prüfung von Erdungsanlagen

8.1 Aufgaben der Erdungsanlagen

Die Vorschriften über den Bau von Erdungsanlagen sind in der FBO 14 „Erdungsanlagen, Schutz durch Stromsicherung und Überspannungsableiter“ festgelegt. Die hier genannten Begriffe werden nachstehend kurz erläutert.

- **Erder** sind Leiter, die in das Erdreich oder in Betonfundamente eingebettet sind und hiermit in leitender Verbindung stehen. Teile von Leitern zu einem Erder, die unisoliert im Erdreich liegen, gelten als Teile des Erders.
- **Erdungsleitung** (Erdungsleiter) ist ein Leiter, der einen zu erdenden Anlageteil mit einem Erder verbindet, soweit er außerhalb des Erdreichs oder isoliert im Erdreich verlegt ist.
- **Erdungsanlage** ist die Gesamtheit der miteinander leitend verbundenen Erder mit ihren Erdungsleitern und Erdungssammelleitern.
- **Erden** heißt, einen Punkt eines Betriebsstromkreises oder einen nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden leitfähigen Teil einer elektrischen Anlage über eine Erdungsanlage mit dem Erdreich verbinden.
- **Erdung** ist die leitende Verbindung zwischen den zu erdenden leitfähigen Teilen und dem Erdreich über eine Erdungsanlage. Die Erdung wird als „offen“ bezeichnet, wenn eine Unterbrechungsstelle (Funkenstrecke, Überspannungsableiter o. ä.) in den Erdungsleiter eingebaut ist.
- **Bezugserde** ist ein Bereich der Erde, insbesondere der Erdoberfläche, der von dem zugehörigen Erder so weit entfernt ist, daß zwischen beliebigen Punkten dieses Bereichs keine merklichen Spannungen auftreten können.
- **Ausbreitungswiderstand** eines einzelnen Erders oder aller Erder einer Erdungsanlage ist der Widerstand des Erdreichs für Gleichstrom und technischen Wechselstrom zwischen den Erdern und der Bezugserde. Er ist das Verhältnis der an den Erdern gegenüber Bezugserde gemessenen Spannung (Erderspannung) zu dem in die Erder eintretenden Strom.
- **Erdungswiderstand** ist die Summe von Ausbreitungswiderstand des Erders und Widerstand des Erdungsleiters.
- **Erderspannung** ist die bei Stromfluß durch einen Erder oder eine Erdungsanlage zwischen diesen und der Bezugserde auftretende Spannung.
- **Berührungsspannung** ist der Teil der Fehler- oder Erderspannung, der vom Menschen zwischen verschiedenen Anlageteilen oder zwischen Anlageteilen und Erde abgegriffen werden kann.
- **Schrittspannung** ist der Teil der Erderspannung, der vom Menschen bei einer unterstellten Schrittweite von 1 m überbrückt wird.
- **Betriebserdung (BE)** ist die Erdung eines zum Betriebsstromkreis gehörenden Anlageteils, z. B. eines Poles einer Stromquelle in Fernmeldeanlagen. Offene Erdungen gelten nicht als Betriebserdung.
- **Beeinflussungsschutzerdung** ist die Erdung einer Fernmeldeanlage zum Schutz gegen Beeinflussungsspannungen.

- **Blitzschutzterdung** ist die Erdung der Blitzschutzanlage eines Bauwerks oder einzelner metallener Bauteile zum Ableiten von Blitzströmen zur Erde.
- **Betriebs- und Schutzterdung** ist die Erdung, bei der die Erdungsanlage gleichzeitig zur Betriebs- und Schutzterdung unter Benutzung eines gemeinsamen Leiters verwendet wird.
- **Potentialausgleich** ist das Beseitigen von Potentialunterschieden zwischen Fernmeldeleitungen, die durch Überspannungsableiter gegen Überspannungen geschützt sind und zwischen im gleichen Gebäude vorhandenen Teilen von Erdungsanlagen sowie der nicht zu Betriebsstromkreisen gehörenden leitfähigen Anlagenteile.
- **Schutzterdung** ist die unmittelbare Erdung eines nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden Teils einer elektrischen Anlage zum Schutz gegen zu hohe Berührungsspannungen.

Erdungsanlagen haben die Aufgabe, eine Verbindung zwischen Fernmeldeanlagen und dem Erdreich zu ermöglichen, um

- das **Erdreich** als **Teil eines Betriebsstromkreises** zu verwenden,
- **störende und gefährdende Ströme** in das Erdreich **abzuleiten**,
- eindeutig definierte **Bezugspotentiale** festzulegen (z. B. bei Messungen) und
- **gegen** zu hohe **Berührungs- und Induktionsspannungen zu schützen** (Einsatz von Schutzeinrichtungen).

Entsprechend dieser Aufgabe wird unterschieden zwischen

- **Betriebserdungen**, bei denen bestimmte Erdungswiderstände eingehalten werden müssen, und
- **Beeinflussungs- und Blitzschutzterdungen**, durch die das Ansprechen von Überspannungsableitern und die unmittelbare Erdung der Schirme und Tragseile von Luftkabeln ermöglicht werden.

Die Betriebserdung wird als Beeinflussungs- und Blitzschutzterdung mitbenutzt und umgekehrt.

Unter der Betriebserdung (künftig Funktionserdung) versteht man die Erdung eines zum Betriebsstromkreis gehörenden Anlageteils, z. B. eines Poles der Versorgungsleitung. Das bedeutet im einzelnen, daß geerdet ist

- in FeVSt der Pluspol,
- in der NStAnl der Pluspol,
- in VrSt der Minuspol.

Die Schutzterdung hat die Aufgabe, gegen Berührungsspannung zu schützen. Sie soll die Spannungsführung in Teilen der technischen Einrichtungen, wie z. B. Gestelle, Lötstände, Schrankteile und dgl., verhindern. Im Falle eines Isolationsschadens muß der über die spannungsführenden Teile fließende Strom die Sicherung auslösen.

8.2 Bau von Erdungsanlagen

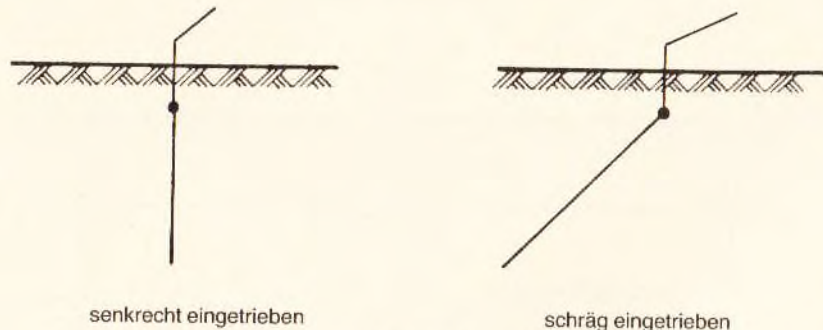
Als Erderarten kommen Tiefenerder, Oberflächenerder oder aus beiden kombinierte Erder in Betracht. Welche Erder im einzelnen verwendet werden, richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und den geologischen Bodenverhältnissen.

Als Bauteile für die einzelnen Erderarten werden folgende Werkstoffe benötigt:

- für Tiefenerder: feuerverzinkte Erderstäbe; für den ersten einzutreibenden Stab wird zusätzlich eine Tiefenerderspitze benötigt,
- für Oberflächenerder: feuerverzinkter Rundstahl,
- für kombinierte Erder: feuerverzinkte Erderstäbe und feuerverzinkter Rundstahl.

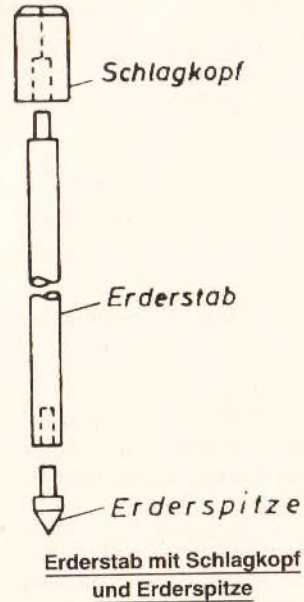
Um im Erdreich Korrosionserscheinungen an benachbarten Anlagen zu vermeiden, sollten für Erder nur Werkstoffe gewählt werden, die untereinander und mit den Werkstoffen anderer unterirdischer Anlagen in der Spannungsreihe möglichst übereinstimmen. Als Werkstoff für Erder ist blankes Kupfer deshalb nicht geeignet.

Tiefenerder bestehen aus zusammensetzbaren Erderstäben, die möglichst senkrecht eingetrieben werden. Wenn geologische oder andere Gründe es erfordern, können sie auch schräg eingetrieben werden.

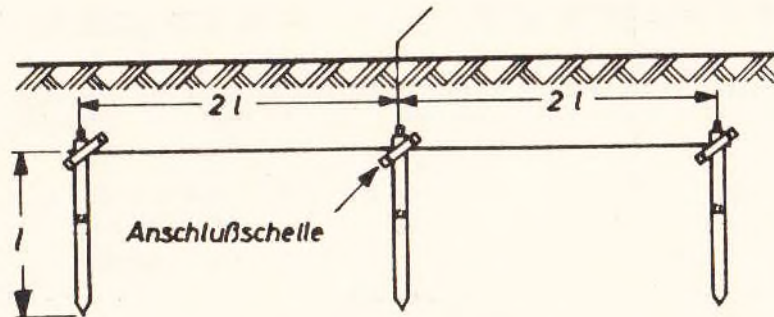


Tiefenerder

Beim Bau von **Tiefenerdern** ist wie folgt zu verfahren:

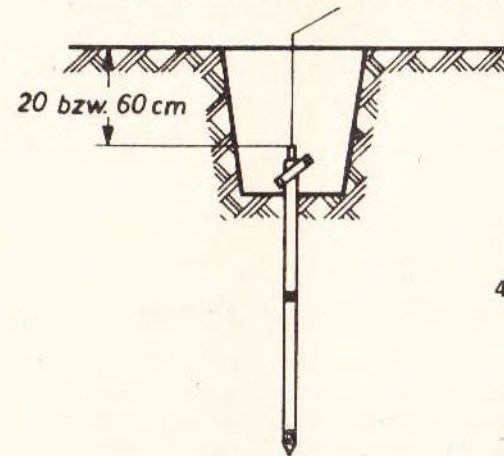


1. Erderstäbe können **maschinell oder von Hand eingetrieben** werden. Der zuerst einzutreibende Stab wird am unteren Ende mit einer Spitze versehen. Das obere Ende wird während des Eintreibens durch Aufsetzen eines Schlagkopfes gegen Verformung geschützt (Abb.).
2. Nach dem Eintreiben eines jeden Erderstabs ist der erreichte **Erdausbreitungswiderstand zu messen**. Verringert sich der Widerstand im Vergleich zum vorher gemessenen Wert nur noch unwesentlich, so ist der Erder nicht durch weitere Erderstäbe zu verlängern. Das gleiche gilt für den Fall, daß undurchdringbare Bodenformationen dem weiteren Eintreiben erheblichen Widerstand entgegensetzen. Ist der geforderte Erdausbreitungswiderstand noch nicht erreicht, so sind an anderer Stelle weitere Tiefenerder herzustellen. **Der gegenseitige Abstand soll nach Möglichkeit doppelt so groß sein wie die Länge des einzelnen Tiefenerders** (Abb.).



Mindestabstand der Tiefenerder

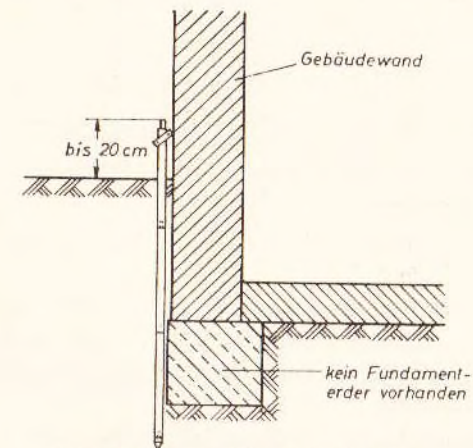
3. Das obere Ende des Erders muß **mindestens 20 cm**, bei genutzten Böden mindestens 60 cm **unter der Erdoberfläche** liegen. Vor dem Eintreiben ist daher ein entsprechend tiefes Loch zu graben. Unmittelbar an Gebäudewänden kann der Erder bis zu 20 cm aus dem Erdboden herausragen (Abb.). Falls Unfallgefahr besteht, ist der oberirdische Teil des Erders zu schützen.



Versenkter Tiefenerder

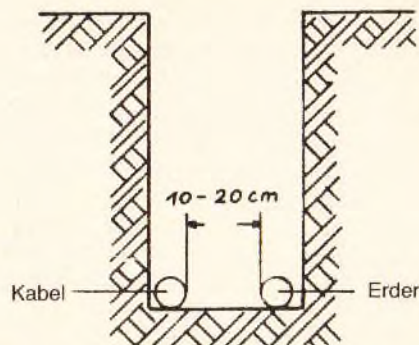
4. Am Ende des oberen Stabs ist dann mittels einer Anschlußschelle die Erdungsleitung zu befestigen. Sind mehrere Erder miteinander zu verbinden, so ist dafür Rundstahl zu verwenden, der an die Anschlußschellen angeschlossen wird.

5. Tiefenerder für den Blitzschutz sind möglichst an Stellen vorzusehen, die bei Gewitter nicht von Menschen oder Tieren betreten werden (Vermeidung gefährlicher Schrittspannungen).



Tiefenerder an einer Gebäudewand

Bei gleichzeitiger Verlegung von Erdkabel und Oberflächenerder wird der Erder grundsätzlich im selben Graben mit dem Fernmeldekabel auf der Grabensohle ausgelegt, wobei der gegenseitige Abstand 10 bis 20 cm betragen soll.



Anordnung von Erdkabel und Oberflächenenerder im Kabelgraben

Kombinierte Erder (Abb.) sind dann auszulegen, wenn aufgrund der räumlichen oder geologischen Verhältnisse die geforderten Ausbreitungswiderstände mit Tiefen- oder Oberflächenenerdern allein nicht erreicht werden können. Der Ausbreitungswiderstand von kombinierten Erdern ist infolge der gegenseitigen Beeinflussung nicht exakt zu berechnen.



Kombinierter Erder – Tiefen- und Oberflächenenerder

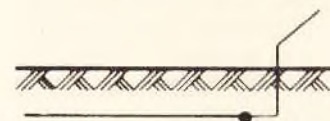
Für **Erdungsleitungen** sind im Fernmeldeleitungsnetz und bei Teilnehmerendstellen zu verwenden:

- **Rundstahl, $d = 8 \text{ mm}$** bei LVz/KVz und WstSch zwischen dem Erder und der Erdanschlußklemme und
- **Isolierter Kupferdraht** der Form NYM-J mit $2,5 \text{ mm}^2$ Querschnitt
 - a) bei WstSch zwischen Kabelmänteln und Erdanschlußklemme des Gehäuses sowie zwischen den Erdanschlußklemmen des Gehäuses und des WstSch selbst,
 - b) bei Installationskabeln mit Zugentlastung zwischen dem Geflecht und dem am Mast hochgeführten Rundstahl,
 - c) bei ÜDs und EVza zwischen den Erdanschlußklemmen und dem am Mast hochgeführten Rundstahl und
 - d) bei EVzi, Warnstellen- und Sirenenweichen zwischen dem Rundstahl bzw. dem Erder und den Erdanschlußklemmen der Geräte.

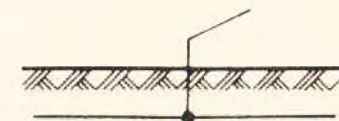
Oberflächenenerder (Abb.) bestehen aus ein- oder mehrstrahligen Erdern (feuerverzinkter Rundstahl, $d = 8 \text{ mm}$). Mehr als 3 Strahlen werden wegen der gegenseitigen Beeinflussung nicht vorgesehen. Die gegenseitige Beeinflussung bewirkt, daß durch das Auslegen weiterer Strahlen der Ausbreitungswiderstand nicht verbessert wird. Der Widerstand eines einstrahligen Oberflächenenerders entspricht etwa dem Widerstand eines zweistrahligen Oberflächenenerders gleicher Gesamtlänge. Für den Schutz gegen atmosphärische Entladungen ist die zweistrahlige Bauweise zu bevorzugen.

Oberflächenenerder sind wie folgt auszulegen:

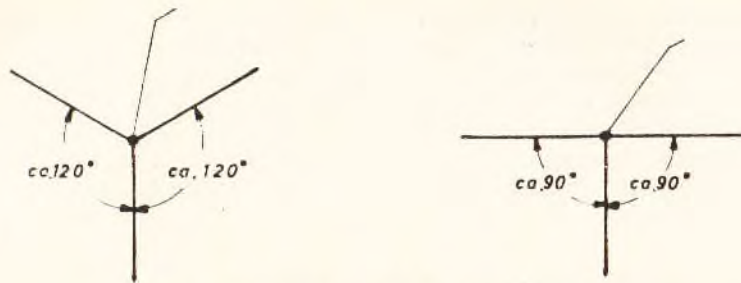
- Sie sind nach den örtlichen Gegebenheiten **0,6 bis 1,0 m tief** und möglichst **in dauernd feuchtes und frostfreies Erdreich** einzulegen. Bei gefrorenem Boden kann der Ausbreitungswiderstand ein Vielfaches des geplanten Wertes annehmen.
- Sie sind **einzustampfen und ggf. einzuschlämmen**, um eine dauernde und gut leitende Verbindung mit dem Erdreich herzustellen.
- In Böden, die wegen grobkörniger Struktur keine innige Berührung zum Erder gewährleisten, ist der Erder mit einer wasserbindenden Schicht (Lehm, Ton, Koks und dgl.) von mindestens 20 cm Durchmesser zu umgeben.
- **In Gewässer dürfen Oberflächenenerder nicht ausgelegt werden.**
- Sie sind möglichst **gestreckt** ohne Wellen- und Zickzacklinien auszulegen. Beim gleichzeitigen Verlegen ist zwischen Fernmeldekabeln und Rundstahl ein Mindestabstand von 10 cm einzuhalten.
- Bei Strahlenerdern sind die **Einzelstrahlen möglichst gleich lang** und die **Winkel** zwischen den Strahlen **möglichst gleich groß** zu wählen. Bei **Blitzschutzenerdern** soll der Einzelstrahl **nicht länger als 50 m** sein. Die Strahlen sind im Erdreich durch Preßverbinder bzw. Abzweigklemmen 8/8 miteinander zu verbinden.
- Bei besonders schlechter Bodenleitfähigkeit oder wenn in Gebirgsgegenden nicht genügend Erdreich vorhanden ist, kann man für den Erder in einer Mulde ein besonderes Bett aus abwechselnd wasserundurchlässigen und -durchlässigen Schichten bauen.



Einstrahliger Oberflächenenerder



Zweistrahliger Oberflächenenerder



Dreistrahliger Oberflächenerder (Aufsicht)

Erdungsleiter sollen ohne scharfe Knicke auf dem kürzesten Weg von der zu erdenden Anlage oder von dem Erdungssammelleiter zum Erder geführt werden. Erdungsleiter in und an Gebäuden sollen als isolierte Leiter im allgemeinen auf Putz verlegt und mit Schellen befestigt werden. Sie können – ebenfalls als isolierte Leiter – auch in Kunststoffrohre eingezogen werden, z. B. bei Unterputzverlegung und bei Wanddurchbrüchen. Die Anschluß- und Verbindungsstellen der Erdungsleiter müssen zugänglich sein. Die Leitungsführung wird mit dem Antragsteller oder mit dem Hauseigentümer festgelegt.

8.3 Prüfen von Erdungsanlagen

Erdungsanlagen werden vor der Inbetriebnahme auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft, weil eine nicht ordnungsgemäß ausgeführte Anlage Gefahren für die Benutzer von Fernmeldeanlagen und für das Bedienungs- und Unterhaltungspersonal bilden kann und keinen einwandfreien Betrieb gewährleistet. Die Prüfung erstreckt sich bei Schutzerdungen auf die Sichtprüfung und bei Betriebs- und kombinierten Betriebs- und Schutzerdungen auf die Sichtprüfung und auf die elektrische Abnahmemessung.

Bei der Sichtprüfung werden alle zugänglichen Teile der Erdungsanlage – vor allem die Verbindungsstellen – auf ordnungsgemäße Ausführung untersucht. Es muß darauf geachtet werden, daß alle zu benutzenden Anlagen angeschlossen sind. Hierbei werden auch Material und Querschnitt von Erdungsleitern und Zubehör sowie die Einhaltung der Bauvorschriften geprüft.

Die elektrische Abnahmemessung für Betriebserdungsanlagen in Fernmeldeleitungen sowie bei Endstellen von Fernmeldeeinrichtungen einschließlich Nebenstellenanlagen soll grundsätzlich vom Prüftisch der Fernsprechentörungsstelle aus vorgenommen werden. Ist dies in Einzelfällen nicht möglich, wird die Messung mit einer Erdungsmeßbrücke (Geohm) nach der Meßanleitung an Ort und Stelle durchgeführt. Werden die geforderten Widerstandswerte nicht erreicht, so sind die zugänglichen Verbindungsstellen auf Übergangswiderstände zu untersuchen. Sind die Verbindungsstellen einwandfrei, muß die Erdungsanlage verbessert werden.

In nachstehender Tabelle sind alle Fernmeldeeinrichtungen, die eine Betriebserdung benötigen, mit den jeweils zulässigen Höchstwerten der Erdungswiderstände aufgeführt. Diese Höchstwerte der Betriebserdungswiderstände von Erdungsanlagen dürfen nicht überschritten werden. Bei den geforderten Widerstandswerten in der Tabelle handelt es sich jeweils um den Gesamterdungswiderstand aller für eine Erdungsanlage zusammengesetzten Erder und Erdungsleiter.

Tabelle: Zulässige Höchstwerte der Betriebserdungswiderstände von Erdungsanlagen für Fernmeldeeinrichtungen

Lfd. Nr.	Art der Fernmeldeeinrichtung	Erdungswiderstände (Ohm)
1	– Endstellen von Fernmeldeeinrichtungen ohne Nebenstellenanlagen – Wählsterneinrichtungen (außer WstE 53) – Gemeinschaftsumschalter – Sirenenweichen – Warnweichen	30
2	Wählsterneinrichtung 53	25
3	OVSt bis 500 BE und Nebenstellenanlagen bis 500 Anschlußorgane für Nebenstellen	10
4	OVSt über 500 BE bis 1000 BE und Nebenstellenanlagen über 500 bis 1000 Anschlußorgane für Nebenstellen	5
5	– OVSt über 1000 BE bis 2000 BE und Nebenstellenanlagen über 1000 Anschlußorgane für Nebenstellen – NFVrSt, TFVrSt oder UTFVrSt – Tn- und TVVrSt – TVSt und DVSt – FuÜSt mit eingeführten Kabeln	2
6	– OVSt über 2000 BE* – FernVSt (ZVSt, HVSt, KVSt) – TüSt	0,5

* 2 Ohm sind dann zulässig, wenn:

Im Ortsnetz und zu anderen VSt (z. B. KVSt oder Nachbarorts-OVSt) **kein** 3adriger Verbindungsverkehr oder **kein** 2adriger Verkehr mit Gleichstromübertragungen besteht.

Die Funktionsprüfung bei Betriebserdungen an Nebenstellenanlagen, Gemeinschaftsumschaltern und Wählsterneinrichtungen und der dabei gemessene Widerstandswert werden in der Störungskarte bzw. Unterhaltungskarte für diese Einrichtungen eingetragen.

Zur Lernerfolgssicherung

- Erklären Sie die Begriffe Erder, Erdungsleitung und Erdungsanlage.
- Geben Sie die Aufgabe der Betriebserdung an.
- Geben Sie die Aufgabe der Schutzerdung an.
- Nennen Sie zwei Erderarten.
- Stellen Sie das Fernmeldebauzeug für den Bau von Oberflächenerder und Tiefenerder zusammen.
- Geben Sie zwei Formen von Oberflächenerder an.
- Wie groß ist der Mindestabstand zwischen Fernmeldekabel und Oberflächenerder bei einer Verlegung in einem gemeinsamen Graben?
- Aus welchen Teilen besteht ein kombinierter Erder?
- Welches FBZ kann als Erdungsleiter verwendet werden?
- Geben Sie den Höchstwert des Betriebserdungswiderstandes für eine NStAnl der Baustufe W 1/9/2 an.
- In welche Karte wird der Widerstandswert für eine NStAnl eingetragen?

9 Bauaufträge

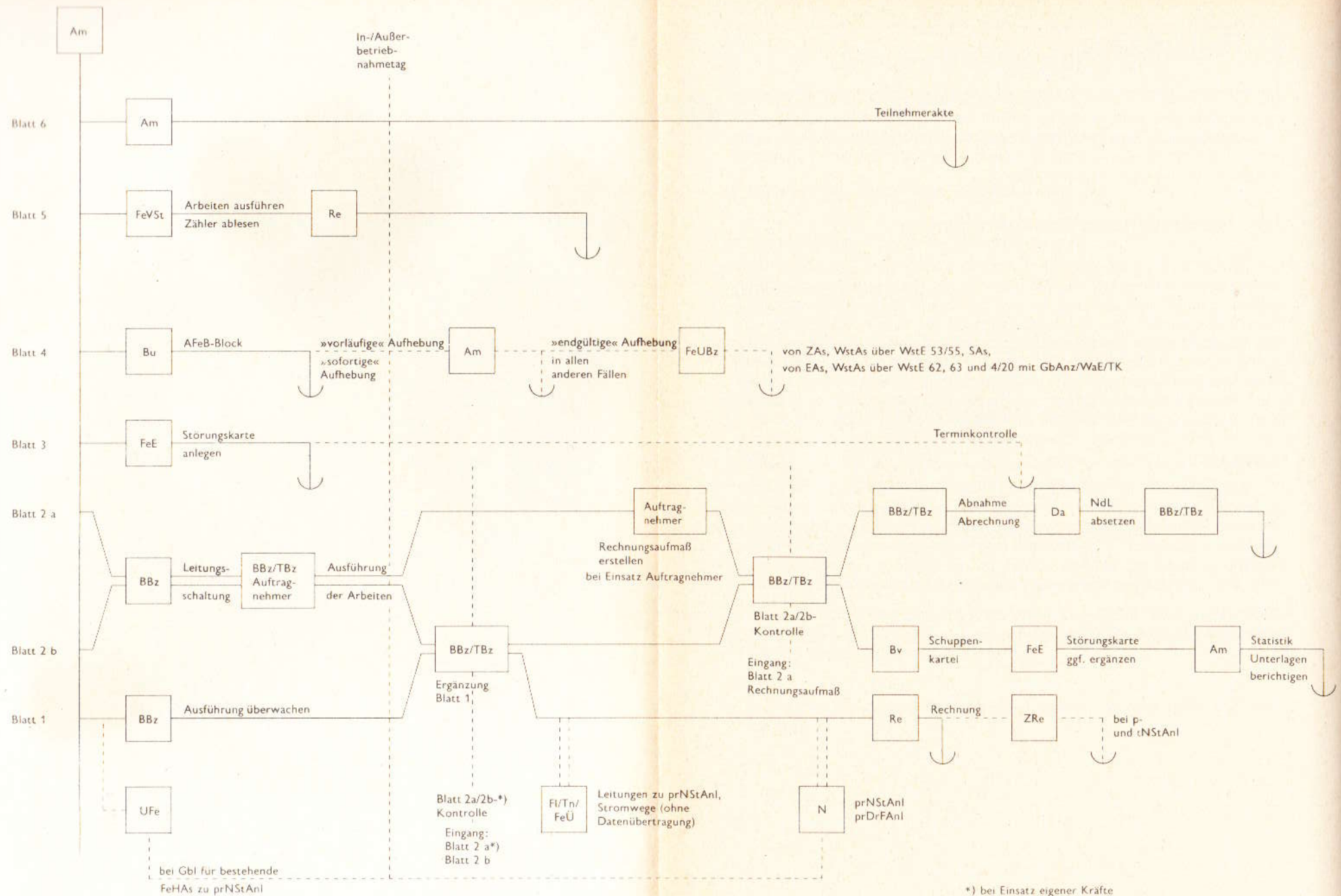
Arbeiten an Endstelleneinrichtungen dürfen nur aufgrund eines formblattmäßig vorgeschriebenen Bauauftrags ausgeführt werden. Diesen Bauauftrag erteilt die **Anmeldestelle für Fernmeldeeinrichtungen (Am)**. Er enthält u. a. die Angaben über die für das Anschließen, Ändern, Aufheben usw. von Fernmeldeeinrichtungen auszuführenden Arbeiten.

9.1 Behandeln von Bauaufträgen

Der Bauauftrag wird ausgefertigt, wenn alle Voraussetzungen für die Ausführung der Arbeiten erfüllt sind. So muß z. B. die **Grundstückseigentümererklärung (GEE)** vorliegen und für die Einrichtung eines Fernsprechhauptanschlusses sowohl eine Ortsanschlußleitung bis zum Abschlußpunkt des allgemeinen Netzes als auch eine Beschaltungseinheit (Rufnummer) zur Verfügung stehen. Bei größeren Netz- oder OVSt-Erweiterungen sowie bei der Inbetriebnahme neuer OVSt kann die DSt Am längere Zeit vor Abschluß dieser Bauvorhaben Vorausbauaufträge erteilen. Die erforderlichen Arbeiten werden dann im voraus ausgeführt, so daß am Tage der Einschaltung der Erweiterung oder der neuen OVSt die Neuanschlüsse sogleich in Betrieb genommen werden können.

Der Bauauftrag besteht aus mehreren Blättern, die zu Schnelltrennsätzen zusammengefaßt sind und im Durchschreibeverfahren beschriftet werden. Die einzelnen Blätter werden sternförmig versandt, so daß die an der Auftrags erledigung beteiligten Dienststellen kurzfristig über die bevorstehenden Arbeiten unterrichtet werden. Damit ist es möglich, umgehend einen Bauauftrag auszuführen und den Antragsteller zufriedenzustellen.

Die Abbildung zeigt eine Übersicht über den Lauf der Blätter für den Bauauftrag für Fernsprechhauptanschlüsse (HBA).



Der HBA besteht aus 7 verschiedenfarbigen Blättern im Format DIN A5.

- Blatt 1 (weiß, kartoniert) steuert den internen Arbeitsablauf bei der DSt BBz und ist Datenträger für die Anrechnung der Gebühren durch die Fernmelderechnungsstelle (Re). Es dient dem Einsatzplatz als Kontrollblatt für die Bauausführung. Mit diesem Blatt ist der Einsatzplatz in der Lage, die Bauausführung zeitlich zu überwachen.
- Blatt 2a (gelb) und Blatt 2b (rot) dienen gemeinsam den Einrichtern als Arbeitsauftrag und Unterlage für die Bauausführung. Nach Abschluß der Bauarbeiten wird das Blatt 2a für die Abnahme der Arbeiten durch den Bauführer oder Bezirksbauführer sowie zur Erfassung der Daten für den Nachweis der Leistungen verwendet. Das Blatt 2b läuft über die Fernsprechentstörungsstelle (FeEst) und die DSt Am zur Fernmeldebuchverlagsstelle (Bv), wo es zur Berichtigung der Schuppenkartei verwendet wird. Angaben aus den Blättern 2a und 2b werden nach der Bauausführung auf Blatt 1 übertragen und entsprechend der Übersicht der Rechnungsstelle des FA übersandt.
- Blatt 3 (rosa) steuert den internen Arbeitsablauf in der Fernsprechentstörungsstelle (FeEst).
- Blatt 4 (blau) trägt die Informationen für die Fernmeldebuchstelle (Bu) für die Bearbeitung der Einträge in das Amtliche Fernsprechbuch.
- Blatt 5 (grün) löst die Arbeiten in der Fernsprechvermittlungsstelle (FeVSt) aus und liefert der DSt Re Daten zum Erstellen und Berichtigen des F-Gebührenkontos.
- Blatt 6 (weiß) verbleibt als Arbeitsunterlage bei der DSt Am in der Teilnehmerakte.

Von den 7 Blättern des HBA laufen nur die Blätter 1, 2a und 2b zur DSt BBz. Die Bauaufträge werden dort vom **Geschäftszimmer (Gz)**, wo sie zunächst einen Eingangsstempel erhalten, zum **Schaltplatz (SchPl)** geleitet. Hier wird geprüft, ob Schaltarbeiten erforderlich sind. Ggf. werden OAsk-Schaltaufträge (4fach) gefertigt und die Beschaltungsunterlagen berichtigt. Vom Schaltplatz werden die Bauaufträge, ggf. mit zwei Doppeln der Schaltaufträge, an den **Einsatzplatz (EPl)** weitergegeben, wo die Ausführungszeit festgelegt wird. Zu gegebener Zeit erhält der Einrichter die Blätter 2a und 2b, ggf. mit einem Schaltauftrag zur Ausführung der Arbeiten.

Im Bauauftrag sind die auszuführenden Arbeiten in einem Koordinatenfeld vermerkt. Vom Antragsteller gewünschte Abweichungen von der im Bauauftrag angegebenen Bauausführung sind zulässig, z. B. Einrichten eines zweiten Weckers, Einrichten einer Anschlußdosenanlage, Einrichten eines Wechselschalters, Anbringen eines zweiten Weckers usw. Die abweichenden Arbeiten sind in die zugehörige Spalte b („berichtigt bei Bauausführung“) einzutragen. Ggf. sind die in Spalte a („lt. Antrag“) aufgeführten Mengen zu streichen.

Stellt der Einrichter fest, daß Angaben auf dem Bauauftrag, z. B. Anschrift des Antragstellers, Lage der Sprechstelle, vorhandene Einrichtungen usw. nicht richtig oder nicht vollständig eingetragen sind, so hat er sie zu berichtigen. Dabei sind Berichtigungen der Anschrift des Antragstellers oder des Standorts der Sprechstelle mit Namenszeichen und Datum zu bestätigen.

Nach Ausführung der Arbeiten werden zunächst auf der Vorderseite des Blattes 2b (Blatt 2a im Durchschreibeverfahren) alle erforderlichen Angaben eingetragen. Danach werden die Blätter 2a und 2b getrennt und die Rückseite

des Blattes 2a ausgefüllt. Dabei sind ggf. Angaben, die für die Gebühren und die Abrechnung von Bedeutung sind, in das Feld Bemerkungen einzutragen. Die bei der Inbetriebnahme aufkommenden Gebühreneinheiten sind in das Feld „Prüf-Gebühreneinheiten“ auf Blatt 2b anzugeben. Zur Erfassung der Leistungen im Fernmeldebau und Ergänzung des Blattes 2a wird die Angabe der Gesamtarbeitszeit benötigt. Die Arbeitszeit wird ebenfalls auf der Rückseite des Blattes 2a angegeben.

Abweichungen von der im HBA angegebenen Bauausführung sind zulässig, wenn sie vom Antragsteller gewünscht werden. Davon ausgenommen ist das Anschließen von privaten Zusatzeinrichtungen und Gebührenanzeigern. Diese Arbeiten müssen vom Teilnehmer bei der DSt Am besonders beantragt werden. Sind Gebührenanzeiger auf Wunsch des Teilnehmers ohne entsprechende Angaben im HBA aufgehoben worden, ist die DSt Unterhalten von Fernsprechvermittlungsstellen zu verständigen.

Nach Erledigung sämtlicher Abschluß- und Prüfarbeiten bescheinigt der Einrichter in dem vorgesehenen Feld mit Unterschrift und Datum, daß die Arbeiten ordnungsgemäß erledigt sind. Anschließend wird der Bauauftrag umgehend an den Einsatzplatz zurückgegeben.

Für die DBP ergibt sich bei kurzen Ausführungszeiten 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 Bauauftrag 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.

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 zurückziehenden Bauauftrags ausgefertigt wird. Die einzelnen Blätter des Zurückziehungs-Bauauftrags erhalten den Stempelaufdruck „Zurückziehung“ und durchlaufen entsprechend den Verteilern die Dienststellen. Wenn sie dabei auf die zugehörigen Blätter des Ursprungs-Bauauftrags treffen, werden sie mit diesen vereinigt und an die DSt Am zurückgesandt.

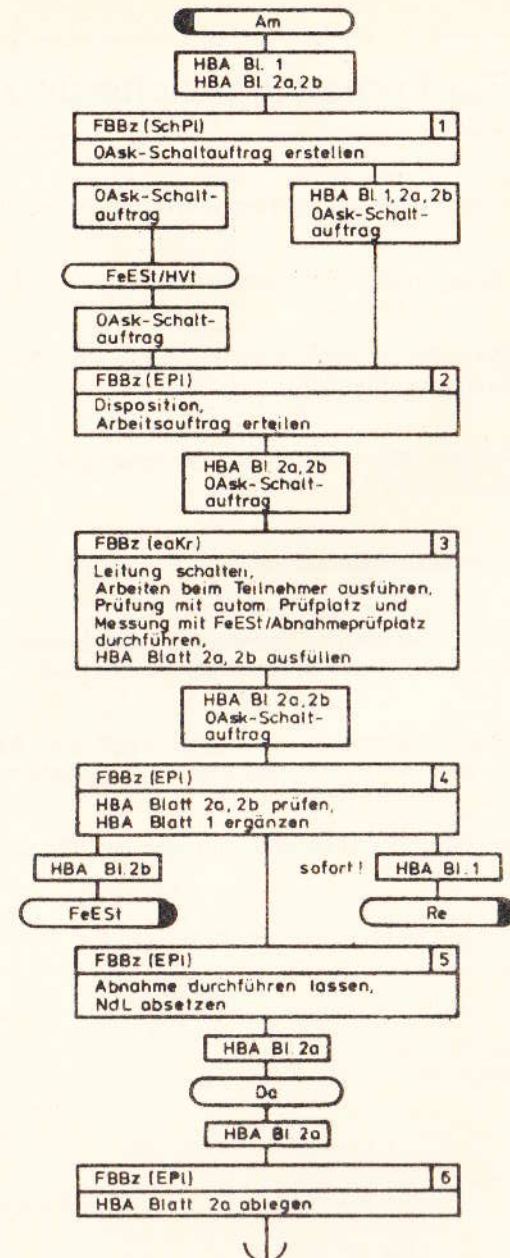
Fernmeldeamt		Ort, Datum Rottweil, den 18.10.80		Fernsprecher-Nebenstelle 90 - 3 46		2b
AmPl Auftrags-Nr. 1 4 0 8 3 2		Antrag eingegangen am 24.09.80		Vorrang wegen wichtiger öffentlicher Gründe		
ON Rottweil		Ruf-Nr. 2 11 20		2 FKTO ONKz 7 4 1 1 0		3 Ruf-/Rechnungsnummer 0 0 2 1 1 2 0
Antragsteller Bernd Gula Flavierstraße 13 7210 Rottweil 1		10-Außerbetriebnahme-Termin (Datum) 21.10.80		11-Beginn/Ende der Gebührenpflicht		
Angaben zur Leistung HK/SK: ☒ grün ZB ☐ grün TS ☐ rot ☐ m. VI ☐ ZSp ☐ NLT-Vr						
FGNr.		Gegenstand/Technische Bezeichnung/Farbe		Be-stand		
10110		☒ EAs ☐ ZAS		1		
131		☒ TAP ☐ WAP 61 1)				
132		☐ TAP ☐ WAP 7 1)				
13200		ZAP ☐ TAP ☐ WAP 1)				
132		weitere monatl. Gebühr				
13302		ADO 1)				
13323		WK ☐ klein ☐ groß 1)				
13303		WS				
13360		ASS 1) 6 m		1		
a = lt. Antrag b = berichtigt bei Bauausführung 1) Bei Auswechslung auf gleiche Zeile neue Bezeichnung des Gegenstandes angeben						
Einmalige Gebühr bezahlt für:						
1. BBz		OAsk Schaltauftrag für vorläufige Aufhebung fertigen u. verteilen		Erledigungsvermerke (Name, Datum)		
☒ SchPl		Beschaltungsunterlagen kennzeichnen.				
2. AmPl		in HBA Bl. 2b/2a mit Bl. 1, 3, 4 und 6 in Terminakten lagern.				
3. BBz/Gz		Eingang am 18.10.80		Ausführender AN/eaKf		
☒ SchPl 21		OAsk Schaltauftrag fertigen und verteilen. Beschaltungsunterlagen berichtigen.		Springmann		
☐ EPl		ArbAuftrag erteilen. Nach Erledigung und Prüfung Bl. 1 sofort absenden. Ndt. Feld auf Bl. 2a ausfüllen.		21.10.80		
4. BBz/TBz		Nur bei Fernk. zu p. und tNSAnl. Eingang am				
5. Bv		in Rottweil		Schuppenkartei berichtigen.		Mi 23.10.80
6. FeEst (KPI)		in Rottweil		auswerten.		Ka 24.10.
7. X Am/AmBz		in				
7.1 X AmPl 14		Beginn/Ende der Gebührenpflicht und ggf. Änderung in Bl. 6 vermerken.				Lo 25/10
7.2 X AmMA 2.1		in Rottweil		Statistik führen, ggf. ablegen.		Pr. 25/10
7.3 TVerbg		in		bei p- und tNSAnl z. K., ablegen.		
2 80 - 65 43 21 A 5 (7), Kl. 13/36/195 m/311 - Bauauftrag für Fernsprechausstattungen - 932 230 000						

Bauauftrag für FEHAs (Blatt 2b, Vorderseite)

Dieses Blatt der Zusammenstellung über Arbeiten an Endstelleneinrichtungen beifügen.
Blatt 2b sofort an EPI senden.

Anschaltpunkt für Endstellenleitung:			
Endeinrichtung	Nr.		
	Standort		
	Stift		
Bemerkungen			
4 Std			
Arbeitsauftrag An Bt/AN: <u>Springmann</u> Aus Auftrags-Nr. (HAB): Rj: Ufd. Nr. des Auftrags: Ende der Ausführungsfrist (Kalendertag):			
Einrichtung in Betrieb genommen mit Hilfe des ☒ autom. Prüfplatzes ☐ Prüfp/Bes (Name)		Einrichtung nicht betriebsfähig ☐ Fehler im Leitungsnetz ☐ Fehler in der VSt	
Endeinrichtung nebst Beschaltung überholungsbedürftig (ggf. erläutern): ☒ Nein ☐ Ja			
Abnahme durch: ☐ Bz/Bf ☒ Bf Name: <u>Reithner</u> Datum: <u>21.10.80</u> Mängel: ☐ Ja ☒ Nein			
Auftrag erledigt u. Bl. 2b an EPI weitergeleitet durch (Name, Datum): <u>Springmann 21.10.80</u>		Mit der Ausführung zufrieden (Unterschrift des Teilnehmers oder seines Beauftragten, Datum): <u>Gula 21.10.80</u>	

Bauftrag für FeHAs (Blatt 2 a, Rückseite)



Übersicht über die Arbeitsfolge für das Anschließen
von Fernsprechhauptanschlüssen durch Kräfte der DBP

Zur Lernerfolgssicherung

- Wer erstellt den Bauauftrag für Fernsprechhauptanschlüsse?
- Für welche Arbeiten an Endstellen benötigen Sie einen Bauauftrag?
- Welche Blätter des Bauauftrages für Fernsprechhauptanschlüsse werden beim BBz bearbeitet?
- Welches Blatt des HBA dient dem Einsatzplatz des BBz als Kontrollblatt?
- Welche Blätter erhält die bauausführende Kraft als Arbeitsauftrag?
- Nennen Sie zwei Beispiele, bei denen die Berichtigung auf dem HBA mit Namenszeichen und Datum bescheinigt werden muß.
- Warum müssen die Arbeitsunterlagen nach der Bauausführung umgehend an den Einsatzplatz des BBz zurückgegeben werden?
- Auf welchem Blatt des HBA unterschreibt der Teilnehmer oder ein von ihm Beauftragter?

Sachregister

- A**
- Abschlußpunkt 9, 62
 - Abstandschellen 25
 - Abzweigdosen 23
 - Adernvertauschung 19
 - Anschließungsanweisung 72
 - Anschlußdosen 45, 69
 - Anschlußkombinationen 45
 - Anschlußleisten 44
 - Arbeitsauftrag 58, 91
 - Automatischer Prüfplatz 54
- B**
- Bauauftrag 58, 89
 - Beeinflussung 80
 - Beeinflussungsschutzerdung 80
 - Befestigungsmittel 24
 - Berührungsspannung 80
 - Betriebserdung 79
 - Blitzschutzerdung 80
 - Bohrungen, Herstellen von 10
 - Buchungsschein 66
 - Bündelverseilung 19
- C**
- Chemisch gefährdete Räume 31
- D**
- Dübel 26
 - Durchzugskasten 39
- E**
- Einsatzplatz 91
 - Einzelanschlüsse 74
 - Einziehspirale 43
 - Endeinrichtung 76
 - Endstellen 9, 61
 - Endstellenleitungen 9, 62
 - Entnahmeschein 66
 - Erder 79
 - Tiefererder 81
 - Oberflächenerder 85
 - Erdungsanlage 81
 - Erdungsleitung 16, 79, 87
 - Erdungswiderstand 87
 - explosionsgefährdete Räume 31
- F**
- Fernmeldebauordnung 79
 - Fernmeldezeug
für Endstellenleitungen 19
- G**
- Fernsprechapparate 50, 66, 76
 - Fernsprechhauptanschlüsse 68, 89
 - feuchte Räume 30
 - feuergefährdete Räume 31
 - Führung der
Endstellenleitungen 31
- H**
- Hör- und Sprechkapseln 49, 51
- I**
- Installationsdraht 20, 38
 - Installationskabel 20
 - mit Zugentlastung 20
 - Installationsleitungen 65
 - Installationsrohre und -kanäle 39
- K**
- Kapselgruppe 51, 93
 - Karteinummer 65
 - Kennzeichnungsknöpfe 54
 - Kombinations-Einbaudosen 45
 - Kunststoffrohr 30
- L**
- Leernetze 35
 - Leitungseinführungen 9, 86
 - LW mit erhöhter Reichweite 68
- M**
- Markierschnur in Rollenkapsel 33
 - Mauerdurchführungsbauteil 14
- N**
- Nachbildungszusatz 51, 52
 - Nachweis der Leistungen 91
 - Nagelschellen 24
 - nette Räume 31
 - NLT-Verstärker 50, 68
- O**
- OAsk-Schaltaufträge 91

P

Paar	19
Panzerrohr	28
Posttrenneinrichtung	73
Potentialausgleich	17, 80
private Zusatzeinrichtungen	73
Profilschellen	26
Prüfarbeiten	49

R

Rangierdrähte	22
Rohrnetze	35

S

Schaltarbeiten	42
Schaltaufträge	42
Schaltplatz	42, 91
Schleifenwiderstand	49
Schlüsselstellungen	70
Schnellbinder	29
Schrittspannung	79, 83
Stahlnadeln	26
Steigrohre	35
Steinbohrer	11
Stern-Vierer	21

T

Teilnehmer	61, 67
Teilnehmereinrichtungen	67
Trenndose	76
Trennleisten	76

U

Unterflurinstallation	39
Unterputzanlagen	35
Unterputzdosen	45
Unterputzführung der Innenleitungen	43
Unterputzverteilerkästen	41

V

Verbindungs- und Verteilungseinrichtungen	23
Verlängerungsleitung	68
Verlegen der Installationskabel	33
Verteilerkästen	41
Verwendungsnummern	65

W

Wandapparate	34
Wanddurchbruch	10, 32

Y

Y-Drähte	20, 22
----------------	--------

Z

Zählelement	21
Zählweise bei Installationskabeln	21
Zement	28
Ziehband	43
Zusatzeinrichtungen	69
— private	70
Zusatzspeisung	50

