

Grundwissen des Fernmeldedienstes

Band VI

Oberirdischer Fernmeldebau

Teil I



Herausgeber: Deutsche Postgewerkschaft · Hauptvorstand

Frankfurt am Main · Verlag „Deutsche Post“

D. Sommer

Grundwissen des Fernmeldedienstes

Band VI

Oberirdischer Fernmeldebau

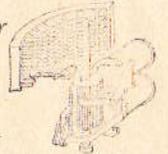
Teil I

VERMITTLUNGSTECHNISCHE SAMMLUNG

Dipl. Ing. Gerhard Sommer

Das Letzte

Favoritner Ortsamt

10 GW. VI 

Herausgeber: Deutsche Postgewerkschaft · Hauptvorstand

Frankfurt am Main · Verlag „Deutsche Post“

Vorwort

Mit dem Band VI setzen wir die Reihe „Das Grundwissen des Fernmeldedienstes“ fort. Die Bände VI bis X behandeln den ober- und unterirdischen praktischen Fernmeldebaudienst.

- Band VI Bau einer oberirdischen Anschlußlinie.
- Band VII Bau einer oberirdischen Fernlinie.
Aufhängung eines selbsttragenden Luftkabels.
Der Zuwachsbohrer und seine Anwendung.
Starkstromschutz.
- Band VIII Sprechstellenbau und Drahtfunk.
- Band IX und X Unterirdischer Fernmeldebaudienst.

Diese Bücher sind für alle diejenigen geschrieben, die sich über den neuesten Stand des Fernmeldebaudienstes unterrichten wollen, also in erster Linie für die FB-Lehrlinge und FB-Arbeiter zur Vorbereitung auf die Handwerkerprüfung. Auch den Bautruppführern, Entstörern usw. wird der Inhalt Anregung und manches Neue bieten, da er die neuesten Verfügungen und Bestimmungen berücksichtigt, die in der Fernmeldebauordnung noch nicht enthalten sind. Wir haben uns bemüht, den Stoff anschaulich zu bringen, damit er leicht verarbeitet werden kann.

Wir möchten, daß diese Bände ihren Zweck erfüllen und allen, die sich über den praktischen ober- und unterirdischen Fernmeldebaudienst unterrichten und auf dem laufenden halten wollen, Helfer und Ratgeber sind.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	3
Wir bauen eine oberirdische Anschlußlinie	7
1. Die Beschreibung des Fernmeldebauzeuges und Fernmeldebaugerätes	9
a) Das Fernmeldebauzeug	9
Die Holzmasten	9
Die bei der BP gebräuchlichsten Imprägnierverfahren	10
Das Imprägnieren der Masten	10
Das Fernmeldebauzeug aus Stahl	12
Querträger, Ziehbänder und Vorlegeplatten	12
Isoliervorrichtungen	14
Stahlteile, die beim Bau der Verstärkungsmittel — Anker, Strebe und A-Mast — verwendet werden	16
Leitungsdraht	19
Übersicht der im Fernmeldebaudienst gebräuchlichsten Drahtarten	19
Die Kartelistennummern für das FBZ	20
b) Das Fernmeldebaugerät	21
2. Die Auskundung der Linie	25
Verlauf der neuen Anschlußlinie	26
Länge und Stärke der Masten	26
Abstand der Masten	27
Verstärkungsmittel	27
Strebe und Anker	29
Regel-Abspannmast mit Linien- und Ankerstrebe	32
Regel-A-Mast	33
Blitzschutz	33
Der weitere Verlauf der Anschlußlinie	33
Das Ergebnis der Auskundung	35

3. Der Bau der Linie	36
Wir graben die Mastlöcher	37
Wir befördern die Masten zur Baustelle	38
Wir stellen die Masten	39
Wir bringen die Blitzschutzdrähte an	39
Wir bringen die Streben an	39
Wir bauen den Endmast	41
Wir bringen die Querträger an	42
Wir bringen den Überführungsendverschluß an	44
Der ÜEVs-Al Bauart 1930	44
Wir stellen die Erdleitung her	45
Die Beschreibung des ÜEVs-Al Bauart 1930	46
Der ÜEVs-Al Bauart 1950	49
Wir bringen die Anker an	52
Wir bauen den Regel-Abspannmast (Linienfestpunkt)	55
Wir bauen den A-Mast	56
Wir setzen den Prellpfahl	59
Wir bringen die Hakenstützen an	59
Wir ziehen den Leitungsdraht	60
Wir verbinden die Drähte miteinander	60
Wir recken den Draht	61
Wir bringen den Leitungsdraht auf	61
Wir regeln den Durchhang	62
Verfahren zum Regulieren des Drahtdurchhanges	62
a) Prüfen des Durchhanges mit der Meßlatte	62
b) Anwendung der Durchhanglehre	62
c) Wanderwellenprobe (Wellenschlag)	63
d) Bestimmen des Durchhanges mit Hilfe von Pendelschwingungen	63
e) Verwendung der Federwaage	63
Wir binden den Leitungsdraht	63
Wir spannen den Leitungsdraht ab	65
Wir benummern die Masten	66
Wir räumen die Baustrecke auf	66
Wir stellen den Stützpunktnachweis und die Mastbilder auf	66
Schlußbegehung	66

Oberirdischer Fernmeldebau

Wir bauen eine oberirdische Anschlußlinie

Im Fernmeldebaudienst nehmen die Arbeiten an den oberirdischen Fernsprechlinien, heute Fernmeldefreileitungslinien genannt, trotz weitgehender Verkabelung immer noch einen großen Umfang ein. Am Rande der Städte, in ländlichen Ortsnetzen (ON) und auf dem flachen Lande als Fernleitung finden wir ausgedehnte Fernsprechlinien, die aus wirtschaftlichen Gründen vorläufig noch nicht beseitigt werden können. Deshalb ist noch immer der größte Teil unseres im praktischen Baudienst eingesetzten Personals im oberirdischen Bau beschäftigt.

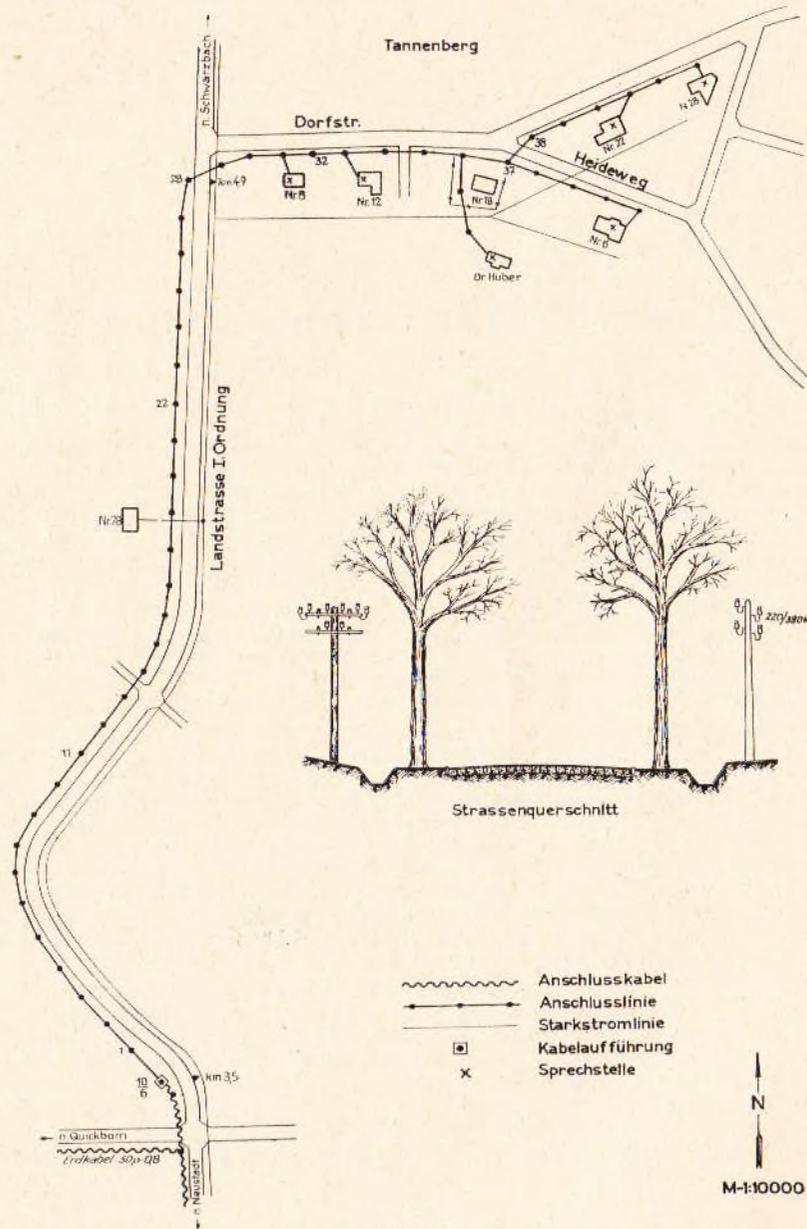
In unseren Ausführungen werden wir uns mit der praktischen Durchführung der Arbeiten befassen, die dem Fernmeldebauhandwerker (FBHandw) obliegen. Wir wollen den Arbeitsverlauf so erleben, wie er sich tatsächlich vollzieht, und auf theoretische Erörterungen möglichst verzichten.

Im Fernmeldebau unterscheiden wir die Fernmeldeleitung und die Fernmeldelinie. Mit Leitung wird der eigentliche metallische Leiter, also der Freileitungsdraht oder die Kabelader bezeichnet. Die Linie umfaßt die gesamte bauliche Anlage, die der Übermittlung des gesprochenen oder geschriebenen Wortes, d. h. der Fernsprech- oder Telegrafierströme dient. Wir unterscheiden ober- und unterirdische Fernmeldelinien, je nachdem die Linie über oder unter der Erde verläuft. Zu einer oberirdischen Linie gehören die Freileitungen mit ihren Stützen, Isolatoren und Querträgern sowie die Masten mit Streben, Ankern usw. Die Luftkabel mit ihren Aufhängevorrichtungen fallen natürlich auch darunter. Zu einer unterirdischen Fernsprechlinie gehören Erd- und Röhrenkabel mit den Kabelkanälen, Schächten, Kabelverzweigern, Endverzweigern usw.

Die Fernmeldelinien werden noch in Anschluß- und Fernlinien unterteilt. In einer Anschlußlinie werden die Leitungen geführt, die die Sprechstellen mit der Vermittlungsstelle (VSt) verbinden, während eine Fernlinie die Verbindung von der VSt zum Fernamt herstellt.

Unser Bautruppführer (BTrf) hat 6 Bauaufträge zur Herstellung von Hauptanschlüssen (H) in der kürzlich fertiggestellten Siedlung Tannenbergr bekommen, die im Anschlußbereich der VSt Neustadt liegt. Da sich in der Nähe keine Anschlüsse befinden, zu denen eine Linie führt, muß eine neue Linie gebaut werden (Abb. 1).

Bevor wir mit den Arbeiten beginnen, wollen wir das Fernmeldebauzeug (FBZ) und das Fernmeldebaugerät (FBG) kennenlernen, das wir dabei verwenden.



1. Die Beschreibung des Fernmeldebauzeuges und Fernmeldebaugerätes

Das FBZ und FBG ist in der Karteiliste (KL) aufgeführt und nach Karteilistennummern (KL-Nr.) geordnet.

a) Das Fernmeldebauzeug

Unter FBZ verstehen wir die Gegenstände, die in die ober- und unterirdischen Linien fest eingebaut werden, wie z. B. Masten, Leitungsdraht, Kabel, Endverzweiger usw. Das FBZ wird vom BTrf beim FZA bestellt und nach der Lieferung im FBZ-Nachweis vereinnahmt.

Die Holzmasten

Als Masten eignen sich von unseren heimischen Waldbäumen Kiefern, Lärchen, Fichten und Tannen. Lärchen und Tannen sind seltener anzutreffen. Die Masten sollen möglichst gerade sein, d. h., die Verbindungslinie zwischen den Mittelpunkten der Schnittfläche am Zopfende und Stammende muß durchweg innerhalb des Mastes verlaufen. Die Masten müssen gesund sein. Sie müssen frei sein von Fäulnis, Bohr- und Fluglöchern von Insekten, größeren Spaltrissen, Beschädigungen, tiefen Astlöchern und größeren Aststümpfen. Es dürfen nur

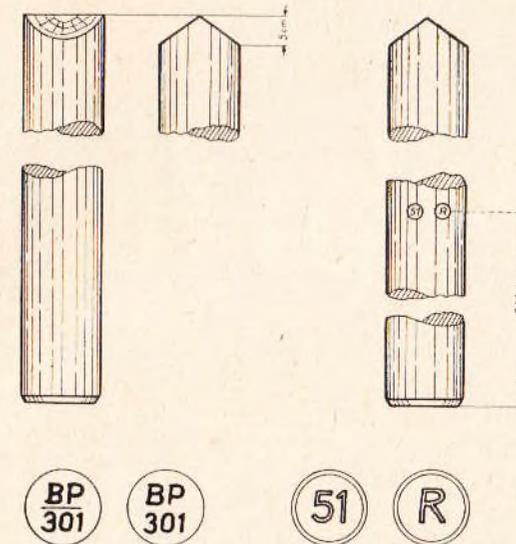


Abb. 2 und 3

Zopf- und Stammende eines Mastes Anordnung der Bezeichnungsnägel

Bäume verwendet werden, die im Winter gefällt und sogleich geschält sind (Abweichungen davon siehe später). Es finden nur Stammabschnitte — das sind Enden unmittelbar über dem Wurzelstock — und Mittelstücke Verwendung. Das Fußende der Masten wird rechtwinklig zur Längsachse glattge-

schnitten, der Rand der Schnittfläche abgekantet. Das Zopfende wird dachartig abgeschrägt (Abb. 2). Die so beschaffenen Masten werden den Imprägnierwerken zugeführt, wo sie unter Aufsicht eines Mastenprüfbeamten (MBea) der Bundespost (BP) imprägniert werden, d. h. gegen Schädigungen durch Fäulnis, Pilze und Insektenfraß behandelt werden.

Die in den Linien stehenden Masten haben einen großen Wert. Millionenbeträge stecken darin. Es war nun von jeher das Bestreben unserer Verwaltung, diese Werte zu erhalten und gegen Zerstörungen zu schützen. **Die Lebensdauer der Masten hängt von verschiedenen Umständen ab:** von der Holzart und Güte der rohen Masten, von der Art des Imprägnierverfahrens, den Eigenschaften des Schutzmittels, der Bodenart, den verschiedenen Einflüssen des Standortes der Masten und nicht zuletzt von der Pflege.

Die bei der BP gebräuchlichsten Imprägnierverfahren sind:

1. für Kiefern und Lärchen das Kesseldruckverfahren mit Teeröl,
2. für Fichten und Tannen die Imprägnierung der Masten mit chromarsenhaltigen Salzgemischen
 - a) im Kesseldruckverfahren,
 - b) im Trog- oder Einlagerungsverfahren in offenen Trögen,
 - c) im Saftverdrängungsverfahren (der Saft wird aus dem Mast durch Chromarsensalzlösung verdrängt),
 - d) im Osmoseverfahren (die Masten werden mit einer Chromarsenpaste bestrichen und luftdicht eingelagert).

Zu c) und d) werden nur saftfrische Masten verwendet.

Die Beschaffung ausreichender Mengen Kiefern ist in Deutschland schwierig. Die Mastenverbraucher sind daher gezwungen, in überwiegender Maße, besonders in Süddeutschland, Fichtenholz zu verwenden. Dieses läßt sich aber wesentlich schwerer imprägnieren. Die Eindringtiefen sind geringer und vielfach auch ungleichmäßiger als bei Kiefernholz. Versuche haben ergeben, daß beim Imprägnieren von Fichtenmasten mit chromarsenhaltigen Salzgemischen im Kesseldruckverfahren bessere Werte hinsichtlich der Eindringtiefe erzielt werden als mit Teeröl im gleichen Verfahren.

Die Aussicht auf eine höhere Lebensdauer für einen Leitungsmast ist um so größer, je größer die Menge des Schutzmittels und je gleichmäßiger und tiefer dieses eingedrungen ist.

Die mittlere Gebrauchsdauer der mit Teeröl getränkten Masten beträgt etwa 30 bis 35 Jahre, für die salzgetränkten Masten liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Das Imprägnieren der Masten

Nachstehend wollen wir den Besuch in einem Imprägnierwerk schildern, wo nach dem Kesseldruckverfahren gearbeitet wird, also Kiefernmasten mit Teeröl und Fichtenmasten mit chromarsenhaltigen Salzgemischen getränkt werden. Es werden hier auch Masten für die Bundesbahn, für Elektrizitätsgesellschaften und Private imprägniert.

Die von der Verwaltung zum Kauf angebotenen Masten werden von der Lieferfirma angeliefert. Die Prüfung und Abnahme der rohen Masten erfolgt beim Entladen des Waggons durch den MBea. Dieser ist dafür verantwortlich, daß die übernommenen Masten den Gütevorschriften entsprechen und daß sie später ordnungsmäßig getränkt werden. Der MBea prüft auch, ob die Sendung Kiefern oder Fichten enthält. Die Äste der Kiefern erscheinen an der Mastoberfläche oval, die der Fichten kreisrund. An diesen Merkmalen ist auch bei

den in der Linie stehenden Masten mit ziemlicher Sicherheit zu erkennen, ob es sich um Kiefern- oder Fichtenmasten handelt. Die Masten werden nach Länge und Zopfdurchmesser sortiert. Jeden einzelnen nimmt der MBea in Augenschein. Masten, die den geforderten Bedingungen nicht entsprechen, werden aussortiert und zurückgewiesen. In das Stammende der abgenommenen Masten mit 14 und 15 cm Zopfdurchmesser wird mit einem Schlagstempel die Bezeichnung BP oder BP bei 12 und 13 cm Zopfstärke eingeschlagen (Abb. 2). 301 ist die 301 oder 301

Nr. des MBea. Die Masten werden alsdann gestapelt und, nachdem sie genügend getrocknet sind, der Imprägnierung zugeführt.

Der Imprägnierkessel ist röhrenförmig, 28 m lang und hat etwa 2 m Durchmesser. Die Masten werden auf kleine eiserne Wagen mit halbkreisförmigen Rungen gepackt und gewogen. Es werden 3 Wagen hintereinander mit je 8 m langen Kiefernmasten in den Kessel eingefahren. Der Kessel wird luftdicht verschlossen und etwa 5 Minuten einem Überdruck von 1½ bis 4 Atmosphären (atü) bis zur Sättigung des Holzes mit Druckluft ausgesetzt. Alsdann wird auf 105 Grad Celsius erhitztes Teeröl unter Beibehaltung des Druckes in den Kessel eingelassen. Bei dieser Tränkung sind es etwa 36 t (36 000 kg) Teeröl, die der Kessel aufnimmt. Nach beendeter Füllung wird das Teeröl mit einem Druck von etwa 5½ bis 7 atü 120 Minuten lang in das Holz hineingepreßt. Alsdann wird das Teeröl abgelassen, worauf die Masten im Kessel mindestens 10 Minuten einem Unterdruck ausgesetzt werden. Dabei wird ein Teil des Teeröls wieder aus den Masten herausgesaugt. Die Masten werden nun herausgefahren und wieder gewogen. Das Mehrgewicht, um das die Masten schwerer geworden sind, sagt uns, wieviel kg Teeröl sie aufgenommen haben. Sie sollen bei guter Beschaffenheit des Holzes etwa 90 kg Teeröl je cbm (Kubikmeter) Holz aufgenommen haben. Die Eindringtiefe des Teeröls wird durch Entnahme von Bohrsproben mit dem Zuwachsbohrer festgestellt.

Das Teeröl soll das ganze Splintholz — das ist die den Kern umgebende äußere Holzzone — völlig durchdrungen haben.

Anschließend werden 3,5 m vom Stammende 2 verzinkte Bezeichnungsnägel aus Stahl eingeschlagen: ein **Jahresnagel**, der das Imprägnierjahr, und ein **Imprägniernagel**, der die Imprägnierungsart angibt (Abb. 3). Beide Nägel können unbedenklich schon im Imprägnierwerk eingeschlagen werden, weil das Jahr der Imprägnierung und das Jahr der Einstellung in die Linie heute im allgemeinen übereinstimmen. Die Masten werden nun gelagert. Sobald sie völlig abgetrocknet sind, wird die Abschrägung am Zopfende mit einem besonderen Zopfschutzanstrich versehen.

Die Imprägnierungsnägel für die heute gebräuchlichsten Imprägnierungsarten haben folgende Bezeichnung:

- | | |
|---|----------------|
| R (früher auch RK) Imprägnieren von Kiefern mit Teeröl im Kesseldruckverfahren, | } für Fichten. |
| DV Salztränkung im Kesseldruckverfahren, | |
| DT Trogverfahren, | |
| B Saftverdrängungsverfahren, | |
| O Osmoseverfahren, | |

Im Imprägnierwerk werden auch Fichtenmasten im Kesseldruckverfahren mit chromarsenhaltigen Salzgemischen imprägniert. Abb. 4 zeigt die Eindringtiefe der Salzlösung in das Holz.

Durch die Besichtigung wird auch klar, daß beim Imprägnieren ein Unterschied zwischen Kiefern- und Fichtenmasten gemacht werden muß. Die Fichten sind die sauberen, vom Chromarsensalz grünlich aussehenden Masten, wäh-

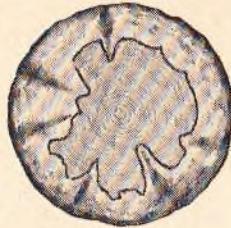


Abb. 4

Salztränkung eines Fichtenmastes im Kesseldruckverfahren

rend die mit Teeröl imprägnierten Kiefern eine schwarzbraune Färbung haben und im frischen Zustand leider etwas schmierig sind. Aus diesem Grunde müssen die Masten genügend lange lagern und nicht zu frisch abgerufen werden. Die Masten werden nach ihrer Länge und Zopfstärke benannt.

Länge und Stärke der Masten

7 × 14	KL-Nr. 620.00.01	} früher Masten I
8 × 14	" 02	
9 × 14	" 04	
10 × 15	" 05	
11 × 15	" 06	
6 × 12	" 10	} früher Masten II
7 × 12	" 11	
8 × 12	" 12	
9 × 12	" 14	

Ein Mast 7 × 14 hat eine Länge von 7 m und einen Zopfdurchmesser von 14 cm.

Das Fernmeldebauezug aus Stahl

Das im oberirdischen Bau verwendete FBZ aus Stahl wird nach besonderen technischen Vorschriften hergestellt. Bei der Güteprüfung wird darauf geachtet, daß die einzelnen Stücke sauber ausgeführt sind und weder Risse noch Brüche und sonstige fehlerhafte Stellen aufweisen. Die Schraubengewinde müssen scharf und gleichmäßig eingeschnitten, frei von Farbe, aber gefettet sein. Die Stahlteile werden mit Rostschutzfarbe gegen Witterungseinflüsse geschützt. Drahtseilklemmen, Kauschen und Spannschlösser werden feuerverzinkt geliefert.

Querträger, Ziehbänder und Vorlegeplatten

Querträger werden verwendet, wenn eine Freileitungslinie mit mehr als 2 bis 3 Doppelleitungen auszurüsten ist. Bis zu 3 Doppelleitungen können an Isolatoren auf Hakenstützen angebracht werden. An der neuen Anschlußlinie nach der Siedlung Tannenberg (siehe Abb. 1) bringen wir Querträger A 1150 DIN 48320 für 4 Doppelleitungen nach Abb. 5 an, die aus U-Eisen NP 4 hergestellt werden. Die Löcher für die Stützen werden aus den Flanschen vierkantig ausgestanzt, damit sich die Stützen beim An- und Abschrauben nicht drehen können.

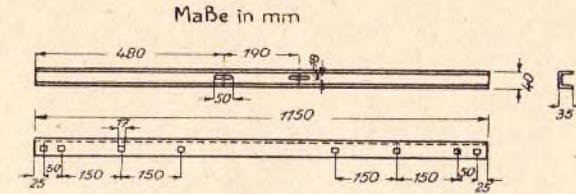


Abb. 5

Querträger A 1150 für 4 Doppelleitungen

Mast 28, den wir als A-Mast bauen, erhält an 1. Stelle ebenfalls einen Querträger nach Abb. 5 und an 2. Stelle einen Querträger C 1330 DIN 48320 für A-Masten für 4 Doppelleitungen, die am Mast durch Schraubenbolzen befestigt werden. Auf seine Abbildung können wir verzichten.

Erwähnen wollen wir noch die Querträger alter Ausführung zu 6 Stützenpaaren, die aus den Linien gewonnen und noch wieder eingebaut werden. Die Stützen sind so anzubringen, daß — vom Mast ab gerechnet — jedes 2. Stützenloch freibleibt, also nicht mehr als 4 Doppelleitungen untergebracht werden.

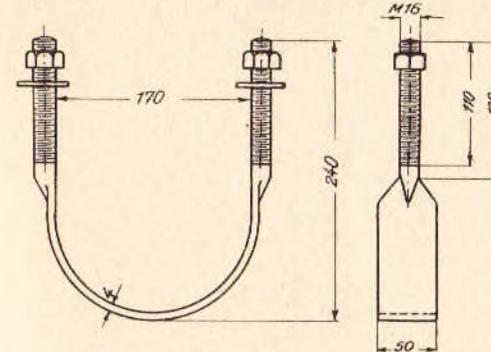


Abb. 6

Ziehband für Querträger 170

Zum Befestigen der Querträger am Mast wird durch die ovalen Löcher im Steg ein Ziehband (Abb. 6) hindurchgesteckt, das zur Anpassung an die verschiedenen Mastenstärken in den Größen 200, 170 und 130 mm geliefert wird.

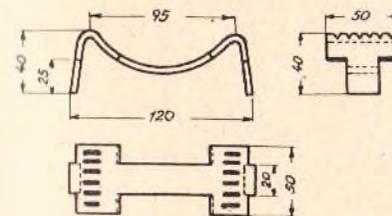


Abb. 7

Vorlegeplatte für Querträger 120

Die Ziehbänder werden aus 16 mm dickem Rundstahl hergestellt und im halbkreisförmigen Teil flach ausgeschmiedet, damit sie sich der Rundung des Mastes gut anpassen und nicht einschneiden. (Die DIN-Nummern für das FBZ sind aus der Zusammenstellung am Schluß dieses Abschnittes ersichtlich.)

Zwischen Mast und Querträger wird eine Vorlegeplatte (Abb. 7) eingeschoben, um dem Querträger einen festen Halt zu geben und ein Einschneiden des Querträgers in den Mast zu verhindern.

Isoliervorrichtungen

Die Querträger werden mit Isoliervorrichtungen ausgerüstet, bestehend aus Isolatorstützen und Isolatoren, mundartlich auch Stützen und Glocken genannt. Zu einer Doppelleitung gehört eine gerade und eine U-förmig gebogene Isolatorstütze (Abb. 8 und 9). Gerade und U-Stützen für Fernleitungen sehen wir in Abb. 10 und 11. Sie unterscheiden sich von denen für Anschlußleitungen lediglich durch den stärkeren Schaft, auf den die Isolatoren für Fernleitungen aufgedreht werden. Der Vierkantansatz hat bei allen geraden und U-Stützen die gleichen Abmessungen. Der Querträger A 1150 (Abb. 5) wird daher als „Einheitsquerträger“ für Anschluß- und Fernleitungen verwendet.

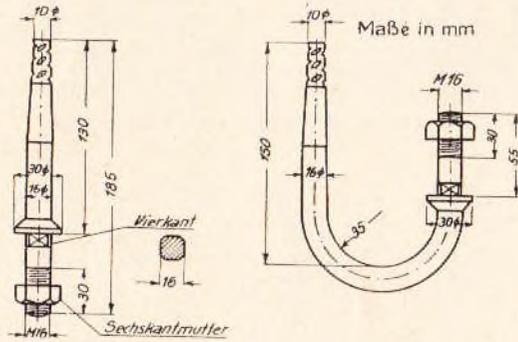


Abb. 8 und 9

Isolatorstütze G 130

Isolatorstütze U 150

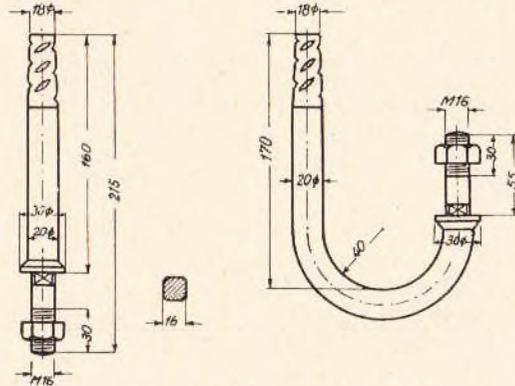


Abb. 10 und 11

Isolatorstütze G 160

Isolatorstütze U 170

Mit Hakenstützen H 100 (Abb. 12) rüsten wir die im Heideweg in der neuen Siedlung aufzustellenden Masten aus. Die Größe H 150 (früher Größe I) wird heute nur noch selten benutzt.

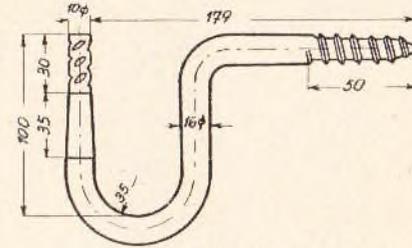


Abb. 12
Isolatorstütze H 100

I-Stützen, U- und W-Konsole werden nicht mehr eingebaut.

An den Isolatoren wird der Leitungsdraht festgebunden. Langjährige Versuche haben ergeben, daß in Doppelglockenform hergestellte Isolatoren aus Porzellan den Anforderungen an Isolationsfähigkeit und mechanischer Festigkeit am besten entsprechen. (Augenblicklich werden Versuche mit Glasisolatoren durchgeführt.)

Die Porzellanmasse, bestehend aus Kaolin, Quarz und Feldspat, wird bei etwa 800 Grad gebrannt. Alsdann wird der Isolator in einen Glasurbrei getaucht und einem nochmaligen Brennvorgang — dem Glattbrand — bei 1410 bis 1480 Grad unterworfen. Die Glasur muß weiß und glatt sein und die gesamte Oberfläche bedecken. Durch die Doppelglockenform wird der „Kriechweg“ vom Drahtlager zur Stütze, der besonders bei feuchtem Wetter den Isolationswert stark herabsetzt, verlängert und trocken gehalten.

Wir verwenden Isolatoren mit Kugelkopf (RMk), mit doppeltem Halslager (RMd) und mit Überführungskopf (RMü). Die Abkürzung RMk bedeutet „Regelmodell mit Kugelkopf“. Der Isolator RMk wird in zwei Größen beschafft: RMk 130 und RMk 75 (Abb. 13). RMk 75 (früher Größe II) wird für 1,5 mm Bronzedraht und 2 mm Stahldraht, RMk 130 (früher Größe I) für die übrigen Drahtsorten benutzt. Soweit noch Isolatoren RMk 95 (früher Größe II) vorrätig sind, werden diese an Stelle von RMk 130 eingebaut.

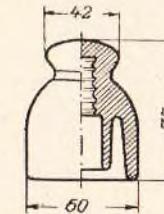


Abb. 13
Isolator RMk 75

Der Isolator RMd 120 ist ein doppelter Isolator, an dem die Leitung unterbrochen und für jedes der beiden Leitungsenden an einem besonderen Isolator-

teil in getrennten Halslagern abgespannt werden kann (Abb. 14). Er dient zum Herstellen von Untersuchungsstellen, Kreuzungen und Platzwechsel.

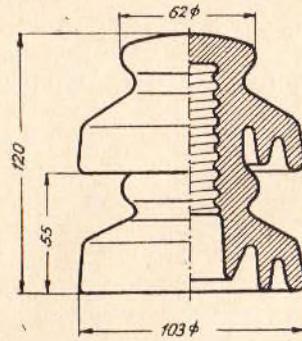


Abb. 14
Isolator RMd 120

Überführungsisolatoren RMü werden nur noch in einer Größe beschafft (Abb. 15). In den hohlen Kopf des Isolators — abgedeckt mit einer Schraubkappe — kann ein Plattenblitzableiter eingesetzt werden, der kurze Kabelzwischenstücke gegen Blitzschläge schützen soll. Bei oberirdischen Einführungen in Sprechstellen und KA werden Überführungsisolatoren nicht mehr verwendet. Wir nehmen hier Isolatoren RMk 75.

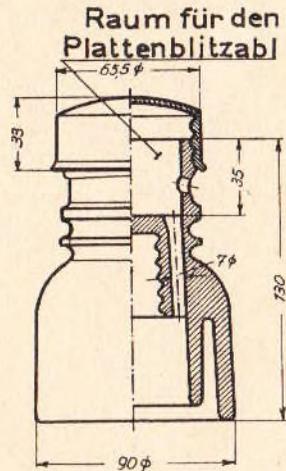


Abb. 15
Isolator RMü

Stahlteile, die beim Bau der Verstärkungsmittel — Anker, Strebe und A-Mast — verwendet werden

Der Anker besteht aus mehreren Teilen, wie Abb. 16 zeigt. Der Ankerstab aus Rundeisen mit Sechskantkopf am unteren Ende wird durch den kegelförmigen Ankerklotz aus Beton gesteckt und durch die Vorlegeplatte festgehalten, das Gewindeende des Ankerstabes wird in das Spannschloß eingeschraubt. In dem Auge des Spannschlusses bringen wir eine Ankerkause an, stecken ein Ende

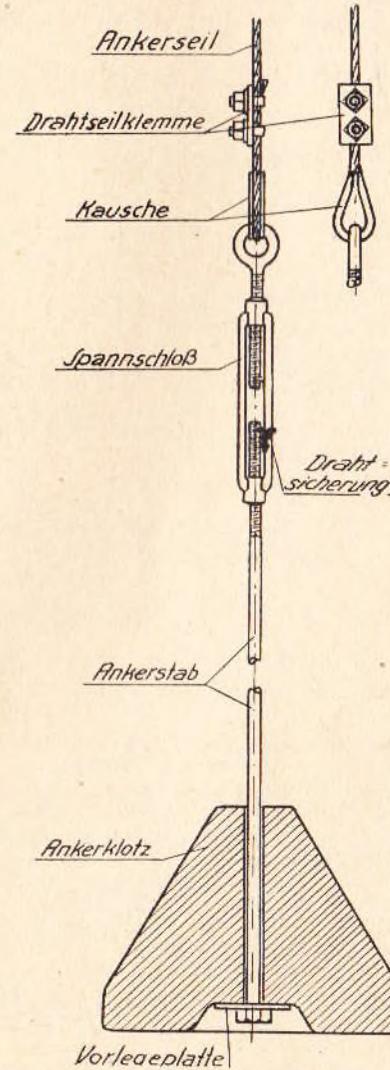


Abb. 16
Anker-Einzelteile

des Drahtseiles (Ankerseiles) hindurch und befestigen es mit einer Drahtseilklemme. Die Ankerkausche soll ein starkes Knicken und somit ein Brechen der einzelnen Drähte des Ankerseils verhindern, der Ankerhaken (Abb. 17) das Abgleiten des Ankerseils vom Mast. Durch entsprechendes Drehen des Mittelstückes des Spanschlusses schrauben sich die Spindeln tiefer in die Gewinde hinein und verkürzen somit den Anker.

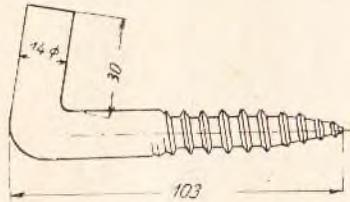


Abb. 17
Ankerhaken

Die Spanschlösser wurden früher in drei Größen geliefert. Heute wird nur noch eine Ausführung mit je einer Ösenschraube mit Links- und Rechtsgewinde M 16 beschafft. Bei der Herstellung eines Ankers wird die Ösenschraube mit Rechtsgewinde nicht gebraucht und nicht mitbestellt.

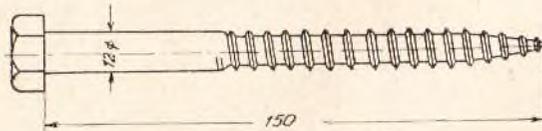


Abb. 18
Sechskantholzschraube 12 × 150

Streben werden an dem Mast durch Sechskantholzschrauben (Strebenschrauben) angeschraubt und erhalten außerdem einen Drahtbund (Abb. 18). Wir verwenden die Größen 12×150 (Durchmesser 12 mm, Schaftlänge 150 mm) und 16×180. Wo die Verbindungsstelle zwischen Strebe und Mast besonders beansprucht wird, z. B. bei Anker- und Linienstreben und Kabelaufführungen (KA), werden rohe Sechskantschrauben M 20 (Schraubenbolzen) verwendet. Sie werden aus Rundeisen von 20 mm Stärke mit Sechskantkopf in allen gebräuchlichen Längen geliefert. Besonders lange Schraubenbolzen werden bei A-Masten unterhalb des Mittelriegels eingezogen, um diesen in seiner Lage festzuhalten. Unterlegscheiben sollen verhüten, daß Kopf oder Mutter des Schraubenbolzens in das Holz hineingepreßt werden.

Das Stahldrahtseil besteht aus einer Anzahl von verzinkten Stahldrähten, die als Seil verflochten sind. Es wird in den Stärken I, II und III geliefert. Wir nehmen für unsere Zwecke Größe II.

Steigestützen werden heute nicht mehr beschafft und eingebaut. Sie wurden an Masten angebracht, die häufig bestiegen werden, z. B. KA und Untersuchungsmasten.

Leitungsdraht

Die im Fernmeldebaudienst gebräuchlichsten Drahtarten sind der Hartkupferdraht, der Bronzedraht und der Stahldraht. Die Drähte werden im Ziehverfahren hergestellt. Ein glühender Metallblock wird im Walzwerk zunächst zum Stab gestreckt und beim Durchlaufen der Walzenstraße ständig im Querschnitt vermindert und dadurch verlängert. Der so gewonnene starke Draht wird sodann durch Ziehsteine aus Widiastahl (Abkürzung für „wie Diamant“) verschiedener Größe gezogen, bis er den gewünschten Querschnitt erhalten hat. Die starke Pressung, die der Draht beim Ziehen durch die Löcher mit niedrigem Querschnitt erfährt, bewirkt eine wesentliche Verdichtung und Härtung. Bronze ist eine Legierung von Kupfer und Zinn; Bronzedraht II besitzt eine größere Zugfestigkeit als Hartkupferdraht. Beim Stahldraht muß die Oberfläche gleichmäßig mit einer Zinkhaut überzogen sein (Feuerverzinkung).

Übersicht der im Fernmeldebaudienst gebräuchlichsten Drahtarten

KL-Nr.	Bezeichnung	Drahtdurchmesser mm	Gewicht 1000 m Draht kg	Bedarf je km Einzelltg. kg	Bindedraht		Verwendungszweck
					Dicke mm	KL-Nr.	
6250003	Hartkupferdraht	3	62,9	65	2	6252001	für Fernltg.
6250110	Bronzedraht	1,5	15,73	17	1,5	6252000	für Anchl.-Leitungen
6250111		Bz II	2	28	30	1,5	6252000
6250201	Stahldraht	2	24,7	30	1,5	6252019	für Anchl.-Leitungen
6250203		3	55,7	60	1,7	6252020	
6250204		St I	4	98,6	103	2	6252021

Neue Anschlußleitungen werden aus Stahldraht I von 2 oder 3 mm Durchmesser hergestellt. Ist zu befürchten, daß der Stahldraht in einer Gegend durch chemische Einflüsse von Fabriken, Eisenbahnen, Seeluft oder dergleichen in Mitleidenschaft gezogen wird, ist Bronzedraht II 1,5 mm zu verwenden.

Aldreydraht wird nicht mehr beschafft und verwendet. Er besteht aus einer Aluminiumlegierung, besitzt zwar gute elektrische, aber schlechte mechanische Eigenschaften und ist äußerst empfindlich.

Leitungsdrähte werden durch Drahtverbindungshülsen miteinander verbunden, Kupfer- und Bronzedraht sowie Kupfer- und Stahldraht durch Kupferhülsen, Stahldraht durch Aluminiumhülsen.

Die Karteilistennummern für das FBZ:

KL.-Nr.	Bezeichnung des FBZ	DIN
604.25.01	Kabelschutzeisen für Kabelhochführungen, Nennweite 40 mm	
617.15.00	ÜEVs-Al 50 einschl. 2 Befestigungsstücke zu 5 DA	
617.16.00	desgleichen zu 10 DA	
620.30.05	Isolierrollen für KA	
10	Halter für Isolierrollen	48324
620.60.05	Ankerstäbe mit Sechskantkopf	48325
10	Vorlegeplatte für Ankerstäbe	48328
620.61.00	Ankerklotz A aus Beton	
620.62.25	Spannschloß M 16 mit je einer Ösenschraube mit Links- und Rechtsgewinde	48323
26	Spannschloß M 16 mit Ösenschraube mit Linksgewinde	48323
620.63.11	Kausche für Anker- und Trageseile	48326
620.64.11	Drahtseilklemme	48335
620.65.11	Ankerhaken	48325
623.00.11	Querträger für 4 Doppelleitungen A 1150	48320
623.00.21	Querträger zu 6 Stützenpaaren III alter Ausführung	
623.15.12	Querträger für A-Masten C 1330 für 4 Doppelleitungen an 2. Stelle	48320
623.25.02	Ziehbänder für Querträger 200	48321
12	desgleichen 170	48321
22	desgleichen 130	48321
623.26.02	Vorlegeplatten für Querträger 120	48322
624.01.00	Hakenstützen H 150	48057
20	desgleichen H 100	48055
624.11.00	Gerade Isolatorstützen G 160	48055
20	desgleichen G 130	48056
624.16.00	U-förmig gebogene Isolatorstützen U 170	48056
20	desgleichen U 150	48140
624.41.00	Isolatoren RMk 130	48140
20	desgl. RMk 75	48141
624.46.60	desgl. RMd 120	48145
624.51	desgl. RMü	48145
624.53.00	Verschlußkappen k für RMü	48338
624.54.25	Plattenblitzableiter mit Fassung für Isolator RMü	
625.31.00	Kupferhülsen 1,5 mm, 80 mm lang	
10	desgleichen 1,5 mm, 40 mm lang	
627.00.00	Stahldrahtseil I 19×2,1 mm ϕ	
01	desgleichen II 7×3 mm ϕ	
02	desgleichen III 7×2,5 mm ϕ	
682.16.01	YYU-Draht	
900.03.28	Bandstahl verzinkt, 30×2,5 mm	
980.32.11	Rohe Sechskantschrauben mit Sechskantmutter M 6×20	601
desgleichen M 20×200	601	
980.34.22	desgleichen M 20×240	601
24	desgleichen	
985.06.75	Sechskantholzschrauben 12×150	
985.07.11	desgleichen 16×180	

b) Das Fernmeldebaugerät

Unter FBG verstehen wir:

1. die beim Bau ober- und unterirdischer Linien verwendeten **Geräte**, wie Mastgabeln, Sicherheitsgürtel, Steigeisen, Schiebegestänge usw., und
2. das **Werkzeug**, wie Hammer, Schraubenzieher, Stützenbohrer usw., das zum Verrichten handwerksmäßiger Arbeit verwendet wird.

Auf eine Beschreibung des Werkzeuges können wir verzichten, weil es sich zumeist um handelsübliche Ausführungen handelt. Wir wollen uns hier lediglich mit den Geräten beschäftigen und uns dabei auf kurze Erläuterungen beschränken.

Die Mastlöcher werden je nach der Bodenbeschaffenheit gegraben, gebohrt oder gesprengt. Ein **Stoffeisen** (Brechstange) kann zum Lockern des festen Untergrundes benutzt werden. Die Masten werden meistens ohne besondere Hilfsmittel aufgestellt. Nötigenfalls wird dabei das Zopfende mit einer eisernen **Mastgabel** (Abb. 19) oder Leiter nach oben gedrückt. Bei langen

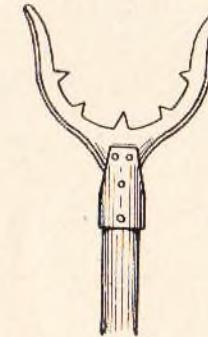


Abb. 19
Mastgabel

und schweren Masten wird am Zopfende eine **Sicherheitsleine** befestigt. Zwei weitere Leinen sollen das seitliche Ausweichen des Mastes beim Ziehen verhüten.

Vor dem Besteigen der Masten bindet sich der Arbeiter einen **Sicherheits-**

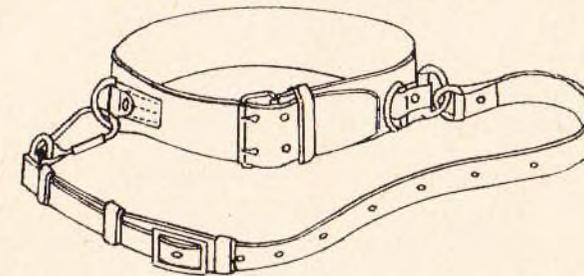


Abb. 20
Sicherheitsgürtel

gürtel (Abb. 20) um und legt **Steigeisen** (Abb. 21) an. Die Zähne der Steigeisen drücken sich beim Steigen fest in das Holz hinein. Der Riemen des Sicherheitsgürtels wird um den Mast gelegt. Er gibt dem Arbeiter beim

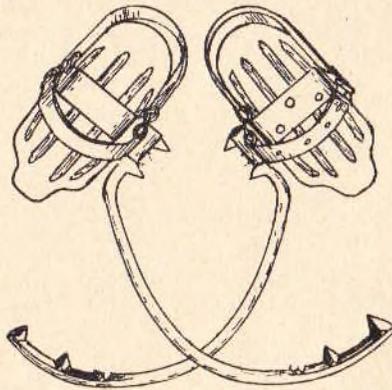


Abb. 21
Steigeisen

Steigen den nötigen Halt und erlaubt ihm, oben mit beiden Händen frei zu arbeiten. Das Werkzeug wird in einer umgebundenen **Werkzeugtasche** mit hinauf genommen. Das obere Ende der Strebe wird, der Mastrundung entsprechend, mit einem **Hohldechsel** ausgearbeitet (Abb. 22).

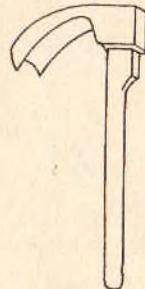


Abb. 22
Hohldechsel

Sind die Masten gestellt und die Verstärkungsmittel und Querträger angebracht, wird der Draht ausgelegt. Der Draht ring wird vom **Drahtspindel**

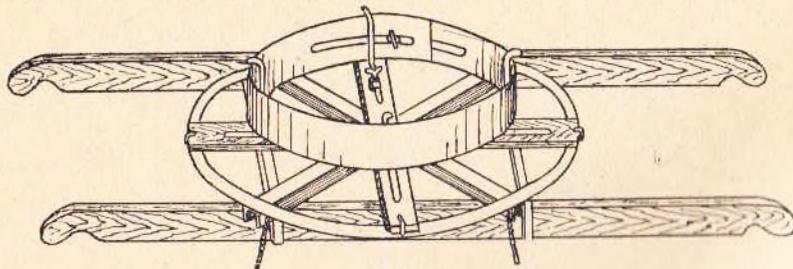


Abb. 23
Drahtspindel

(Abb. 23) abgewickelt, der von zwei Mann die Baustrecke entlang getragen wird. Alsdann wird der Draht gereckt, Bronzedraht bis zu 1,5 mm mit der

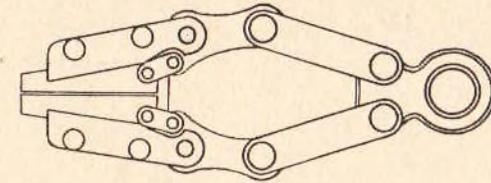
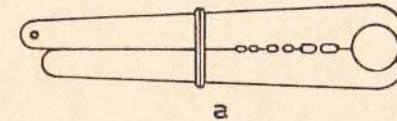
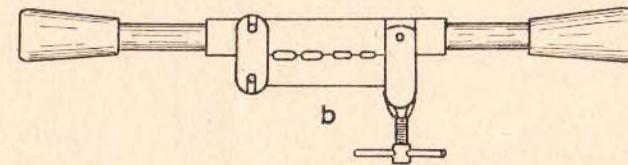


Abb. 24
Parallelklemme

Hand, stärkerer Draht mit einem **Flaschenzug**. Eine **Parallelklemme** (Abb. 24) dient zum Festhalten des Drahtes. Leitungsdrähte werden mit



a



b

Abb. 25
Hebelkluppen

Hilfe von Drahtverbindungshülsen unter Verwendung von **Hebelkluppen** (Abb. 25a und b) miteinander verbunden. Das Aufbringen des Leitungsdrähtes auf die Isolier Vorrichtungen muß sehr sorgfältig geschehen, um Beschädigungen des Drahtes zu verhüten. Stahldraht wird mit der **Draht-**

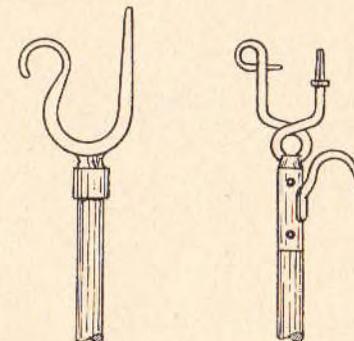


Abb. 26
Drahtgabel

gabel (Abb. 26) auf die Querträger oder Hakenstützen gelegt, Bronzedraht beim Besteigen der Masten mit hinauf genommen oder mit einer Leine hochgezogen. Am einfachsten und schnellsten geht es, wenn der Bronzedraht mit einer mit Zeug umwickelten Drahtgabel hochgenommen wird. Das ist statthaft. Mit Einschnitten oder Zapfen versehene **Latten aus Hartholz** (Abb. 27), die an die Querträger gebunden werden, verhindern, daß sich der Draht beim Anziehen an den Stützen oder Querträgern scheuert.

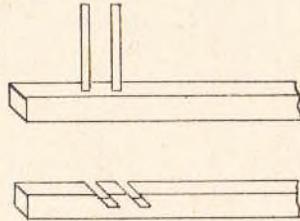


Abb. 27
Gleithölzer

Der Drahtdurchhang kann auf sehr verschiedene Weise mit und ohne

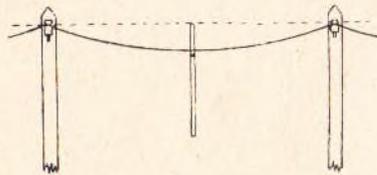


Abb. 28
Anwendung der Meßlatte

Hilfsgerät geregelt werden. Jetzt wollen wir nur die Geräte nennen, die wir dabei verwenden: **Meßlatte** und **Durchhanglehre**. Die Meßlatte (Abb. 28) besteht aus einer leichten Stange, an deren oberem Ende gut sichtbare, möglichst verstellbare Markierungen den nach der Durchhangtabelle (FBO 7, Anlage 5) zu gebenden Durchhang bezeichnen. Ein Arbeiter hält in der Mitte des Feldes die Meßlatte so, daß die Spitze in der Sehlinie

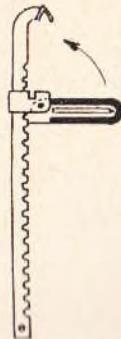


Abb. 29
Durchhanglehre

zwischen den beiden Isolatoren liegt. Der Durchhang wird so lange geregelt, bis der Draht bis zur Markierung durchhängt. Die Durchhanglehre (Abb. 29) besteht aus einer Flacheisenschiene, an der ein hochklappbarer Arm aus Blech innerhalb der Grenzen von 10 bis 110 cm verschoben werden kann. Sie wird mittels eines am oberen Ende gebogenen Hakens am Leitungs-

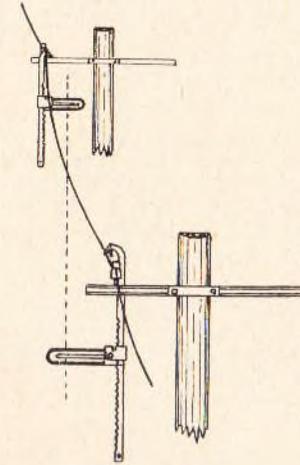


Abb. 30
Anwendung der Durchhanglehre

draht aufgehängt. Die Anwendung erklärt Abb. 30. Federwaagen zum Messen des Drahtzuges werden seltener verwendet, weil ihre Benutzung zu umständlich ist.

2. Die Auskundung der Linie

Nachdem wir das FBZ und FBG kennengelernt haben, kunden wir die Linie aus. Die Auskundung wird vom Bezirksbauführer (BzBf) zusammen mit dem BTrf durchgeführt, die sich mit dem Beauftragten des Landesstraßenbauamts in Neustadt und dem Vertreter der Gemeinde Schwarzbach, zu der die Siedlung Tannenberg gehört, über die Linienführung verständigen. Wenn die Auskundung der neuen Linie auch nicht zu den Aufgaben eines FBHandw. gehört, so wollen wir doch darüber berichten, weil er für seine praktische Arbeit viel daraus lernen kann.

Zweck der Auskundung ist:

1. den genauen Verlauf der Fernmeldelinie zusammen mit den Wegeunterhaltungspflichtigen (Landesstraßenbauämtern, Gemeinden usw.), Anliegern und sonst interessierten Personen, festzulegen,

2. die Unterlagen für die Aufstellung des Wegeplanes auf Grund der Bestimmungen des Telegrafengegesetzes (TWG) und des Gesetzes zur Vereinfachung des Planverfahrens beizubringen,
3. den Bauzeugbedarf und den Umfang etwaiger Unternehmerarbeiten zu ermitteln.

Je sorgfältiger diese Vorarbeiten ausgeführt werden, um so reibungsloser wickeln sich nachher die praktischen Bauarbeiten ab.

Wichtige Punkte, die bei der Auskundung einer neuen Linie und Auswahl der Plätze für die Masten zu beachten sind:

1. Wir wählen möglichst den kürzesten Weg.
2. Wir bevorzugen Verkehrswege, weil die Deutsche Bundespost (DBP) nach dem TWG das Recht hat, diese zur Führung der Fernmeldelinien zu benutzen. Eisenbahnen erschweren die Bauarbeiten und auch die Störungsbeseitigung (Benutzung von Kraftwagen).
3. Wir benutzen an Landstraßen möglichst die den herrschenden Winden zugekehrte Straßenseite, damit durch Sturm umgelegte Bäume und abgebrochene Zweige und Äste nicht auf die Fernmeldelinie fallen.
4. Wir setzen an Eisenbahnen die Masten nach Möglichkeit auf der den Winden abgekehrten Seite des Bahngeländes, um zu verhüten, daß umbrechende Masten auf die Schienen fallen können.
5. Wir vermeiden, soweit möglich, Kreuzungen und Näherungen mit Starkstromfreileitungslinien und benutzen deshalb andere Wege oder die andere Straßenseite.
6. Wir meiden Privatgrundstücke, weil die Störungsbeseitigung erschwert wird und eine gesetzliche Handhabe zur Benutzung der Grundstücke nur so lange besteht, als Fernmeldeeinrichtungen darauf vorhanden sind.
7. Wir versperren nicht die Zufahrten zu den Feldern und halten die Zugänge zu den Grundstücken für die übliche Benutzung frei.
8. Wir nehmen Rücksicht auf Bäume, Baudenkmäler und Landschaftsbilder und wählen möglichst einen unauffälligen Standpunkt für unsere Masten.

Verlauf der neuen Anschlußlinie

Ausgangspunkt ist die bei km 3,5 (Abb. 1) an der Landstraße von Neustadt nach Schwarzbach neu zu errichtende KA. Wir wollen hier aus dem nach Quickborn verlaufenden 50paarigen Anschlußkabel 10 Reserveadern herausführen. Die Straße ist 8 Meter breit. Auf beiden Seiten stehen Bäume. Da auf der östlichen Straßenseite eine Starkstromfreileitungslinie verläuft, müssen wir die andere Seite benutzen. Das ist wegen der in dieser Gegend vorherrschenden Westwinde günstig. Auch ist jenseits des Grabens auf der Feldseite auf einem Rasenstreifen Platz zum Aufstellen der Masten und zum Anbringen von Ankern und Streben.

Länge und Stärke der Masten

Wir überlegen, was für Masten aufgestellt werden müssen. Ihre Länge und Stärke richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen und der zu erwartenden Belastung des Gestänges. An Landstraßen muß der untere Leitungsdraht an der tiefsten Stelle bei größtem Durchhang (im Sommer) mindestens 3,5 m vom Erdboden entfernt sein, an Eisenbahnen mindestens 2 m, dabei ist auf spätere Erweiterungen, d. h. Anbringung weiterer Leitungen unter den vorhandenen Rücksicht zu nehmen. Bei Sprechstellenzuführungen und Linien bis zu 2 Doppelleitungen genügen durchweg Masten 6×12 (6 m

lange Masten mit einer Zopfstärke — Mindeststärke am oberen Ende — von 12 cm), bei Anschlußlinien mit 3 oder 4 Doppelleitungen Masten 7×12. Stärker belastete Linien werden mit 7 oder 8 m langen Masten mit 14 cm Zopfstärke ausgerüstet. Wir setzen längere Masten (bis zu 12 m lange), wenn die örtlichen Verhältnisse es erfordern, z. B. bei Straßen- und Eisenbahnkreuzungen, hohen Bäumen, beim Überqueren von Gewässern usw. Bei Längen über 12 m in Ausnahmefällen sind Masten durch Anschuhlen

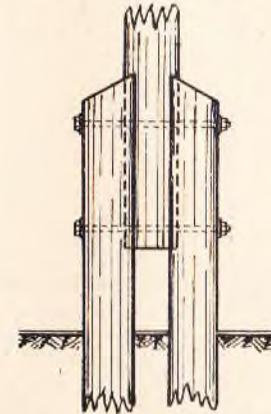


Abb. 31
Angeschuhter Mast

zu verlängern (Abb. 31), oder es werden besser Starkstrommasten der erforderlichen Länge beschafft. Bei Straßenkreuzungen muß der untere Draht mindestens 5 m über der Straßenoberfläche verlaufen, bei Eisenbahnkreuzungen mindestens 6 m über Schienoberkante.

Für unsere neue Anschlußlinie mit ihren 6 Anschlußleitungen, die sich bei Bedarf auf 10 Anschlußleitungen erhöhen können, nehmen wir Masten 8×14. Die Länge von 8 m wurde mit Rücksicht auf die häufigen Kreuzungen von Feldwegen gewählt.

Abstand der Masten

Der Abstand der Masten soll nicht mehr als 50 m betragen, darf aber in Ausnahmefällen zur Überwindung von Hindernissen im Gelände vergrößert werden. Wir verkleinern ihn in kurvenreichen Straßen, bei Straßenkreuzungen, auf Strecken mit starken Seitenwinden, bei Starkstromkreuzungen und überall dort, wo die Verhältnisse es erfordern.

Verstärkungsmittel

Gleichzeitig beim Festlegen der Plätze für die Masten ermitteln wir die anzubringenden Verstärkungsmittel. Strebe und Anker sind die einfachsten Verstärkungsmittel. Weicht eine Fernsprechlinie von der geraden Führung ab, so muß der im Winkelpunkt stehende Mast verstärkt werden. Ob eine Strebe oder ein Anker anzubringen ist oder ein A-Mast aufgestellt werden muß, richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen und dem Drahtzug.

Eine Strebe wird auf Druck beansprucht, d. h., sie muß der Kraft, die sie zu zerdrücken oder zu zerknicken sucht, entgegenwirken, also Widerstand

leisten. Daher wird eine Strebe in Richtung des Drahtzuges angebracht (Abb. 32).

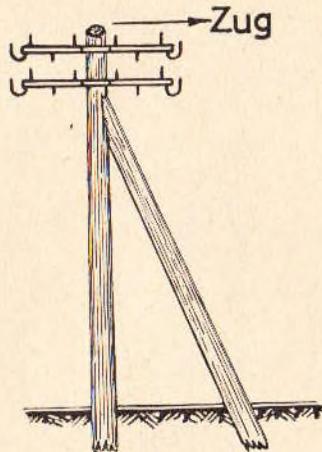


Abb. 32
Strebe

Beim Anker ist die Wirkung umgekehrt. Ein Anker wird auf Zug beansprucht, er muß dem Zerreißen Widerstand bieten. Ein Anker wird auf der dem Drahtzug abgewendeten Seite angebracht (Abb. 33).

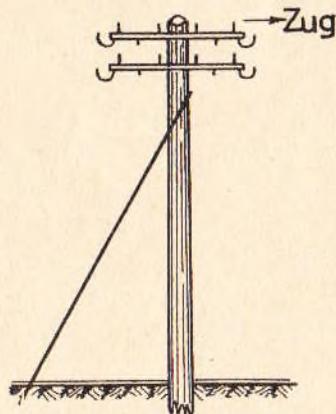


Abb. 33
Anker

Wo Anker und Strebe nicht anzubringen sind oder zu befürchten ist, daß ein einfacher Mast nicht widerstandsfähig genug ist, z. B. in Winkelpunkten stark belasteter Linien, wird ein Regel-A-Mast, früher Spitzbock genannt, aufgestellt (Abb. 39).

Strebe und Anker

Eine Strebe muß in Winkelpunkten in Richtung der Mittelkraft der beiden Drahtzüge gesetzt werden. Das ist bei gleichlangen Mastenfeldern zu beiden Seiten genau die Mitte des Winkels oder die Winkelhalbierende (Abb. 34). Wir stellen sie folgendermaßen fest:

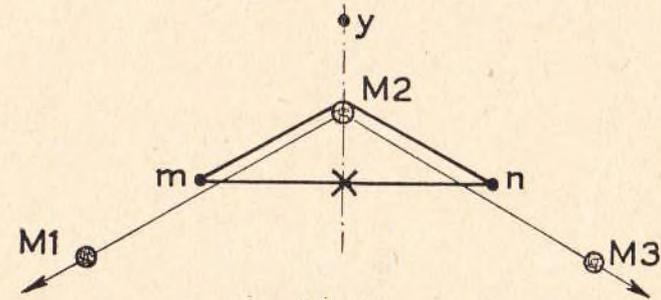


Abb. 34
Feststellen der Winkelhalbierenden

Mit einem Bandmaß oder einem Stück Draht messen wir vom Mast M2 in Richtung der Masten M1 und M3 zwei gleiche, etwa 10 m lange Enden bis zu den Punkten m und n ab. Die Mitte zwischen m und n ergibt den Punkt X. Die Verbindungslinie von M2 über X hinaus ist dann die Winkelhalbierende oder die Mittellinie, auf die der Fußpunkt der Strebe gestellt werden muß.

Wollen wir einen Anker setzen, so verlängern wir die Linie X—M2 nach hinten, schlagen in der Verlängerung einen Hilfsstab (Holzpfahl) ein und

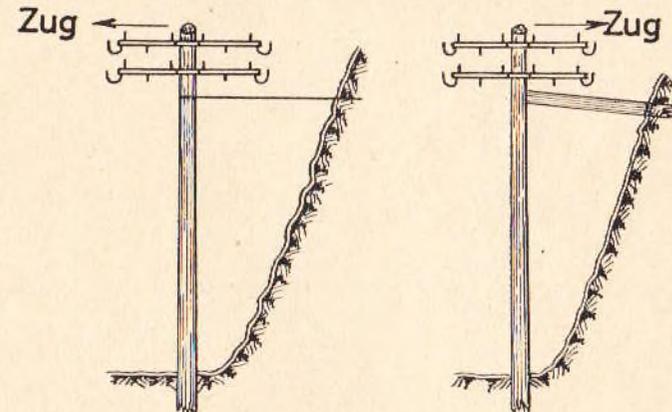


Abb. 35 a und b
Anker und Strebe an steilen Böschungen

haben so den Punkt Y, also die Mittellinie für den Fußpunkt des Ankers gefunden. Wir können auch die Felder M1—M2 und M3—M2 nach hinten

verlängern und in gleicher Weise wie bei der Strebe die Mittellinie feststellen.

Wie bringen wir nun die Strebe an, wenn die Felder vor und hinter dem Winkelmast verschieden lang sind? Bei Längenunterschieden bis zu 10 m stellen wir die Strebe auch in die Mitte des Winkels. Erst bei größeren Feldunterschieden werden die Zugkräfte aus jedem Feld einzeln durch Anbringen von Streben oder Ankern abgefangen. Es ist selbstverständlich, daß die Streben in Richtung der Linie und die Anker in der Verlängerung der Felder angebracht werden. Erfahrene Bauleute kommen nicht in diese Verlegenheit. Sie gleichen die Felder beiderseits des im Winkelpunkt stehenden Mastes aus.

Anker und Strebe sind möglichst hoch am Gestänge anzubringen. Ihre Wirkung ist am größten, wenn sie waagrecht verlaufen, also mit der Richtung des Drahtzuges eine gerade Linie bilden. Das ist aber nur an steilen Böschungen, Felsen, Wänden usw. möglich (Abb. 35 a und b).

Gewöhnlich aber bilden Anker und Strebe mit dem Mast einen spitzen Winkel und stehen im Erdreich. Dieser Winkel, der Abstand zwischen Anker bzw. Strebe und Mast, muß richtig bemessen sein. Häufig ist er von dem zur Verfügung stehenden Platz abhängig, also von den örtlichen Verhältnissen. Wir haben eben gesehen: je waagerechter die Verstärkungsmittel angebracht sind, je mehr der Winkel zwischen Mast und Strebe einem rechten näherkommt, um so besser ist die Wirkung. Steht ihr Fußpunkt zu weit vom Mast entfernt, so wird die Strebe zu lang, und es besteht die Gefahr, daß sie bricht. Je länger die Strebe ist, um so größer ist die Knickgefahr.

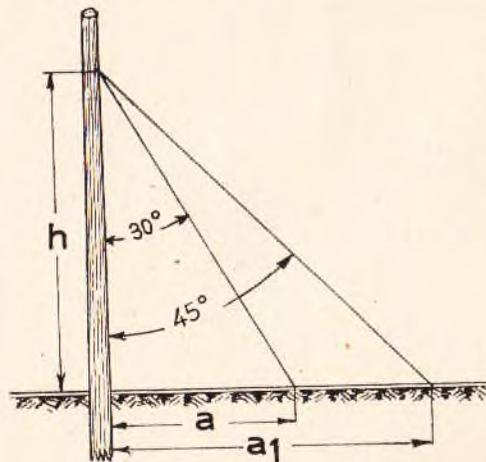


Abb. 36

Winkelberechnung für das Anbringen von Anker und Strebe

Wie lang darf nun eine Strebe sein? Wie groß muß der Abstand oder der Winkel zwischen Strebe und Mast sein, um die günstigste Wirkung zu erzielen? Der Winkel soll möglichst nicht kleiner als 30 Grad und nicht größer als 45 Grad sein. Oder anders ausgedrückt: Der Abstand zwischen dem

Fußpunkt des Mastes und dem der Strebe soll mindestens $\frac{3}{5}$ der Höhe der oberen Befestigungsstelle der Strebe über dem Boden betragen, aber nicht größer als diese selbst sein (Abb. 36).

Der Abstand a als Mindestwert ist bei einem Winkel von 30 Grad gleich $\frac{3}{5}$ der Höhe h ; aber wirksamer ist eine Strebe, bei der sich der Abstand a dem Abstand a_1 nähert, der bei 45 Grad gleich der Höhe h ist. Keineswegs aber darf a_1 größer als h , d. h. der Winkel größer als 45 Grad sein (Knickgefahr). Entscheidend für den Abstand der Strebe ist immer der verfügbare Platz. Für so weit ausladende Streben ist jedoch meistens kein Platz. Für den Abstand des Ankerfußpunktes vom Mast gilt das gleiche wie für die Strebe.

Um nun bei längeren Streben eine größere Knickfestigkeit zu erzielen, bringen wir einen Querriegel an. Das geschieht auch überall dort, wo eine Verstärkung des Gestänges notwendig ist, bei Endmasten (früher Abspannmasten) und bei KA in stark belasteten Linien, um den einseitigen Drahtzug der oberirdischen Leitungen aufzunehmen (Abb. 37). Im Erdreich muß dann ein doppelter Erdriegel, auch Rundholz zange genannt, zur weiteren Verstärkung angebracht werden.

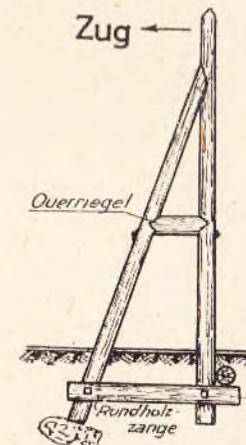


Abb. 37

Endmast mit verstärkter Strebe

Wenn die örtlichen Verhältnisse die Wahl zwischen Anker und Strebe gestatten, ist die Strebe vorzuziehen, obwohl sie teurer als der Anker ist. Holz ist praktisch druckfest und unabhängig von Temperaturschwankungen. Das Ankerseil hingegen dehnt sich bei Wärme, der Anker wird lose, und der Mast gibt dem Drahtzug nach. Bei böigen, stoßweise auftretenden Winden dürfte sich dieses Nachgeben, diese Elastizität des Mastes, allerdings vorteilhaft auswirken.

Den Unterschied zwischen Anker und Strebe haben wir kennengelernt. Wir wollen uns nun zusammenfassend über die Verwendungsmöglichkeiten einer Strebe unterhalten.

Eine Strebe wird angebracht:

1. zur Verstärkung einfacher Masten in Winkelpunkten (Abb. 32).
2. als Windstrebe (Ankerstrebe) zur seitlichen Linienverstärkung bei Linien, die Seitenwinden wechselnder Richtung besonders ausgesetzt sind. Die

Strebe wird auf der den herrschenden Winden abgekehrten Seite unterhalb des untersten Querträgers angebracht. Damit sie sich bei Winden entgegengesetzter Richtung nicht aus dem Boden herauszieht, erhält sie am Fußende einen etwa 1 m langen querliegenden Mastabschnitt. Sie wirkt je nach der Windrichtung als Druckstrebe oder als Anker und wird in den gefährdeten Strecken an jedem zweiten oder dritten Mast angebracht.

3. bei Masten, die einseitigen Drahtzug aufnehmen müssen, z. B. Endmasten der KA (Abb. 37).
4. als Linienstrebe bei Regel-Abspannmasten, früher Linienfestpunkt genannt (Abb. 38), um bei Drahtbrüchen und Mastumbrüchen den plötzlich auftretenden einseitigen Leitungszug aus Nachbarfeldern aufzunehmen und dadurch ein weiteres Umbrechen und Überweichen der folgenden Masten zu verhüten. Die Linienstreben werden in der Richtung der Leitungen zu beiden Seiten des Abspannmastes in Höhe der Mitte des Querträgerfeldes (Leitungszuges), bei 4 Querträgern, z. B. zwischen dem 2. und 3. Querträger, angebracht. Am Fußende werden sie mit je zwei 1 bis 2 m langen Mastabschnitten ausgerüstet, damit die auftretenden Zug- und Druckkräfte abgefangen werden. Hinzukommt unter dem untersten Querträger noch eine Windstrebe als Sicherung gegen Seitenwinde. Regel-Abspannmaste werden nur an geraden Strecken und nicht in Kurven errichtet, weil die in einem Winkelpunkt auftretenden Kräfte in anderer Richtung verlaufen als die Kräfte, die ein Abspannmast abfangen soll. Abspannmaste sollen in Abständen von ungefähr 500 m gesetzt werden, an besonders gefährdeten Linienzügen in noch geringeren Entfernungen.

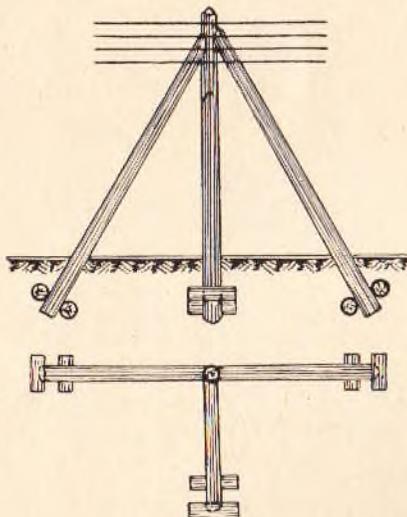


Abb. 38

Regel-Abspannmast mit Linien- und Ankerstrebe

Der BTrf hat ein Merkbuch zur Hand genommen, um darin laufend Aufzeichnungen über das Ergebnis der Auskundung zu machen. Er vermerkt Stärke und Länge der Masten, Art der anzubringenden Verstärkungsmittel

und alle für den Bau der Linie wichtigen Punkte. Merkpfähchen läßt er nicht setzen, weil die Verhältnisse übersichtlich sind. Dort, wo Masten aufgestellt werden sollen, wird eine Grassode ausgestochen.

Regel-A-Mast

Der A-Mast wird in 3 verschiedenen Ausführungen mit einem Spitzenwinkel von 10, 15 und 20 Grad gebaut. Die Bezeichnung „A-Mast 8 x 14/10“ besagt z. B., daß die Mastlänge 8 m beträgt, die Zopfstärke 14 cm und der Spitzenwinkel 10 Grad. Bei einem Spitzenwinkel von 10 Grad beträgt sein Widerstand gegen seitlichen Zug etwa das Achtfache eines einzelnen Mastes. Spitzenwinkel von 15 und 20 Grad erhöhen die Festigkeit erheblich. Der A-Mast ist so aufzustellen, daß in Winkelpunkten die durch beide Mastachsen gezogene Linie mit der Winkelhalbierenden zusammenfällt. Der Mittelriegel ist in der Mitte des freien Schenkels (1/2 Höhe) anzubringen, weil hier die größte Knickgefahr besteht.

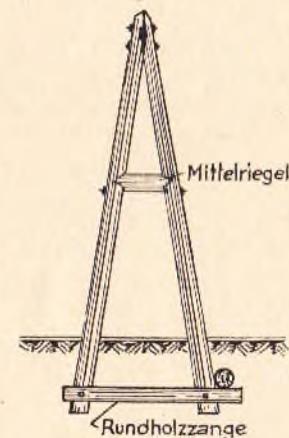


Abb. 39
Regel-A-Mast

Die Größe und Bauart eines A-Mastes ist abhängig von den Kräften, die er aufzufangen hat, also von den im Linienwinkelpunkt auftretenden Zugkräften. Diese werden nach besonderen Tabellen berechnet.

Kuppelmasten werden nicht mehr verwendet. Ihre Widerstandskraft ist im Vergleich zum Materialverbrauch nur gering. Sie beträgt etwa das Zweif- bis Dreifache eines einfachen Mastes. Dafür setzen wir besser einen A-Mast mit einem kleinen Winkel.

Blitzschutz

Zum Schutze gegen Blitzschlag ist im allgemeinen jeder 5. Mast mit einer Blitzerdung aus Stahldraht von 4 mm Stärke zu versehen. Darüber hinaus ist jeder Mast zu schützen, der besonders blitzgefährdet erscheint.

Der weitere Verlauf der Anschlußlinie

Beim Haus Nr. 78 kreuzen wir eine Starkstromfreileitung als Hauszuführung. In dem einen spannungführenden Draht ist eine Würgestelle, die vom

Elektrizitätswerk beseitigt werden muß, weil sie im Kreuzungsfeld liegt. Durch mangelhafte Kontaktbildung könnte die Starkstromleitung an der Würgestelle durchschmoren, wobei die Erden auf unsere Leitung fallen. Das muß durch die zu erstattende Meldung über Mängel an Starkstrom-Gefahrstellen (Mängelmeldung) verhütet werden.

Keineswegs darf eine unvorschriftsmäßige Bauweise in Kreuzungsfeldern der Starkstromfreileitungen geduldet werden.

An dem Abgang zur Siedlung kreuzen wir die Landstraße und die Starkstromlinie. So ohne weiteres kommen wir hier nicht klar. Wir müssen nämlich mit unseren Leitungen mindestens 5 m über der Straße und 1 m unter den Starkstromleitungen bleiben. Es bleibt nichts anderes übrig, als die Starkstromleitung höher legen und den nächststehenden Starkstrommast durch das zuständige Elektrizitätswerk auf unsere Kosten gegen einen längeren auswechseln zu lassen.

Wir gehen nun weiter die Dorfstraße entlang zur neuen Siedlung. Die Masten stellen wir auf dem südlichen Bürgersteig an die Grundstücksgrenzen. Auch hier müssen wir Masten 8×14 setzen, weil wir Feldwege und Auffahrten zu Grundstücken kreuzen. Auf der südlichen Straßenseite verläuft die Starkstromlinie hinter den Häusern. Wir stören uns also gegenseitig nicht. Gleich im ersten Hause rechts, Dorfstraße Nr. 8, beim Milchbauer Schulte, ist ein H angemeldet. Wir können von dem Mast, der vor seinem Hause zu stehen kommt, mit der Leitungszuführung an die Hauswand heranspringen und auf dem kürzesten Weg den Laden erreichen, wo die Sprechstelle eingerichtet werden soll. Den zweiten Anschluß bekommt der Anstreicher Hagedorn, Dorfstraße Nr. 12. Das Feld zwischen den Masten 32 und 33 müssen wir um etwa 10 m verkürzen, damit wir mit der Zuführung direkt an die seitliche (westliche) Giebelwand herangehen können. Ein im Weg stehender Obstbaum muß ausästet werden. Das macht der Besitzer am besten selbst.

Gerade beim Ausästen müssen wir sehr vorsichtig sein. Besonders empfindlich sind die Besitzer von Obstbäumen. Um allen Beschwerden aus dem Wege zu gehen, halten wir uns an die Vorschriften: Wir fordern zunächst die Baumbesitzer auf, selbst auszuästen. Überlassen sie uns diese Arbeit, erledigen wir sie fachmännisch und sorgfältig.

Notwendige Ausästungen sind so vorzunehmen, daß unnütze Schädigungen des Baumwuchses vermieden werden. Die Zweige sollen mindestens 60 cm nach allen Seiten von den Leitungen entfernt sein. Ausästungen über 1 m im Umkreise von den Leitungen dürfen nicht vorgenommen werden.

Der nächste Anschluß soll in dem Sommerhaus des Dr. med. Huber eingerichtet werden. Das Haus liegt abseits von der Straße und ist nur über das Grundstück Dorfstraße Nr. 18 zu erreichen. Die Leitung läßt sich am besten führen, wenn wir einen Mast auf dieses Grundstück stellen. Nach Rücksprache gibt uns der Besitzer die Erlaubnis dazu. Verpflichtet ist er dazu nicht, denn das TWG hat hier keine Gültigkeit, und eine Erklärung des Grundstückseigentümers (Hausbesitzererklärung) liegt nicht vor, weil er auf seinem Grundstück keinen Fernsprechanschluß hat.

Nach dem TWG hat die DBP das Recht, alle öffentlichen Wege, Plätze, Brücken und die öffentlichen Gewässer für die Herstellung ihrer Fernmeldelinien zu benutzen. Danach dürfen wir also an der Landstraße und in der Dorfstraße Masten aufstellen. Bei der Benutzung von Privatgrundstücken müssen wir unterscheiden zwischen Grundstücken mit Fernsprechanschluß und solchen, die keinen haben.

Mit der Anmeldung eines Fernsprechanschlusses muß der Antragsteller eine **Erklärung des Grundstückseigentümers** beibringen. Darin gestattet der

Eigentümer der DBP, auf seinem Grundstück und in den darauf befindlichen Gebäuden alle Vorrichtungen, wie Masten, Kabel, Endverzweiger usw., anzubringen, die zur Herstellung von Fernmeldeanlagen, also auch von Gemeinschaftsumschaltern für Zweieranschlüsse, Wählsternumschaltern, Drahtfunk usw., auf dem Grundstück selbst oder auch auf anderen Grundstücken erforderlich sind.

Bei Grundstücken ohne Fernsprechanschluß, wie hier, und nichtöffentlichen Wegen (Privatwegen) muß eine mündliche oder besser schriftliche Vereinbarung mit dem Eigentümer über die Benutzung des Grundstückes getroffen werden.

Bei der Auskundung der übrigen drei Anschlüsse ergeben sich keine Schwierigkeiten. Wir brauchen daher auf Einzelheiten nicht näher einzugehen.

Damit ist die Auskundung beendet. An Hand des Merkbuches und unseres Planes überprüfen wir das Ergebnis.

Das Ergebnis der Auskundung

Die KA erhält die Nr. O. Sie wird als Endmast mit verstärkter Strebe ausgebaut (Abb. 37). Das ist bei Anschlußleitungen bis zu 10 DA nicht unbedingt nötig. Da genügt eine einfache Strebe ohne Querriegel und Rundholzzange. Aber wir setzen hier einen Endmast mit verstärkter Strebe, um diese Bauweise kennen zu lernen.

Das 10paarige Zuführungskabel wird vom Kabellötrupp der Bauabteilung Neustadt ausgelegt und eingelötet. Also brauchen wir uns nicht darum zu kümmern.

Wir verwenden Masten 8×14 , auch für Streben, die keine geringere Zopfstärke als der zu verwendende Mast haben dürfen (in neuen Linien sind auch neue Streben als Masten anzubringen). An sich würden hier 7-m-Masten genügen, um den Mindestabstand von 3,5 m zwischen unterem Leitungs-

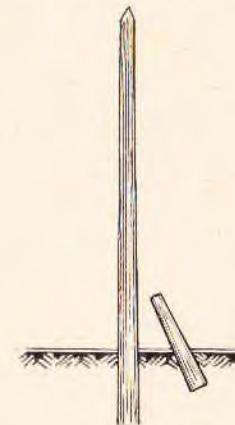


Abb. 40
Prellpfahl

draht und Erdboden bei Linien an Landstraßen zu wahren, auch bei 3 Querträgern. Mit Rücksicht auf Kreuzungen von Straßen und Feldwegen setzen wir jedoch 8 m lange Masten.

Zur Entlastung der KA vom Drahtzug verkürzen wir das erste Feld (Abspannfeld) auf 30 m.

Je nach den Platzverhältnissen sehen wir Streben oder Anker als Verstärkungsmittel vor, wobei wir Streben aus den bekannten Gründen bevorzugen. Bei den Masten 3 und 5 bis 9 setzen wir Streben, Mast 11 rüsten wir zur seitlichen Linienverstärkung mit einer Ankerstrebe aus. Die Masten 14 bis 17 erhalten Anker. Der auf gerader Strecke stehende Mast 22 wird als Regel-Abspannmast (Linienfestpunkt) und Mast 28, in einem scharfen Winkel an der Straßenkreuzung stehend, als A-Mast ausgebaut. Auf die im weiteren Verlauf der Linie anzubringenden Verstärkungsmittel einzugehen, erübrigt sich. Zur Sicherung gegen Beschädigungen und Erschütterungen durch Fahrzeuge setzen wir vor dem Mast 29 an der Straßenecke einen Preilpfahl (Abb. 40).

Die Masten werden mit 2 Querträgern zu 4 Stützenpaaren ausgerüstet, die oben mit 4 und unten mit 2 Doppelleitungen belegt werden. An Isoliervorrichtungen sehen wir gerade und u-förmig gebogene Isolatorstützen G 130 und U 150 mit Isolatoren RMk 75 vor, als Leitungsdraht Stahldraht (St I) mit 2 mm Durchmesser.

Von Mast 37 bis zum Hause Heideweg Nr. 6 setzen wir Masten 6×12 mit Hakenstützen, weil hier Neuanschlüsse nicht zu erwarten sind und weder Bäume noch Auffahrten hindern. Zu den Sprechstellen Dorfstraße Nr. 22 und Nr. 28 gehen wir mit Masten 7×14 , ausgerüstet mit Querträgern für späteren Zuwachs.

Der BTrf stellt das erforderliche Fernmeldebauzeug (FBZ) zusammen und bestellt es über das Fernmeldebauamt (FBA) beim Fernmeldezeugamt (FZA). Das muß sehr sorgfältig geschehen und wohl überlegt werden, damit nichts vergessen wird und alles FBZ rechtzeitig zur Stelle ist.

Die vorstehenden Ausführungen weichen in einigen Punkten von den Bestimmungen der FBO 5 ab, weil dieser Abschnitt noch nicht nach dem neuesten Stande überarbeitet ist. Die Abweichungen decken sich jedoch mit den ergangenen Verfügungen und Richtlinien.

In einigen Landesteilen, wie z. B. in Süddeutschland, bestehen noch Linien mit abweichender Bauweise, neue Linien werden aber nach den allgemein gültigen Vorschriften gebaut. Darüber hinaus hat es im praktischen Baudienst immer Meinungsverschiedenheiten über die Zweckmäßigkeit dieser oder jener Bauweise gegeben. Das ist verständlich, weil Bodenbeschaffenheit und Witterungseinflüsse unterschiedlich sind und hierbei eine Rolle spielen.

3. Der Bau der Linie

Das vom BTrf beim FZA bestellte FBZ ist inzwischen vom Rundfahrtwagen des FZA in die FBTr-Unterkunft in Neustadt gebracht worden. Es ist vollzählig vorhanden, und so kann mit dem Bau der Linie begonnen werden. Der FBTr, bestehend aus einem Vorarbeiter (VArb) und 12 Mann, ist als Streckenbautrupp mit einem Bautrupplastkraftwagen (BTr-Lkw) mit Einachsanhänger für FBZ- und Mastenbeförderung ausgerüstet.

Der BTrf hat etwa in der Mitte der neuen Baustrecke, an der Landstraße im Haus Nr. 78 einen verschließbaren Raum angemietet, der als Lagerraum für

das FBZ usw. dienen soll. Das ist bei größeren Bauvorhaben notwendig, um das FBZ und FBG nicht unnötig hin- und herzuführen. Auf der Baustrecke selbst wird nur soviel FBZ verteilt, wie am gleichen Tag verarbeitet werden kann. Dabei ist auf das wertvolle FBZ (Bronzedraht usw.) besonders Obacht zu geben. Mit einem Teil des BTr fährt der BTrf auf die Strecke und beginnt mit dem Graben der Mastlöcher. Der VArb holt inzwischen mit dem Rest des Trupps Masten vom Mastenlager am Güterbahnhof in Neustadt.

Wir graben die Mastlöcher

Bevor mit dem Graben der Mastlöcher jenseits des Grabens auf der Feldseite begonnen wird, wird der genaue Standort der Masten festgelegt. Gerade Strecken werden mit Hilfe von Meßblättern oder Holzstangen eingefluchtet. Der BTrf setzt die sieben Mann, die ihm zur Verfügung stehen, von der KA bis Mast 6 an.

Zuerst wird der Rasen abgestochen und für sich gelagert. Ist Pflasterung oder eine Decke von Kies oder Schlacke vorhanden, so werden diese Stoffe sorgfältig abgehoben, gesondert gelagert und nach dem Zuwerfen des Loches

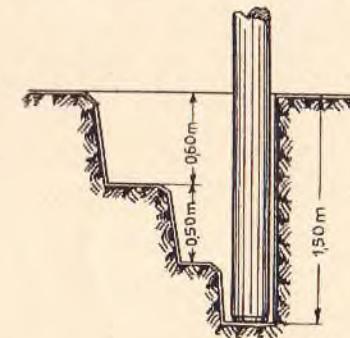


Abb. 41
Mastloch für einen Mast 8×14

wieder aufgebracht. Das Mastloch wird stufenförmig gegraben, (Abb. 41) in ebenem Gelände wie hier, in Richtung der Linie, an Böschungen quer zur Linie. Die Anzahl der Stufen hängt von der Tiefe ab. Bei einer Tiefe von 1,50 m werden zwei Stufen gegraben. Bei kleineren Masten mit geringerer Tiefe kommen wir mit einer aus.

Das Loch wird so angelegt, daß sich der Mast nach zwei Seiten hin in der Ecke des Loches am gewachsenen Boden anlehnen kann.

Die Tiefe der Mastlöcher richtet sich nach der Mastlänge. Sie beträgt im mittleren Boden für Masten

$6 \times 12 = 1,20$ m	$7 \times 14 = 1,45$ m
$7 \times 12 = 1,30$ m	$8 \times 14 = 1,50$ m
$8 \times 12 = 1,35$ m	$9 \times 14 = 1,60$ m
$9 \times 12 = 1,40$ m	$10 \times 15 = 1,75$ m
	$11 \times 15 = 1,80$ m

In Böschungen ist das Mastloch, an der niedrigsten Stelle gemessen, 20 cm tiefer zu graben (Abb. 42). In felsigem Boden müssen die Mastlöcher nötigenfalls hingesprengt werden. In Gegenden mit Triebssand, Moor- und Sumpf-

boden wird das Loch nicht in ganzer Tiefe ausgehoben. Der Mast wird entsprechend länger gewählt, am Stammende zugespitzt und in den weichen Grund auf die erforderliche Tiefe hineingedreht. U. U. sind besondere Maßnahmen gegen Schiefziehen und Absinken der Masten zu treffen.

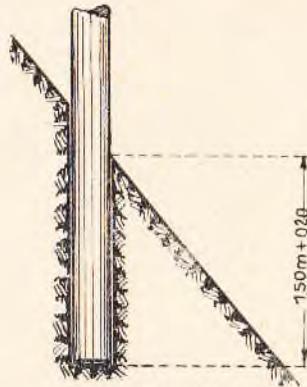


Abb. 42
Mastloch an Grabenböschungen

Wir befördern die Masten zur Baustelle

Der VArb hat inzwischen mit seinen Leuten den BTr-Lkw für die Mastenbeförderung hergerichtet. Auf dem Zugwagen ist ein Drehschemel eingesetzt worden, auf dem die Stammende der Masten gelagert werden. Die Seitenwände des Zugwagens sind heruntergeklappt und festgelegt, die seitlichen Kastenbänke entfernt worden. Die Zopfenden der Masten werden auf dem Einachsanhänger, der ebenfalls mit einem Drehschemel ausgerüstet ist, gelagert. Das Mastenlager liegt so, daß es sowohl für die mit der Bahn ankommenden als auch für die mit Lkw abzufahrenden Masten leicht zugänglich ist. Das Auf- und Abladen der Masten hat ruhig und ohne Hast zu erfolgen, damit Unfälle vermieden werden. Vor allem dürfen die Masten nicht geworfen und gerollt werden.

Es sind mit Chromarsensalz getränkte Masten auf Lager. Auch bei diesen legen die Arbeiter den Schulterschutz an, weil er die Haut und die Kleidung schon und mögliche Druckstellen mildert.

Außerdem ist Chromarsen giftig! Nach dem Umgang mit chromarsenimprägnierten Masten sind unbedingt die Hände zu waschen!

Die Arbeiter stellen sich der Schulterhöhe nach auf und tragen den Mast auf der gleichen Schulter. Beim Ablegen nehmen sie ihn in die Arme und legen ihn langsam und gleichmäßig nieder. Alle Arbeitsvorgänge werden gleichzeitig auf den Zuruf des letzten Mannes ausgeführt.

Die Masten werden in der Reihenfolge, wie sie auf der Strecke gebraucht werden, aufgeladen. Der Mast für die KA wird besonders ausgesucht. Er muß gerade gewachsen und kräftig sein. Nachdem der Wagen vollgeladen ist, wird am längsten Mast hinten eine rote Fahne (bei Nebel oder Dunkelheit rote Laterne) als Warnungszeichen angebracht. **Der Aufenthalt seitlich von den Masten oder das Sitzen auf den Masten ist streng verboten.** Der VArb und seine Leute nehmen in der Führerlaube und auf der Kastenbank an der

Stirnseite des Wagens Platz. Hier kann nichts passieren, weil der Drehschemel eine Schutzwand hat. Sollte diese bei älteren Wagen fehlen, so ist die Benutzung der Bank streng verboten.

Die neuzeitlichen BTr-Lkw für Streckenbautrupps haben einen geschlossenen Kastenaufbau. Deshalb ist der zugehörige Einachsanhänger so eingerichtet, daß zwischen seinen Rungen die Masten in ganzer Länge aufgelegt und festgespannt werden, wobei nach beiden Enden das Gewicht gleichmäßig verteilt wird. Die Deichsel erhält eine Verlängerung, mit der der Anhänger lang an das ziehende Fahrzeug angekoppelt werden kann.

Und nun geht es zur Baustelle. Die Masten werden abgeladen und auf der anderen Grabenseite mit dem Stammende am Mastloch niedergelegt, ebenfalls die Masten für die Streben.

Wir stellen die Masten

Das Stellen der Masten 8×14 bereitet keine Schwierigkeiten. An die glatte Seite des Loches wird ein Brett gelehnt und der Mast mit dem Stammende über das Loch gelegt. Hierauf heben die Arbeiter das Zopfende an und richten den Mast, auf das Loch zugehend, langsam auf. Irgendwelcher Hilfsmittel bedarf es dabei nicht, weil genügend Leute anpacken können. Nach dem Aufrichten wird der Mast so gedreht, daß die Bezeichnungsnägel zur Straße zeigen, die Firstkante also quer zur Linie steht. Der Mast wird alsdann durch Ausloten senkrecht gestellt und in gerader Linie mit den übrigen Masten eingefluchtet. Der Boden wird eingeworfen und gleichmäßig festgestampft; dann wird der Rasen wieder aufgebracht. Das Stampfen hat ganz besonders sorgfältig zu geschehen, damit der Boden gut fest wird und späteres Setzen vermieden wird. Die Fäulniszone (Erdaustrittzone) und das Zopfende werden beim Setzen neuer Masten nicht mit Nachpflegemitteln behandelt.

Wir bringen die Blitzschutzdrähte an

Gleichzeitig mit dem Setzen der Masten werden die Blitzerdungen angebracht. Verzinkter Stahldraht von 4 mm Stärke wird mit Krampen am Mast befestigt und 15 cm über die Firstkante hinausgeführt. Er darf nicht auf der dachartigen Abschrägung verlaufen, muß vielmehr senkrecht hochgeführt werden. Vom Fußpunkt des Mastes aus verlegen wir nach beiden Seiten je 4 bis 5 m Draht als Schleife 40 cm tief im Graben. Dabei verdrillen wir die beiden nebeneinander liegenden Drähte miteinander.

Der Erddraht wird so geführt, daß er mit den Querträgern und Ziehbändern nicht in Berührung kommt. Wenn nämlich der Blitz die Blitzerdung trifft, fließt in der Erdleitung ein starker Blitzstrom. Da die Blitzerde einen verhältnismäßigen hohen Ohmschen Widerstand hat, tritt an dieser während des Stromflusses ein beträchtlicher Spannungsabfall auf bei einer entsprechend hohen Spannung gegen Erde an der Spitze des Blitzdrahtes. Wäre nun der Querträger mit dem Blitzdraht verbunden, so würde diese hohe Spannung auch über Querträger, Stütze und Isolator gegen die Fernmeldeleitung auftreten. Das führt in der Regel zu Überschlagen vom Querträger über den Isolator auf die Leitung, wenn diese ihrer Schaltung nach geerdet ist.

Wenn der Mast einen Anker hat, so wird dieser ebenfalls geerdet. Deshalb wird der Blitzdraht so zwischen Mast und Schlaufe des Ankerseils gelegt, daß er vom Ankerseil fest an den Mast gedrückt wird, damit sich Draht und Seil innig berühren.

Wir bringen die Streben an

Damit sich die Baustelle nicht zu weit in die Länge zieht und unübersichtlich wird, beginnen wir am andern Tag im ersten Abschnitt mit dem Anbringen

der Verstärkungsmittel und Querträger mit Isoliervorrichtungen. Bei den Masten 3 und 5 bis 9 setzen wir Streben. Mast 11 erhält eine Ankerstrebe. Die Strebenlöcher werden in der Böschung der anderen, dem Mast gegenüber liegenden Grabenseite ausgeworfen, weil dadurch ein günstiger Winkel, also ein besserer Angriffspunkt der Strebe am Mast erzielt wird. Vorher wird die Winkelhalbierende, auf die der Fußpunkt der Strebe gesetzt wird, in der bekannten Weise festgestellt. Die Streben finden in der Böschung ein gutes Widerlager. Die Löcher werden etwa 50 cm tief ausgehoben und unter die Stammenden der Druckfläche Feldsteine gelegt.

Das obere Ende der Strebe wird mit dem Hohldechsel so ausgekehlt, daß es sich der Mastrundung bündig anpaßt, und so tief unter dem zweiten Querträger angebracht, daß noch Platz für einen weiteren Querträger verbleibt. Diese Arbeit erfordert Geschicklichkeit und Erfahrung. Rechtwinklig zur Strebenachse wird mit dem Stützenbohrer ein Loch durch den Strebenkopf bis in den Mast gebohrt. Auskehlung und Bohrloch werden satt mit Karbolineum getränkt. Dann dreht man eine Strebenschraube ein (Abb. 43). Sie

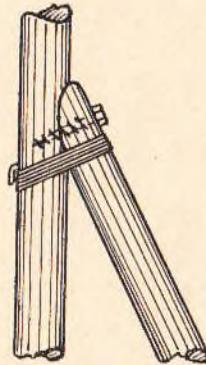


Abb. 43

Strebe mit Sechskantbolzschraube und Drahtbund

verbindet Mast und Strebe miteinander und muß fest eingeschraubt werden. Das Einschlagen mit dem Hammer ist verboten. Alsdann wird ein Drahtbund aus 4 mm dickem Stahldraht in sechs Schlägen um Mast und Strebenkopf gelegt und fest angezogen. Das ist wichtig und darf auf keinen Fall vergessen werden. Das Abgleiten des Drahtbundes wird durch einen Ankerhaken und den Kopf der Sechskantschraube verhindert.

Besteht bei stärker belasteten Linien die Gefahr, daß der verstrebt Mast durch den Drahtzug aus der Erde gezogen wird, so werden am Stammende des Mastes ein oder zwei Mastabschnitte von etwa 0,6 m Länge angebracht (Abb. 44). Einen Fußanker, der früher in solchen Fällen angebracht wurde, bauen wir nicht ein, da dieser nach neueren Erfahrungen keine ausreichende Sicherheit gegen das Herausziehen des Mastes bietet.

Den Fuß der Ankerstrebe von Mast 11 setzen wir auf der den vorherrschenden (westlichen) Winden entgegengesetzten Seite, also ebenfalls in die Böschung der anderen Grabenseite (Straßenseite). Wir verwenden hier an Stelle von Strebenschraube und Drahtbund einen Schraubenbolzen (Abb. 45). Dadurch wird die Verbindung von Mast und Strebe haltbarer. Wir vergessen die Unter-

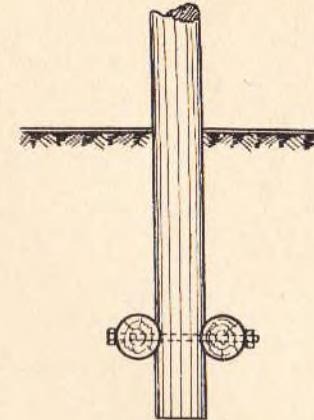


Abb. 44

Sichern eines Mastes gegen Herausziehen aus dem Erdboden

legscheiben nicht, die den Druck des Bolzens auf eine größere Fläche verteilen sollen. Am Fuße der Strebe befestigen wir einen etwa 1m langen Mastab-

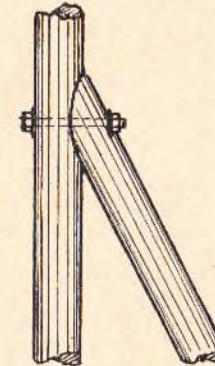


Abb. 45

Strebe mit Schraubenbolzen

schnitt mit einem Schraubenbolzen, damit die Strebe auf Zug und Druck belastet werden kann (Ankerwirkung).

Wir bauen den Endmast

An der KA geht die Kabellinie auf die Freileitung über. Das von der VSt kommende Amtskabel wird an dem Endmast hochgeführt und in einem Überführungsendverschluß (ÜEVs-AI) abgeschlossen. Die Verbindung zwischen Freileitung und ÜEVs übernehmen die Überführungsdrähte.

Wie wir bereits erörterten, reicht im allgemeinen eine einfache Strebe für KA in Anschlußlinien bis zu 10 DA aus. Wir bauen jedoch einen Endmast mit verstärkter Strebe, um diese Bauweise praktisch kennen zu lernen.

Der Endmast wird liegend am Boden zusammengesetzt und alsdann zum Mastloch getragen und darin aufgerichtet.

Und nun zum praktischen Bau. Das obere Ende der Strebe greift zwischen dem ersten und zweiten Querträger am Mast an. Es wird mit dem Hohldechsel ausgehauen, so daß es gut am Mast anliegt. Mast und Strebe werden mit einem Schraubenbolzen verbunden. Als dann bringen wir die aus zwei Mastabschnitten bestehenden Rundholz zangen an. Sie werden an beiden Seiten dem Mast und der Strebe mit dem Hohldechsel angepaßt und mit Schraubenbolzen mit den Stammenden von Mast und Strebe fest verschraubt. Da der einseitige Drahtzug betreibt ist, die Strebe in den Boden hineinzudrücken und den Mast herauszuziehen, legen wir unter die Strebe einen großen Stein und quer auf das andere Ende der Rundholz zange einen Mastabschnitt von etwa 1,50 m Länge, den wir mit der Rundholz zange verbolzen. Erfahrungsgemäß gibt der Endmast bei Belastung durch Drahtzug nach. Wir setzen ihn daher etwas auf Zug. Er wird dann beim Spannen der Drähte in die senkrechte Lage gezogen. Bei leichtem Boden lassen wir die Rundholz zangen im Erdreich 1 m seitlich über den Mast herausragen und bringen darauf zwei querliegende Mastabschnitte an. Wir erhöhen dadurch die Standfestigkeit. Als dann wird der Querriegel, der ja ein Knicken der Strebe verhindern soll, an seinen beiden Enden sauber ausgearbeitet und bündig zwischen die beiden Masten eingesetzt. Er muß genau in der Mitte des freien Schenkels der Strebe über dem Erdboden eingepaßt werden, weil die Knickgefahr hier am größten ist. Dicht unterhalb des Riegels ziehen wir einen langen Schraubenbolzen ein, um ihn in seiner Lage festzuhalten. Das früher übliche Durchbohren des Riegels in seiner Längsrichtung und die hierdurch verursachte Schwächung und Fäulnisgefährdung fällt weg.

Die Bohrlöcher für den Bolzen sowie alle bearbeiteten Teile von Mast, Strebe, Rundhölzer und Querriegel werden auch hier vor dem Zusammenbau mit Karbolineum satt gestrichen.

Wir bringen die Querträger an

Die Querträger sind bereits in der BTr-Unterkunft mit geraden und U-Stützen paarweise ausgerüstet worden. Die Anordnung der Querträger und Stützen mit Isolatoren zeigt Abb. 46. Die U-Stützen werden so eingesetzt, daß sie nach der offenen Seite des Querträgers ausladen. Die beiden äußeren U-Stützen stehen rechtwinklig zur Linie.

Vor dem Besteigen des Mastes bindet der Arbeiter den Sicherheitsgürtel um und legt den Riemen um den Mast. Er achtet darauf, daß der Sicherungsschraubenschluß am Karabinerhaken bis zum letzten Gewindengang (Anschlag) festgeschraubt ist. Die Werkzeugtasche befestigt er am Sicherheitsgürtel.

Beim Besteigen des Mastes nimmt der Arbeiter das Ende einer dünnen Zugleine mit nach oben, an der er, oben angekommen, die Querträger hochzieht. Die Querträger werden an sämtlichen Masten an der KA zugekehrten Mastseite angebracht. Maßgebend hierfür ist die Querträgerbefestigung der KA. Am Endmast der KA werden die Querträger so befestigt, daß sie vom Drahtzug gegen den Mast gedrückt werden. Der Abstand des obersten Querträgers vom First beträgt 20 cm, von Querträgeroberkante zu Querträgeroberkante 40 cm (Abb. 46). Der Querträger wird mit der offenen Seite dem Mast zugekehrt. Zwischen Mast und Träger wird eine M-förmige Vorlegeplatte eingelegt, die sich mit ihrer Rundung dem Mast anpaßt, dem Querträger

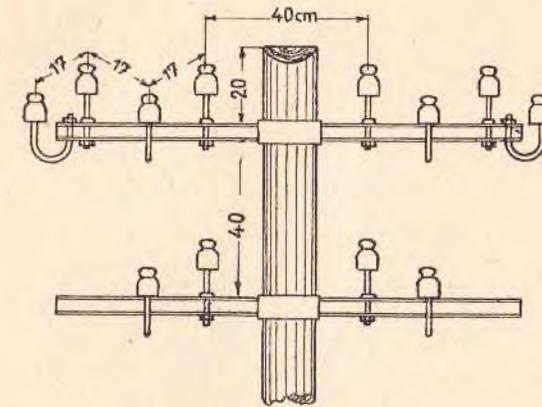


Abb. 46

Anordnung der Querträger und Stützen mit Isolatoren

einen festen Halt gibt und ein Einschneiden in den Mast verhindern soll. Die Querträger werden nach Augenmaß unter Mitwirkung eines Kollegen waagrecht und gleichzeitig auch rechtwinklig zur Linie ausgerichtet. Ein Ziehband preßt Querträger und Vorlegeplatte gegen den Mast (Abb. 47). Wir verwenden die Größe 170, die für Masten bis zu 170 mm Durchmesser ausreicht. Die Gewindeschrauben M 16 ölen wir gut ein, dann lassen sich die Muttern leichter aufschrauben und später auch einmal leichter lösen, da der Ölfilm das Festrosten der Muttern verzögert.

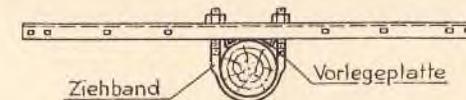


Abb. 47

Befestigung eines Querträgers am Mast

Der Endmast wird wie die übrigen Masten mit zwei Querträgern ausgerüstet. Sie werden, wie schon oben erklärt, an der dem Drahtzug abgewandten Seite befestigt. Ist das erste Feld länger als 30 m, so werden doppelte Querträger angebracht, die durch zwei Schraubenbolzen zusammengepreßt und so am Mast festgeklemmt werden. Da die Leitungsdrähte je an den Isolatoren der beiden Querträger abgespannt werden, wird die Last des Drahtzuges auf beide Querträger verteilt und ein Umbiegen der U-Stützen bei zu großer Zuglast vermieden. Wir haben das Abspannfeld auf etwa 30 m verkürzt, kommen also mit einem Satz Querträger aus. Sie werden ausschließlich mit U-Stützen und mit Isolatoren RMk 75 ausgerüstet (Abb. 48). Gerade Stützen würden Hebelarme bilden und durch einseitigen Drahtzug den Querträger in seiner Längsrichtung verdrehen. Daher werden die U-Stützen so eingeschraubt, daß sie sämtlich in Richtung zur Leitung stehen, damit der Drahtzug bei Überlast die U-Stütze aufbiegen kann.

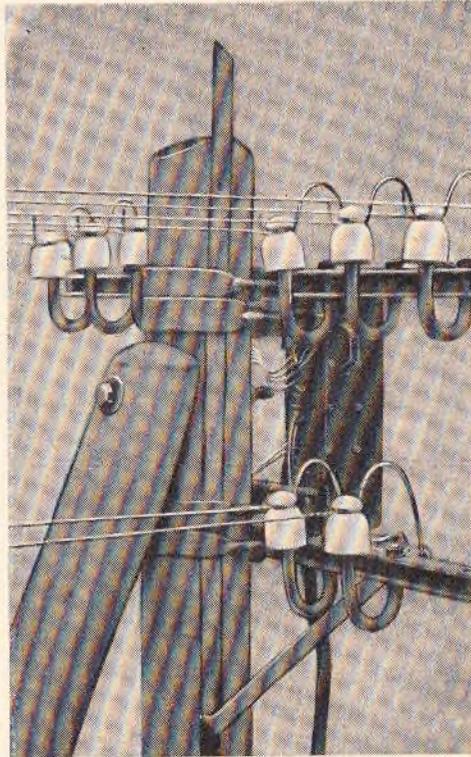


Abb. 48
Anordnung der U-Stützen an einer KA

Wir bringen den Überführungsendverschluß an

Es gibt den ÜEVs für Anschlußleitungen (ÜEVs-AI) Bauart 1930, zu 5, 10 und 20 DA. Der ÜEVs zu 20 DA soll nicht mehr verwendet werden, allenfalls noch zur Auswechslung schadhaft gewordener Abschlußgeräte.

Neuerdings ist der ÜEVs-AI Bauart 1950 eingeführt worden, der den der Bauart 1930 nach und nach ersetzen soll. Wir werden später auf ihn zurückkommen und uns zunächst mit dem ÜEVs alter Ausführung befassen.

Der ÜEVs-AI Bauart 1930

An unserem Endmast bringen wir einen ÜEVs zu 10 DA auf der dem Drahtzug abgekehrten Seite zwischen den beiden Querträgern an (Abb. 49). Die Zuführungen zu den Freileitungen werden auf diese Weise kurz gehalten. Der ÜEVs wird mit den beiden Befestigungsstücken, die in die Rückwand desselben eingeschraubt werden, in der gleichen Weise am Mast befestigt wie die Querträger. Das Kabel wird auf der dem Drahtzug abgewandten Seite am Mast angebracht. Zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen decken

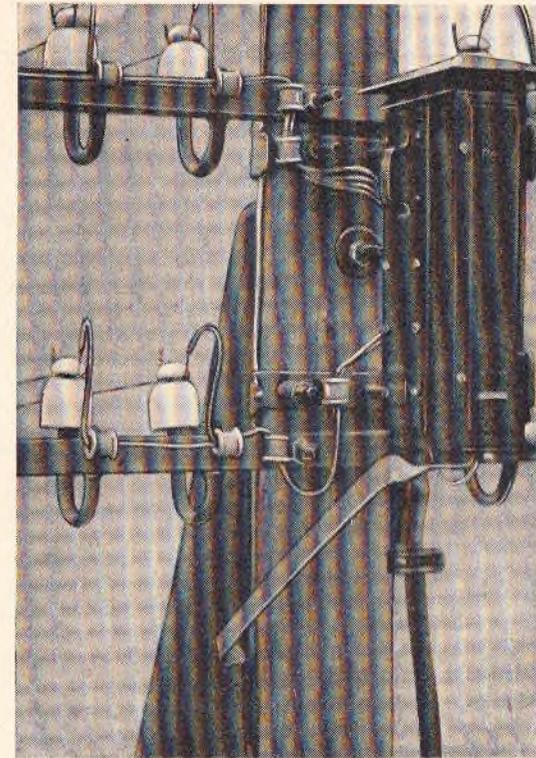


Abb. 49
ÜEVs-AI, Bauart 1930

wir es mit Kabelschutzeisen für Hochführungen (Halbrohr) ab und dichten dieses oben gegen eindringendes Regenwasser und etwaigen Frostschaden mit Abdichtmasse ab. Die Befestigung des Kabels oberhalb des Schutzeisens erfolgt in Abständen von etwa 50 cm durch Kabelschellen.

Wir stellen die Erdleitung her

Die Erdleitung dient als Sicherungserdung für den ÜEVs und gleichzeitig als Blitzschutzterdung für den Mast. Wir nehmen dazu feuerverzinkten Bandstahl von $30 \times 2,5$ mm Querschnitt. Im Kabelgraben wird im allgemeinen die Erdleitung nicht mit verlegt. Da der Kabelmantel über den Lötstützen des Gehäuses geerdet ist, wirkt er selbst bei der Erdung mit. Der im Kabelgraben verlegte Bandstahl würde die Erdung schon aus diesem Grunde nur wenig verbessern, denn die Ausbreitungsfläche der Oberflächenerdung muß möglichst groß sein. Wir graben daher nach zwei Seiten je 5 bis 8 m Bandstahl 50 cm tief im Straßengraben ein. Die Erde ist hier im allgemeinen dauernd feucht, und wir bekommen einen ausreichenden Erdungswiderstand, der nach Möglichkeit nicht mehr als 10 Ohm, auf keinen Fall aber mehr als 20 Ohm

betragen darf. Der Bandstahl wird in Abständen von 50 cm mit verzinkten Holzschrauben am Mast festgeschraubt und 15 cm über das Zopfende des Mastes hinaus hochgeführt. Der überragende Teil wird schräg zugespitzt und dient als Blitzableiter (Abb. 48). Die Löcher schlagen wir mit einem Dorn in das Bandeisen ein.

Es ist zweckmäßig, nicht nur das Gehäuse des ÜEVs sowie Mantel und Bewehrung des Kabels mit der Erdleitung (Bandstahl) zu verbinden, sondern, im Gegensatz zur reinen Blitzerdung, auch die Querträger und Ziehbänder. **Deshalb führen wir den Bandstahl so an der Feldseite des Mastes durch die Lücke zwischen Ziehbändern und Querträgern hindurch, daß er diese Teile fest berührt.** Zum Messen der Erdung wird im Bandstahl etwa 2 m über dem Erdboden eine Trennstelle eingebaut. Wir schneiden den Bandstahl, lassen die beiden Enden auf 10 cm überlappen und pressen sie nach Zwischenlegen eines Bleistreifens durch zwei Bolzen (M 6 × 20) mit Muttern fest aufeinander. Die Verbindungsstelle streichen wir gut mit Asphaltlack. Nun stellen wir eine Verbindung zwischen ÜEVs und Erdleitung her. Das eine Ende eines Stückchens Bandstahl schrauben wir an der Erdungsschraube des ÜEVs fest und verbinden das andere in der oben geschilderten Weise mit der Bandstahlerde (Abb. 49). Kabelmantel und Bewehrung sind dadurch geerdet, daß der Bleimantel mit dem Kabelstutzen verlötet und das Kabel mit der umgebogenen Bewehrung in der Abfangschelle festgeklemmt ist. Außerdem sind zwei Drähte hochgeführt und an der Erdungsschraube festgeklemmt.

Die Beschreibung des ÜEVs-AI Bauart 1930

Das Gehäuse besteht aus Stahlblech und ist doppelwandig. Im Innern befindet sich die Anschlußplatte aus glasiertem Porzellan (Abb. 50). Sie trägt vorne die Grobsicherungssätze (a- und b-Ader liegen untereinander) und senkrecht

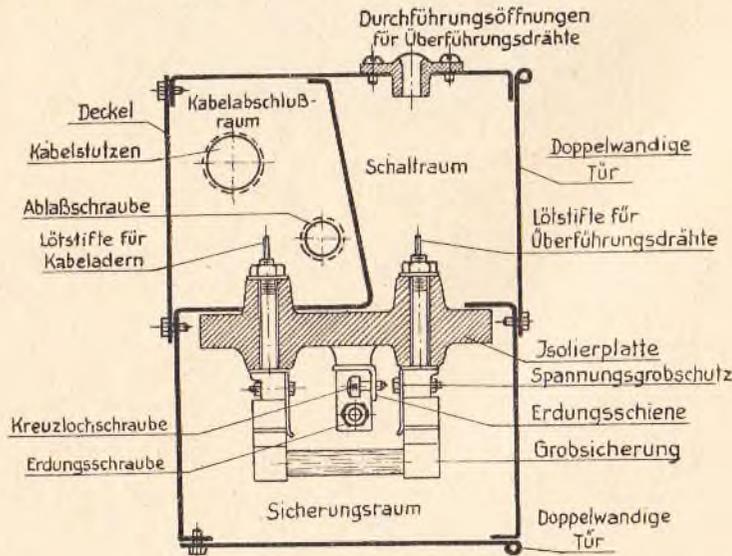


Abb. 50
Querschnitt des ÜEVs-AI, Bauart 1930

angeordnet eine Erdungsschiene. Das Anschlußkabel wird durch den Kabelstutzen in den Kabelabschlußraum, der später ausgegossen wird, eingeführt; die Kabeladern werden an die Lötstifte auf der Rückseite der Porzellanplatte angelötet. Die Verbindung zu den Freileitungen stellen die Überführungsdrähte her, die durch die Öffnungen in den Schaltraum eingeführt und an die hier befindlichen Lötstifte auf der Rückseite der Porzellanplatte angelötet werden. In die Erdungsschiene sind Kreuzlochschauben eingeschraubt. Die Spitzen dieser Schrauben stehen den zugehörigen Haltefedern der Grobsicherungsfassung in einem fest eingestellten Abstand gegenüber. Überspannungen durch atmosphärische Entladungen werden über diesen Spannungsgrobschutz (Funkenstrecke) zur Erde abgeleitet. Die Erdungsschiene ist über die Erdungsschraube mit der Erdleitung verbunden. Der Abstand der Kreuzlochschauben von den Haltefedern wird in der Fabrik richtig eingestellt. Er darf daher von den Baudienststellen nicht verändert werden.

Die Vorderseite des ÜEVs wird durch eine doppelwandige Tür abgeschlossen, ebenso der Schaltraum. Die Überführungsdrähte — einadrige, wettersicher umhüllte Kupferdrähte von 1 mm Durchmesser (GGU- oder YYU-Drähte) — werden durch die vorgesehenen Löcher in der Weise eingeführt, daß für den mit Lötstift 1 verbundenen Draht das Loch 1 benutzt wird usw. Die Weiterführung zum Mast erfolgt in einem nach unten geführten kurzen Bogen, damit das Regenwasser an der tiefsten Stelle abtropfen und nicht in den Schaltraum

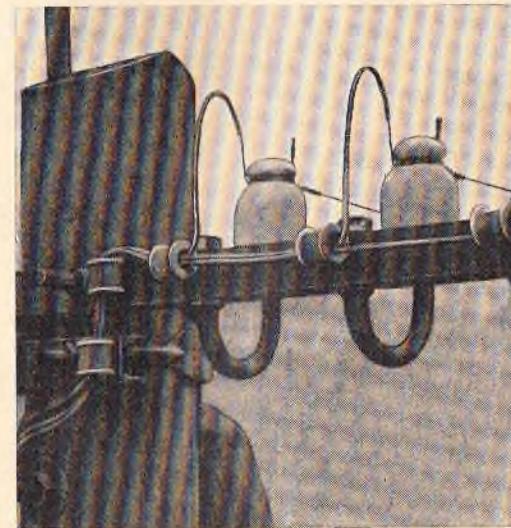


Abb. 51
Verbindung der Freileitung mit dem Überführungsdraht

des ÜEVs gelangen kann. Die Drähte werden alsdann nach Abb. 49 und 51 an die Glocken herangeführt. Die Isolierrollen ermöglichen eine saubere, übersichtliche Drahtführung. Eine Berührung der Überführungsdrähte mit Metallteilen wird vermieden und ein schnelles Trocknen der Drähte nach Regen und Nebel erreicht. Die Isolierrolle wird mit dem daran befindlichen Halter mit den Stützen und dem Ziehband am Querträger befestigt.

Die Verbindung mit der Freileitung geschieht wie folgt: Der Überführungsdraht wird auf einer Länge von etwa 50 cm abisoliert und blank gemacht, in einem nach oben geführten Bogen an den Isolator herangeführt, zweimal um den Hals des Isolators herumgelegt, mit zwei Windungen um den eigenen Draht gewickelt und mit einer halben Verbindungshülse mit dem Freileitungsdraht verbunden. Dabei ist darauf zu achten, daß der von Lötstift 1 kommende Überführungsdraht mit der a-Leitung von Platz 1 des ersten Querträgers verbunden wird, Lötstift 2 mit der b-Leitung, Lötstift 3 mit der a-Leitung von Platz 2 usw. (Abb. 52). An dieser Reihenfolge darf nichts geändert werden. Etwaige Umschaltungen sind nicht am ÜEVs, sondern nur an den Schaltstellen, wie KV, LV oder Vh (Hauptverteiler), vorzunehmen (Ausnahme: Bei Störung einer Kabelader). In die Schaltkarte (Abb. 52), die im Sicherungsraum

KA <i>Tannenberg</i>		
Adern <i>31-40</i>		
zugehöriger <i>KV-KV Brinkstr. 75</i>		
Stift	beschaltet mit (Anschl. Nr.)	verbunden mit Quertr. Platz
1	4736	I 1
2		
3	3588	" 2
4		
5	5263	" 3
6		
7	4470	" 4
8		
9		
10		
11	2497	II 2
12		
13	2187	" 3
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
mit Bleistift ausfüllen		

Gestängebild

Querträger	Platz	C
1	2	3 4

Abb. 52
Schaltkarte

aufzubewahren ist, tragen wir die Belegung (Anschluß-Nr.) mit Bleistift ein. Die nicht benutzten Öffnungen im Schaltraum verschließen wir mit einem Gummistopfen oder Dichtungswickel, damit die Feuchtigkeit keinen Zutritt hat. Erwähnen wollen wir noch, daß neuerdings im Bedarfsfalle zur Abriegelung von Wählstörungen auf Fernsprechleitungen Störerschutzkästen für 5 und 10 DA an der jeweiligen KA unterhalb des ÜEVs eingebaut werden. Diese Maßnahme hat sich in den wenigen bisher angewandten Fällen gut bewährt. In Zukunft soll die Anbringung durch den örtlichen BTr im Benehmen mit dem Funkstörungsmeßdienst erfolgen.

Nach der FBO 16 § 21 Abs. 1 sollen die Freileitungen an dem Mast vor der Kabelüberführungsstelle Plattenblitzableiter in Überführungsisolatoren erhalten. Diese Vorschrift ist praktisch aber nur in wenigen Fällen zur Anwendung gekommen. Sie stammt aus dem Kriege, konnte aber damals und in den Nachkriegsjahren mangels Baustoffen und Mitteln nicht durchgeführt werden. Es sollen damit die durch atmosphärische Entladungen hervorgerufenen Überspannungen 50 m vor der KA, also vor Erreichen des gefährdeten Fernmeldekabels, abgefangen werden. Diese Vorverlegung von 50 m ist notwendig, um die Ansprechverzögerung des Plattenblitzableiters (Ansprechspannung 1000 V) auszugleichen. Der Einbau dieser Plattenblitzableiter und die Herstellung einer weiteren Sicherungserde sind kostspielige Maßnahmen. Da aber Blitzschäden an Kabeln verhältnismäßig selten sind, genügt es, vorerst Plattenblitzableiter nur dort einzubauen, wo erfahrungsgemäß mit starken atmosphärischen Entladungen zu rechnen ist. Das FTZ (Fernmeldetechnische Zentralamt) in Darmstadt klärt z. Z., ob nicht durch bessere, schneller ansprechende Überspannungsableiter ein wirksamer Schutz für unsere Fernmeldekabel geschaffen werden kann.

Der ÜEVs-AI Bauart 1950

Der in den vorhergehenden Abschnitten beschriebene ÜEVs alter Bauart hat, wie wir alle wissen, konstruktive Mängel, und schon lange vor dem Kriege wurden Vorschläge für eine Neukonstruktion gemacht. Der alte Kasten ist vor allem empfindlich gegen Feuchtigkeit, die sich in Form von Kondenswasser in den Doppelwänden und im Sicherungsraum niederschlägt und ein schnelles Verrotten herbeiführt. Dadurch treten Isolationsmängel auf, die Störungen verursachen.

Das FTZ hat nun auf Grund von Anregungen und Verbesserungsvorschlägen von Angehörigen der Verwaltung und Lieferfirmen einen neuen ÜEVs entwickeln lassen, der versuchsweise eingeführt worden ist.

Der ÜEVs-AI Bauart 1950 wird zu 5 und 10 DA hergestellt. Über das einwandige Gehäuse ist eine Blechhaube geschoben (Abb. 53). Diese schützt den ÜEVs vor unmittelbaren Witterungseinflüssen. Das Luftpolster zwischen Haube und Gehäuse des ÜEVs verhindert starke Temperaturschwankungen und damit Feuchtigkeitsniederschläge an den Sicherungsplatten. Die Haube läßt sich an einem Führungsstab hochschieben und in diesem Zustand wie in der Ruhelage mit Flügelschrauben aus Messing festlegen (Abb. 54). Der ÜEVs ist an einer Halteschiene aus U-förmig gepreßtem Stahlblech von 3 mm Stärke mit zwei Sechskantschrauben angeschraubt. Diese Halteschiene wird mit zwei Befestigungsstücken und Ziehbändern am Mast befestigt (Abb. 53). Die Kabelzuführung wird geschützt durch die Halteschiene. Das Gewicht des Erdkabels wird dadurch abgefangen, daß die Bewehrungsdrähte in einer an der Halteschiene befestigten Konusklemme festgeklemmt werden (Abb. 53). Diese Anordnung verhindert Bleimantelbrüche am Lötwurf, die sonst häufig durch das Eigengewicht des Kabels und durch Festhalten des Entstörers am Kabel

verursacht wurden. Die Erdleitung aus Bandstahl wird mit einer Messingschraube unterhalb des ÜEVs an der Halteschiene angeschraubt.

Der ÜEVs hat zwei Innenräume: einen Kabelabschlußraum und einen gemeinsamen Sicherungs- und Schaltraum (Abb. 55). Die Schaltdrähte, z. B. YYU-Drähte, werden im Sicherungs- und Schaltraum an Schraubklemmen angeklemt und durch die seitlichen Öffnungen (Schaltleiste) nach unten über

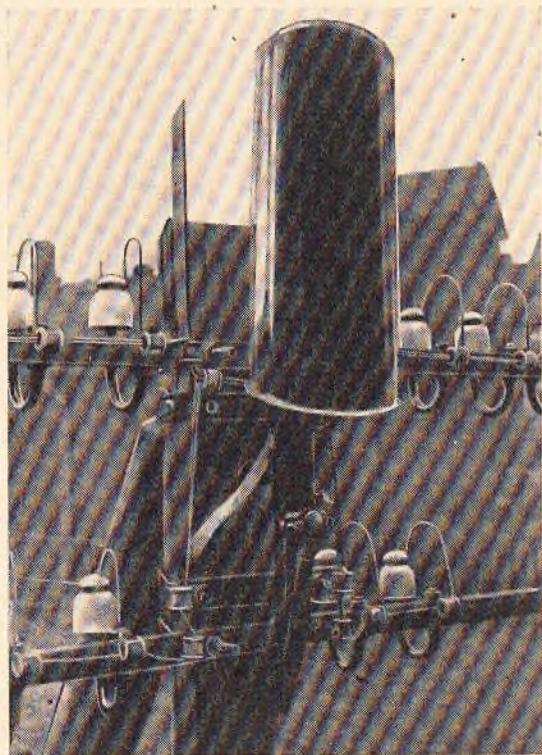


Abb. 53
ÜEVs-AI, Bauart 1950

einen Führungsbügel (Abb. 54) und weiter in der bekannten Weise über die Isolierrollen zu den Isolatoren geführt. Schraubklemmen an Stelle von Lötstiften hatten sich die Praktiker schon immer gewünscht. Rohrdrähte können durch eine Öffnung im Gehäuseboden (Abb. 55 im Gehäuseboden rechts) eingeführt werden. Außerdem befindet sich hier eine wannenartige Vertiefung mit einer Abflußstülle, um etwaiges Kondenswasser abzuleiten. Die Grobsicherungen lassen sich ohne Sicherungszange mit der Hand einsetzen und wieder herausnehmen.

Die Tür zum gemeinsamen Sicherungs- und Schaltraum besteht aus 2 mm starkem Stahlblech mit kräftigen Scharnieren aus Stahl und Scharnierbolzen aus Messing (Abb. 55). Verschlossen wird die Tür mit zwei Gelenk-

flügelschrauben mit unverlierbaren Flügelmuttern aus Messing. Im Innern der Tür ist ein Halter zum Aufbewahren der Schaltkarte vorgesehen.

Alle Eisenteile sind mit einem gut deckenden Rostschutzanstrich und einem dunkelgrünen Deckanstrich, die im Ofen gebrannt werden, überzogen. Die Blechhaube schützt den ÜEVs vor unmittelbaren Witterungseinflüssen. Sie kann wegen ihrer glatten Oberfläche leicht gestrichen und auch ohne Schwierigkeiten gegen eine neue ausgetauscht werden.

Die Einführung des neuen ÜEVs ist sehr zu begrüßen. Wir sind überzeugt, daß damit die Störungen an dem „schwächsten Punkt“ unseres Kabelnetzes wesentlich zurückgehen werden.

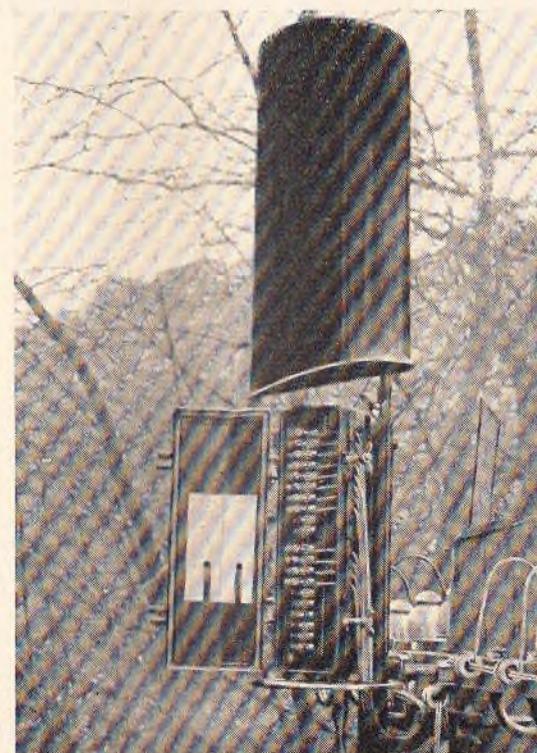


Abb. 54
ÜEVs-AI, Bauart 1950, mit hochgeschobener Haube

Wir bauen die Linie abschnittsweise weiter bis zur Siedlung Tannenbergl, d. h., es wird immer eine Reihe von Masten gesetzt und mit Verstärkungsmitteln, Querträgern, Stützen und Isolatoren ausgerüstet, damit die Bau-strecke nicht zu lang wird. Mit diesen Arbeiten wollen wir uns nicht mehr befassen. Wir haben sie bereits beschrieben. Jetzt wollen wir uns den Arbeiten widmen, die wir noch nicht kennengelernt haben.

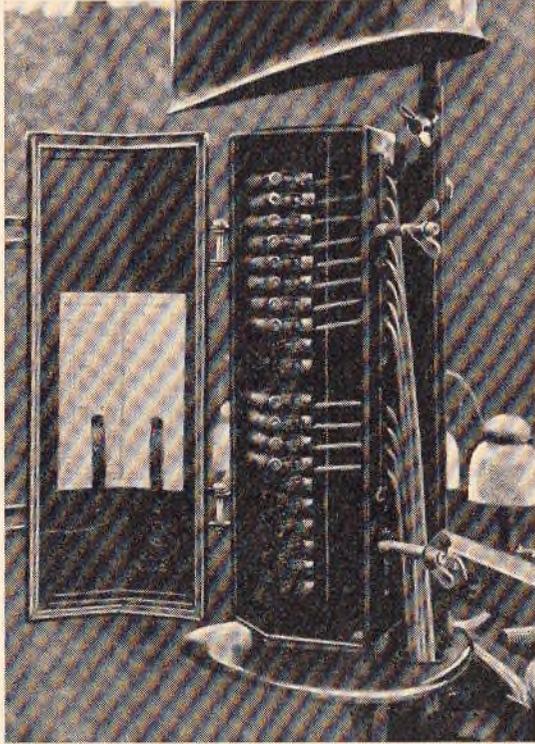
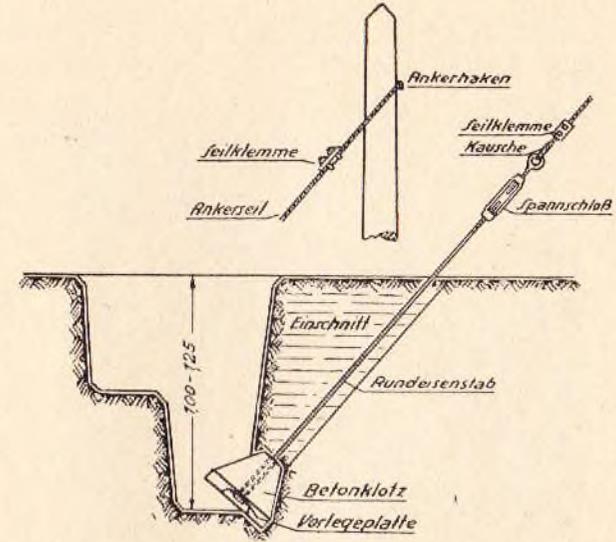
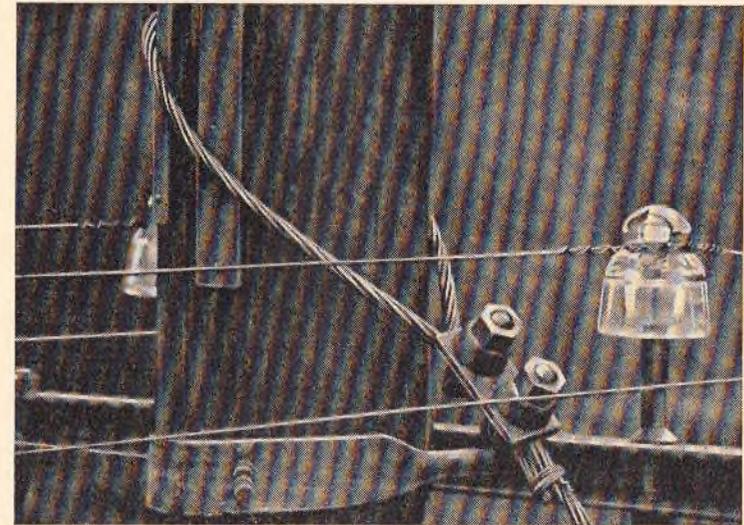


Abb. 55

Sicherungs- und Schaltraum des ÜEVs-AI, Bauart 1950

Wir bringen die Anker an

Wichtig ist, daß der Anker im Boden einen festen Halt findet. Das Loch für den Ankerklotz wird so gegraben, daß der Klotz sich gegen gewachsenen Boden lehnt. Die Tiefe hängt von der Bodenart ab. Wir graben die Ankerlöcher auf der anderen Grabenseite (Straßenseite) in der Böschung mindestens 1 m tief und lagern den Betonklotz mit dem 2,15 m langen Ankerstab mit Vorlegeplatte, wie aus Abb. 56 ersichtlich, im Erdboden. Dabei wird für den Rundeisenstab nur ein schmaler Schlitz (Einschnitt) eingestochen. Beim Zufüllen des Loches wird der Boden gut gestampft. Auf das aus dem Boden herausragende Gewindeende des Ankerstabes schrauben wir ein Spannschloß auf. Die Gewinde von Spannschloß und Anker ölen wir vor dem Zusammenschrauben gut ein, damit sie nicht einrosten. Nun legen wir das obere Ende des Ankerseiles zwischen dem ersten und zweiten Querträger um den Mast und schließen es mit einer Seilklemme zur Schlaufe (Abb. 57). Der Ankerhaken soll das Abrutschen des Seiles verhindern. Wenn bei stark belasteten Stützpunkten das Holz des Mastes von dem Ankerseil eingeschnitten werden könnte, schützen wir die Druckstellen des Seiles am Mast mit Streifen aus Bandeisen. In unserem Fall ist das nicht erforderlich. Das andere Ende des

Abb. 56
AnkerAbb. 57
Ankerschlaufe mit Schutzstreifen aus Bandeisen

Ankerseiles stecken wir zusammen mit einer Kausche durch das Auge des Spannschlosses, legen es in die Vertiefung der Kausche und befestigen es mit einer Drahtseilklemme (Abb. 58). Die Drahtseilklemme besteht aus einer

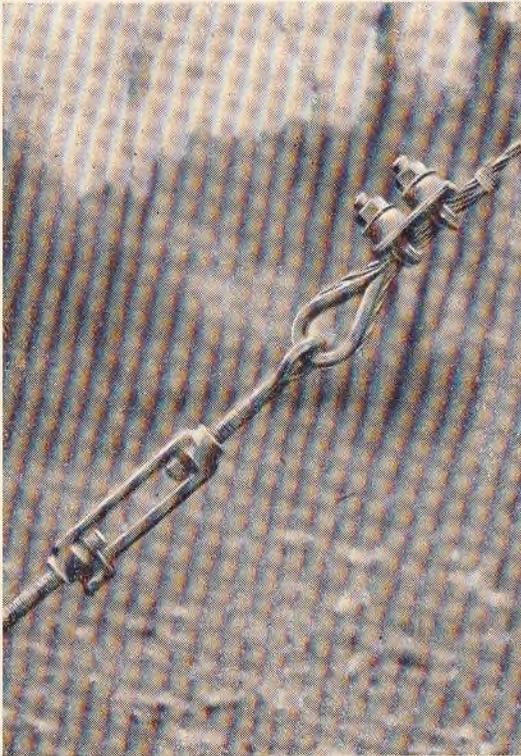


Abb. 58
Spannschloß mit Drahtsicherung

schmiedeeisernen Klemmplatte mit zwei Öffnungen, durch die von unten her je eine Klemmöse gesteckt wird. Über die Schraubengewinde der Klemmösen wird ein Stützring geschoben, darauf eine Scheibe gelegt und eine Mutter aufgeschraubt. Beim Anziehen der Muttern wird das doppelt durch die Klemmösen gesteckte Drahtseil gegen die Klemmplatte gepreßt und so unverrückbar festgehalten. Das Ende des Drahtseiles wird nicht zu dem sogenannten „Bubikopf“ umgebogen, sondern abgebunden. Viele BTrf lassen allerdings die einzelnen Drähte umbiegen, damit sich das Drahtseil nicht aus der Seilklemme herausziehen kann. Diese Begründung ist bei einem ordnungsmäßig hergestellten Ankerbund nicht stichhaltig.

Wir spannen das Ankerseil straff, indem wir das Spannschloß so drehen, daß sich Ankerstab und Spindel in das Spannschloß hineinschrauben. Um ein Lockern des Ankers durch Unbefugte zu verhindern, wird der Rundeisenstab

durch einen 4 mm starken Stahldraht am Spannschloß festgebunden (Abb. 58). Das Ankerseil soll straff gespannt sein, darf den Mast aber nicht schiefschieben. Wird ein Anker bei stark belasteten Masten (mehr als 4 Querträgern) der besseren Wirkung wegen oben am Mast mitten im Querträgerfeld befestigt, muß das Seil so zwischen den Leitungsdrähten hindurchgeführt werden, daß es diese — selbst bei Wind, starkem Schneefall oder Vereisung — nicht berührt. Wir verwenden dazu eine Ankerstütze in der aus Abb. 59 ersichtlichen Weise.

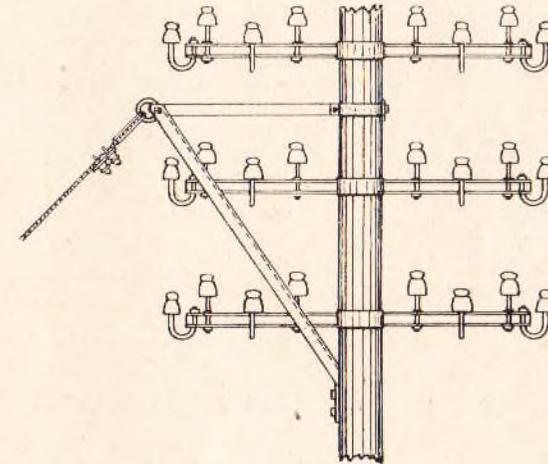


Abb. 59
Ankerstütze

Wir bauen den Regel-Abspannmast (Linienfestpunkt)

Mast 22 wird als Linienfestpunkt ausgebaut. Er erhält zwei Linienstreben und eine Ankerstrebe. Die Linienstreben werden in der Linienrichtung in der

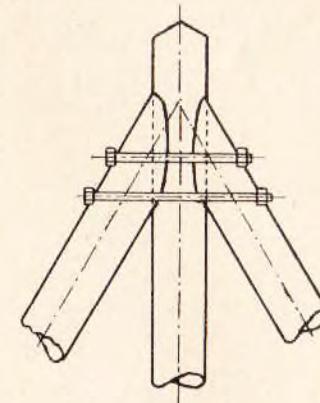


Abb. 60
Befestigung der Linienstreben

Mitte des Querträgerfeldes, hier zwischen dem 1. und 2. Querträger, angebracht. Keineswegs darf der Ansatzpunkt unterhalb des 2. Querträgers liegen. Der Mast könnte sonst bei zu großer Belastung an dieser Stelle brechen. Die Streben dürfen nicht zu weite Auslagen haben, weil sonst die Knickgefahr zu groß würde und wir deshalb eine längere Strebe wählen müssten. Wir setzen die Streben in einem Winkel von etwa 30 Grad und verwenden dazu 8 m lange Masten. Das Zopfende arbeiten wir in der bekannten Weise mit dem Hohldechsel aus und verbinden die Streben mit dem Mast und untereinander mit zwei durchgehenden Schraubenbolzen (Abb. 60).

Die auf die Streben einwirkenden Zug- und Druckkräfte müssen abgefangen werden. Bei Belastung darf die auf Zug beanspruchte Strebe nicht herausgezogen und die mit Druck belastete nicht in den Boden hineingedrückt werden. Wir bringen deshalb am Fußende der Streben Mastabschnitte an, an jede Strebe zwei etwa 50 cm lange Hölzer und verbinden sie mit einem durchgehenden Schraubenbolzen 30 cm oberhalb des Strebenfußes (Abb. 61). Die Mastabschnitte lassen wir entsprechend ihrer Rundung etwa 3 cm tief in die Streben ein und erreichen damit eine bessere Befestigung.

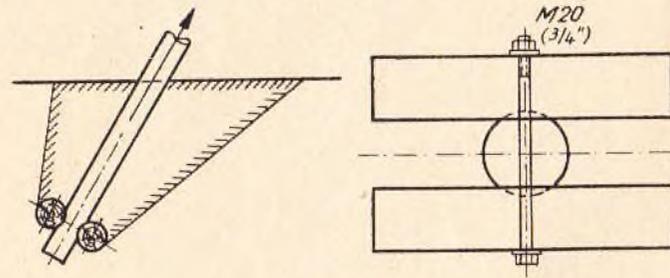


Abb. 61
Fußpunkt einer Linienstrebe

Die Ankerstrebe bringen wir senkrecht zur Linie unter dem untersten Querträger an und setzen den Fußpunkt in die Grabenböschung, also auf der den vorherrschenden Winden abgekehrten Seite. Wir befestigen sie mit einem Schraubenbolzen am Mast. Die Sicherung im Erdboden gegen Druck und Zug erfolgt ebenso wie bei der Linienstrebe mit zwei am Fußende der Strebe befestigten Mastabschnitten.

Einzelheiten über die Abmessungen und den Zusammenbau der Regel-Abspannmaste sind nötigenfalls aus dem beim BTrf oder BzBf vorliegenden Sonderdruck „Regel-Abspannmaste (Linienfestpunkte) für den Fernmelde-Freileitungsbau“ zu ersehen.

Wir bauen den A-Mast

Bei der Auskundung war vorgesehen worden, Mast 28 als A-Mast zu bauen (Abb. 62). Das erfordert viel Überlegung. Das als rechteckige Grube auszuhebende Loch wird so angelegt, daß der A-Mast im Winkelpunkt nach der Winkelhalbierenden aufgestellt werden kann. Es muß also die durch beide Mastachsen gezogene Linie mit der Winkelhalbierenden zusammenfallen. Die Breite, Länge und Tiefe des Loches richtet sich nach der Größe des A-Mastes. Wir stellen einen A-Mast mit einer Gesamtlänge von 8 m und einem Spitzwinkel von 10 Grad auf und verwenden dafür 2 Masten 8 × 14. Ein A-Mast

dieser Größe führt die Bezeichnung „A-Mast 8 × 14/10“. Die nachstehend angegebenen Maße für die einzelnen Mastteile usw. haben wir dem ebenfalls bei den Baudienststellen vorliegenden Sonderdruck „Regel-A-Maste für den Fernmelde-Freileitungsbau“ entnommen. Wir nehmen dazu Abb. 62 zur Hand.

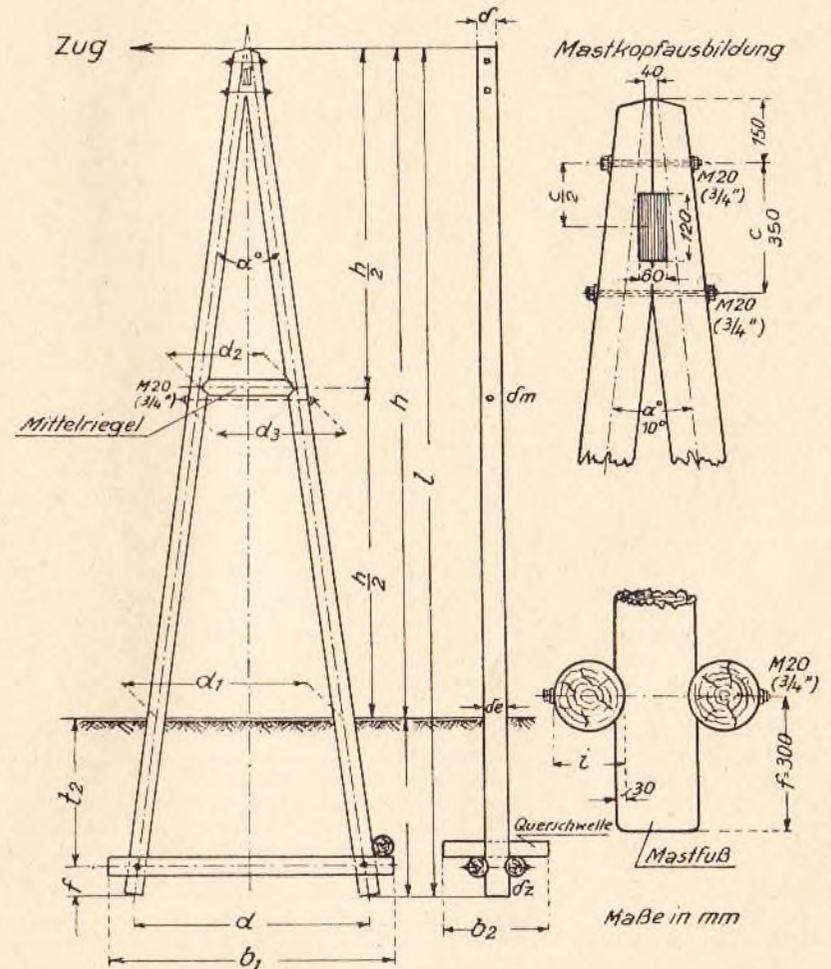


Abb. 62
Bauzeichnung für den Regel-A-Mast

1. Spitzenwinkel	$\alpha = 10^\circ$
2. Mastlänge im ganzen	$l = 8,00 \text{ m}$
3. Mastlänge über Erde	$h = 6,30 \text{ m}$
4. Spreizung in Mitte Zange	$d = 1,39 \text{ m}$
5. Spreizung an der Erdoberfläche	$d1 = 1,14 \text{ m}$
6. Spreizung in Mitte Mittelriegel	$d2 = 0,59 \text{ m}$
7. Länge des Bolzens für den Mittelriegel	$d3 = 0,80 \text{ m}$
8. Mastdurchmesser am Zopf	$\delta = 14,0 \text{ cm}$
9. Mastdurchmesser in Mitte Knicklänge	$\delta m = 16,7 \text{ cm}$
10. Mastdurchmesser an der Erdoberfläche	$\delta e = 18,4 \text{ cm}$
11. Mastdurchmesser in Mitte Zange	$\delta z = 19,4 \text{ cm}$
12. Eingrabetiefe bis Fußende	$t1 = 1,70 \text{ m}$
13. Eingrabetiefe bis Mitte Zange	$t2 = 1,40 \text{ m}$
14. Durchmesser der Zangen	$i = 15,0 \text{ cm}$
15. Länge der Zangen	$b1 = 2,70 \text{ m}$

Während zwei Mann das Mastloch in einer der Zange entsprechenden Länge von 3,00 m, Breite von 0,70 m und Tiefe von 1,50 m ohne Stufen auswerfen, zimmern zwei andere den A-Mast nach den oben angegebenen Maßen. Sie achten darauf, daß die Zange dem Loch zugekehrt wird. Wo die Mastfüße zu stehen kommen, werden noch Vertiefungen von 0,20 m ausgehoben. Der Mastkopf wird nach Abb. 62 gebaut. Dabei werden die

beiden Schenkel fast bis zur Hälfte ihres Durchmessers — genau $\frac{\delta}{2} + 20 \text{ mm}$ — geschwächt, wobei die Berührungsflächen oben 500 mm lang werden. In die Berührungsflächen wird mit je 30 mm Tiefe ein Hartholzdübel genau und stramm eingepaßt. Der Mastkopf wird durch diesen Dübel gegen Verschieben der Schenkel versteift. Der Hartholzdübel hat für alle A-Masten die gleiche Größe 60 × 120 mm. Durch Schraubenbolzen werden die Masten verbunden.

Die Stirnflächen des Mittelriegels werden mit dem Hohldecksel ausgekehlt und in der halben freien Masthöhe zwischen die beiden Mastschenkel eingesetzt. Darunter ziehen wir einen Schraubenbolzen ein, der den Riegel in seiner Lage festhalten soll. Wir achten darauf, daß die beiden Mastschenkel weder durch den Riegel nach außen, noch durch den Zug des Schraubenbolzens nach innen durchgebogen werden. Ein Durchbohren des Riegels in seiner Längsrichtung kommt hier ebensowenig wie beim Endmast für eine KA in Frage.

Für den Fußpunkt des A-Mastes verwenden wir Rundholzzangen. Sie sind so bemessen, daß für die gebräuchlichsten A-Masten bei normalen Bodenverhältnissen und bei Einhaltung der in der Tabelle angegebenen Eingrabetiefen keine Querswellen benötigt werden. Bei leichtem Boden oder starker Belastung ist, wenn die Standsicherheit durch die Rundholzzangen allein nicht erreicht wird, zusätzlich eine Querschwelle von 15 cm Durchmesser und etwa 1 m Länge auf der Zugseite des A-Mastes anzubringen. Wir können hier in mittlerem Boden auf die Querschwelle verzichten.

Beim Aufrichten des A-Mastes werden zwei Gleitbretter an die gegenüberliegende senkrechte Seite des Loches gestellt und die beiden Mastenden über das Loch gelegt. Der Mastkopf wird angehoben und das Aufrichten mit Mastgabeln oder Leitern unterstützt. Der stehende A-Mast wird zur Linie und nach der Winkelhalbierenden ausgerichtet. Dann stampfen wir den Boden beim Verfüllen des Loches sehr sorgfältig fest.

An erster Stelle am A-Mast bringen wir den Querträger mit einem Ziehband von 220 mm an, an zweiter Stelle einen Querträger für A-Masten für

4 Doppelleitungen. Dieser wird mit 2 Schraubenbolzen am Mast befestigt. Das Anbringen von Anker- oder Streben ist an einem ordnungsmäßig hergestellten A-Mast zur Erhöhung der Standsicherheit nicht erforderlich und daher zu unterlassen.

Wir setzen den Prellpfahl

Als Prellpfahl graben wir einen kräftigen Mastabschnitt von 15 cm Durchmesser etwa 90 cm tief vor Mast 29 ein, das obere Ende mit einem Abstand von etwa 10 cm vom Mast, damit sich Stöße nicht auf den Mast übertragen.

Wir bringen die Hakenstützen an

Der weitere Ausbau der Linie verläuft dank der sorgfältigen Auskundung planmäßig und bereitet keine Schwierigkeiten. Die im Heideweg aufzustellenden Masten werden mit Hakenstützen ausgerüstet. Diese schrauben wir bereits vor dem Aufrichten der Masten ein. Die Stützenlöcher bohren

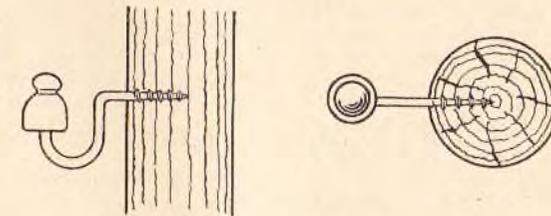


Abb. 63
Anbringen einer Hakenstütze

wir mit dem Stützenbohrer auf etwa drei Viertel der Schraubenlänge senkrecht zur Mastachse (Abb. 63). Der Durchmesser des Loches darf nicht zu groß sein, damit das Gewinde beim Eindrehen in das gewachsene Holz einschneidet und so fest sitzt, daß die Stütze auf Zug beansprucht werden kann. Vor dem Einschrauben ist das Bohrloch mit Karbolineum zu tränken. Die erste Hakenstütze bringen wir 20 cm unterhalb des Zopfendes an, die zweite 20 cm tiefer auf der gegenüberliegenden Seite (Abb. 64).

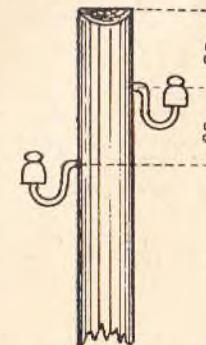


Abb. 64
Anordnung der Hakenstützen

Wir ziehen den Leitungsdraht

Leitungsdraht, einerlei, ob es sich um Bronze-, Hartkupfer- oder Stahldraht handelt, gehört zu dem wertvollen FBZ, das gegen Diebstahl geschützt werden muß. Deshalb nehmen wir nur den täglich erforderlichen Draht mit auf die Baustelle. Hier muß er stets unter Aufsicht und Verschluss gehalten werden; er darf keineswegs unbeaufsichtigt auf dem BTr-Lkw liegen.

Als Leitungsdraht verwenden wir Stahldraht I von 2 mm Durchmesser, weil die Luft hier im ländlichen Gebiet frei von chemischen Einflüssen ist, die den Draht zersetzen könnten. Der Drahtring wird auf einen Draht-haspel gelegt, der von zwei Mann die Baustrecke entlang getragen wird, wobei sich der Draht abwickelt. Begonnen wird mit dem Ende, das plombiert ist. Der Draht wird auf der Seite der Linie ausgezogen, auf der die Leitung auf dem Querträger zu liegen kommt. Beim Abwickeln achten wir darauf, daß keine Schleifen und Knicke entstehen und die Zinkhaut nicht durch Schleifen auf steinigem Boden verletzt wird. Auch dürfen die Windungen nicht nacheinander abgehoben werden, weil dadurch der Draht verdreht und durch die entstehenden Knicke die Bruchgefahr erhöht wird. **Beim Auslegen entlang den Straßen und an Wegekrenzungen ist dafür zu sorgen, daß keine Unfälle verursacht und alle zum Schutze des Verkehrs notwendigen Maßnahmen getroffen werden. Wir stellen Warnposten mit roter Flagge auf, die den Draht mit langen Stangen hochhalten und Personen und Fahrzeuge warnen. Am besten wird hier der Draht gleich hochgebracht und an den Stützen behelfsmäßig festgebunden.**

Wir verbinden die Drähte miteinander

Die Leitungsdrähte werden vor dem Hochlegen auf den Querträger durch Drahtverbindungshülsen miteinander verbunden. Wir verwenden Aluminiumhülsen, während Kupfer- mit Bronzedraht und Kupfer- mit Stahldraht durch Kupferhülsen verbunden werden. Die Verbindungsstellen von Stahl- und Kupferdrähten werden mit Astphallack angestrichen, der sie vor Feuchtigkeit schützt. Die hier zusammentreffenden verschiedenartigen Metalle würden sonst beim Hinzukommen von salzhaltigem Wasser als Elektrolyt (Leiter) ein Element bilden und Drähte und Hülse chemisch zersetzen. **Die Hülsenverbindungen werden mit größter Sorgfalt hergestellt,** weil mangelhafte Verbindungsstellen häufig die Ursache von Kontaktfehlern (zeitweiligen Unterbrechungen) oder Widerstandsänderungen sind, die die Übertragungsgüte der Leitungen erheblich beeinträchtigen. Die Drahtenden werden deshalb metallisch blank gemacht. Gebraucher Draht ist mit feinem Schmirgelpapier zu säubern, keineswegs aber mit dem Messer blank zu kratzen.

Die zu verbindenden Drahtenden werden von jeder Seite so tief in die Hülse gesteckt, daß sie 5 mm vom entgegengesetzten Ende entfernt bleiben. Die Mitte der Hülse wird nun mit einer Kluppe festgehalten (Abb. 25 a). Mit einer zweiten Kluppe wird erst das eine und dann das andere Ende 10 bis 15 mm vom Hülsenrande gefaßt und in beiden Fällen je zweimal in

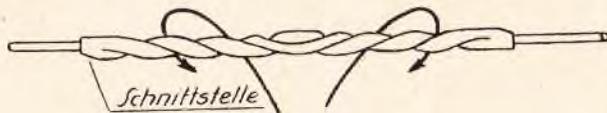


Abb. 65
Hülsenverbindung

der gleichen Richtung herumgedreht (Abb. 65). Wir achten darauf, daß der Hülsenbund nicht verkrümmt wird oder an den Ansatzstellen der Kluppen einreißt. Durch diese Drehung erhalten die Drahtenden miteinander und mit der Hülse eine innige metallische Verbindung. Alsdann werden die nicht mit beiden Drähten ausgefüllten Enden der Hülse mit einer Beißzange schräg abgekantet, wobei darauf zu achten ist, daß der Leitungsdraht nicht beschädigt und die Hülse an der Schnittstelle gut geschlossen wird. **Abgekantete Draht- und Hülsenreste werden nicht weggeworfen. Wir sammeln sie in der Werkzeugtasche.** Sie können Verletzungen bei Menschen und Tieren verursachen. Die Reste stellen außerdem einen nicht zu unterschätzenden Rohstoffwert dar.

Wir recken den Draht

Vor dem Aufbringen des Drahtes auf die Isoliervorrichtungen wird der Draht mit einem Flaschenzug gereckt. Dabei werden Knicke, die sich nicht mit der Hand ausbiegen lassen, beseitigt und schwache und fehlerhafte Stellen, an denen der Draht später einmal brechen würde, entfernt, weil an diesen Stellen der Draht reißt.

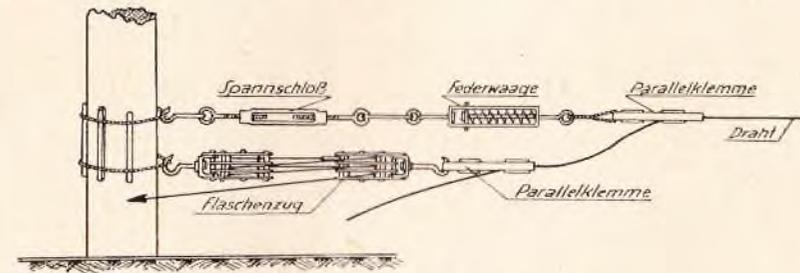


Abb. 66
Recken des Drahtes mit einem Flaschenzug

Den Flaschenzug befestigen wir dicht über dem Erdboden an einem Mast (Abb. 66). Das eine Ende des Drahtes fassen wir mit einer Parallelklammer, die wir in einen Haken des Flaschenzuges einhängen. Das andere Ende legen wir ebenfalls an einem Mast fest. Alsdann spannen wir den Draht mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ seiner Zugfestigkeit (siehe FBO 7, Anlage 1) und prüfen die auf den Draht ausgeübte Zugkraft mit einer Federwaage. Die zulässige Prüflast für Stahldraht 2 mm beträgt 120 kg. Dieser Wert ist in der Anlage 1 noch nicht enthalten. Es ist gut, wenn wir ihn darin vermerken. Die Federwaage befestigen wir ebenfalls an dem Mast und schalten sie von Zeit zu Zeit an den gespannten Draht mit einer Parallelklammer an. Gleichzeitig wird der Flaschenzug so weit nachgelassen, bis die Federwaage die volle Drahtspannung anzeigt.

Wir bringen den Leitungsdraht auf

Der Draht ist auch beim Aufbringen auf die Isoliervorrichtungen sorgfältig zu behandeln. Wir legen ihn mit der Drahtgabel auf den Querträger und beginnen dabei mit den Innenplätzen. An der KA wird der Draht abgespannt. Das andere Ende wird mit einer Parallelklammer gefaßt und mit Hilfe des am Querträger befestigten Flaschenzuges angezogen. Es wird jeder Mast besetzt und der Draht so geführt, daß er sich nicht scheuert. Auf das

Anbringen von Gleithölzern können wir in diesem Fall verzichten. Das Einregeln des Durchhangs setzt voraus, daß der Draht am Halslager lose geheftet oder festgehalten wird.

Wir regeln den Durchhang

Das sorgfältige Regulieren des Durchhangs bzw. des Drahtzuges der Leitungen ist von großer Wichtigkeit. Die Störungsfreiheit der Fernmeldeleitungen hängt weitgehend davon ab.

Der Durchhang des Leitungsdrahtes ist vom Abstand der Stützpunkte (Spannweite), vom Gewicht des Drahtes, von der Spannung, die der Draht beim Aufhängen erhält, und von der Temperatur abhängig. Mit zunehmender Wärme dehnt sich der Draht, und der Durchhang wird größer; mit abnehmender Temperatur zieht sich der Draht zusammen, und der Durchhang verringert sich. Je kürzer die Felder sind, um so genauer muß der Durchhang unter Beachtung der herrschenden Lufttemperatur geregelt werden. Aus den „Drahtzug- und Durchhangstafeln für Fernmeldeleitungen“ der FBO 7, Anlage 5 und 6, sind der bei den einzelnen Drahtsorten und -stärken und bei den verschiedenen Mastabständen und Temperaturen anzuwendende Drahtzug und Durchhang zu ersehen. Zur Durchführung der Arbeiten brauchen wir ein zuverlässiges Thermometer.

Unseren Berechnungen legen wir als Beispiel die normale Spannweite von 50 m und eine Lufttemperatur von 10 Grad Celsius zugrunde. Aus der Tabelle der FBO 7, Anlage 5, entnehmen wir für Stahldraht I von 4 mm Dicke einen Durchhang von 36 cm. Da die Durchhangswerte für sämtliche Durchmesser der gleichen Drahtart gleich sind, gelten die 36 cm auch für unseren 2-mm-Stahldraht I. Wir müssen dabei beachten, daß die Werte für eine Leitung in gerader Linie und mit geringen Höhenunterschieden ermittelt worden sind. Bei ungünstigen Verhältnissen, z. B. bei starker Steigung, scharfen Winkelpunkten und in Rauhreifgebieten, ist die Spannung zu verringern, d. h. der Durchhang zu vergrößern, jedoch unter Berücksichtigung der Berührungsgefahr.

Verfahren zum Regulieren des Drahtdurchhangs

a) Prüfen des Durchhangs mit der Meßlatte

An einer leichten Stange (Meßlatte) legen wir am oberen Ende mit einer verschiebbaren Einstellvorrichtung (Abb. 28) den nach der Tafel zu gebenden Durchhang fest. Das sind in unserem Beispiel 36 cm. Genau in der Mitte des zu prüfenden Feldes oder, bei günstigen örtlichen Verhältnissen (ebenem Gelände), in der Mitte des zu prüfenden Linienabschnittes, hält ein Arbeiter die Meßlatte senkrecht hoch, bis die Spitze in der Sehnlinie zwischen den beiden Isolatoren liegt. Die auf den Masten befindlichen Arbeiter regeln den Durchhang so lange, bis der Draht die Marke der Meßlatte berührt. Alsdann binden sie ihn an den Isolatoren fest.

b) Anwendung der Durchhanglehre

Die Meßlatte läßt sich nur anwenden, wo die Strecke begangen werden kann. Bei unzugänglichem Gelände, bei Gewässern, Gärten usw. nehmen wir die Durchhanglehre. Sie wird neben den Isolatoren so an den Draht gehängt, daß die Arme der Durchhanglehre, die auf einen Abstand von 36 cm vom oberen Ende eingestellt werden, nach entgegengesetzten Seiten ausliegen (Abb. 30). Der Durchhang ist richtig, wenn der tiefste Punkt des Feldes in der Sehnlinie der beiden Arme liegt.

c) Wanderwellenprobe (Wellenschlag)

Ist der Durchhang einer Leitung mit Meßlatte oder Durchhanglehre genau festgelegt, so werden die anderen Drähte nach dieser Leitung reguliert. Der Arbeiter versetzt zwei benachbarte Leitungen, die bereits einreguliert und eine zu prüfende, gleichzeitig durch einen leichten Schlag in Längsschwingungen. Diese Wellen pflanzen sich auf dem Draht bis zum nächsten Stützpunkt fort, werden zurückgeworfen und kehren zum Ausgangspunkt zurück. Die Hände bleiben lose auf den Drähten liegen, um das Wiedereintreffen der Wellen abzuwarten. Treffen diese auf dem zu prüfenden Draht früher ein als auf dem regulierten Draht, so ist ersterer zu straff gespannt; treffen sie später ein, dann ist sein Durchhang zu groß. Der Durchhang der zweiten Leitung ist so lange zu ändern, bis die Wellen in beiden Drähten zur gleichen Zeit wieder eintreffen. Die Wellenbewegung läßt sich vom Erdboden aus gut beobachten. Dieses Verfahren ist einfach und wird in der Praxis am meisten angewendet.

d) Bestimmen des Durchhangs mit Hilfe von Pendelschwingungen

Versetzt man den Draht wie ein Pendel in Eigenschwingungen, so führt er in der Minute eine bestimmte Anzahl von Schwingungen aus. Je größer der Durchhang, je länger also das Pendel ist, um so geringer wird die Zahl der Schwingungen. Der auf dem Mast stehende Arbeiter faßt die Leitung etwa 20 bis 30 cm vom Isolator entfernt lose zwischen Daumen und Zeigefinger und setzt sie durch leichtes seitliches Hin- und Herbewegen in taktmäßige pendelnde Schwingungen. Dabei muß das gleiche Feld im gleichen Takt schwingen. Blicken wir den Draht entlang, so erkennen wir die Pendelausschläge. Jeder Ausschlag nach rechts oder links ist als Schwingung zu zählen. Aus der Anlage 7 der FBO 7 ist ersichtlich, wie viele Schwingungen der Draht in der Minute bei einem bestimmten Durchhang macht. Wollen wir einen Durchhang von 36 cm festlegen, so muß der Draht 111 mal in der Minute hin- und herpendeln. Bei Höhenunterschieden sind die Schwingungen vom tiefer gelegenen Mast aus anzureizen. Dieses Verfahren eignet sich besonders bei größeren Spannweiten, unzugänglichem Gelände und zum Nachprüfen des Durchhangs. Berühren sich die beiden Drähte einer Leitung, die wir gleichzeitig in seitliche Schwingungen versetzen, nicht, so ist der Durchhang als normal anzusehen. Bei Abtrieb des Drahtes durch starken Wind und bei mehr als zwei Verbindungsstellen im Feld wird das Ergebnis ungenau.

e) Verwendung der Federwaage

Die Federwaage wird zum Regulieren des Durchhangs kaum benutzt, weil ihre Anwendung zu umständlich ist. Wir können daher auf die Beschreibung dieses Verfahrens verzichten.

Wir binden den Leitungsdraht

Nach dem Regulieren des Durchhangs wird der Leitungsdraht sogleich am Halslager des Isolators festgebunden. Auf gerader Strecke liegt der Draht an der dem Mast zugekehrten Seite des Halslagers, in Winkelpunkten an der dem Winkel abgekehrten Seite des Isolators, damit der Drahtzug vom Isolator aufgenommen wird. Stahldraht wird mit verzinktem Stahldraht, Bronze- und Hartkupferdraht mit Kupferbindendraht gebunden. Für das Binden unserer 2-mm-Stahlleitung nehmen wir ein 90 cm langes Stück aus 1,5 mm starkem Stahldraht. Das Binden geschieht auf folgende Weise:

Die Mitte des Bindendrahtes wird in drei rechts umlaufenden, auseinandergezogenen Schlägen, also in Form einer linksgängigen Schraube, um den Teil der Leitung gewickelt, mit dem sie am Isolator anliegt (Abb. 67). Das

linke Ende des Bindedrahtes, von der Seite des Drahtlagers gesehen, wird dann am Halslager einmal fest um den Isolator herumgelegt und in sechs vom Isolator weglaufenden und in sechs rücklaufenden, auseinandergezogenen Schlägen (Gegenwindungen) fest um den von links kommenden Lei-

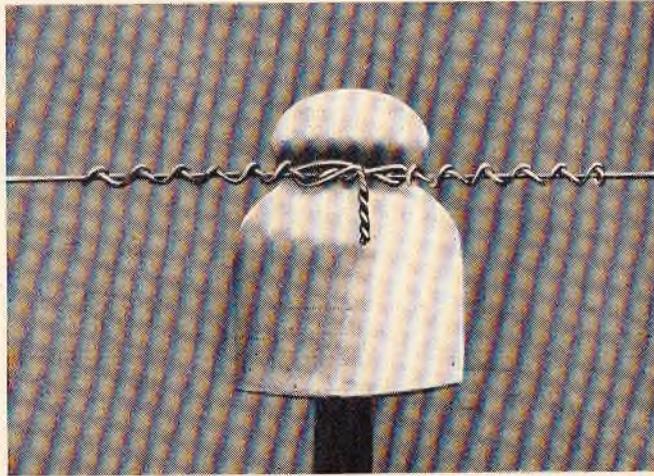


Abb. 67

Binden einer durchlaufenden Leitung

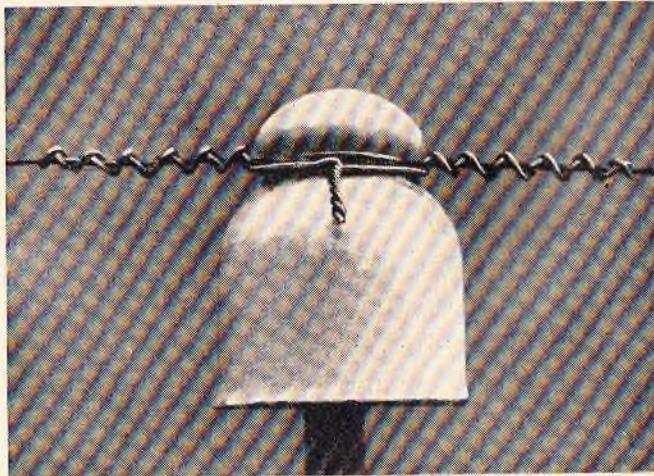


Abb. 68

Binden einer durchlaufenden Leitung mit Kopfschlag

tungsdraht gewickelt. Das rechte Ende des Bindedrahtes wird ebenfalls um den Hals des Isolators einmal herumgelegt und in sechs Gegenwindungen um die von rechts kommende Leitung gewickelt. Die Enden des Bindedrahtes werden schließlich vor dem Isolator zusammengezogen und miteinander verwürgt. Das Binden der Leitung muß bis auf das Verwürgen der Bindedrahtenden mit der Hand geschehen.

Um das Durchgleiten 1,5 mm dicker Leitungsdrähte zu verhindern, werden sie auf gerader Strecke an jedem 10. Mast, in Winkelpunkten, bei größeren Höhenunterschieden und bei Einführungen vor dem Regeln des Durchhanges (Abb. 68) und vor dem Binden einmal um den Hals des Isolators gelegt (Kopfschlag). In diesem Fall wird der Bindedraht im mittleren Teil einmal oberhalb und einmal unterhalb des zu bindenden Leitungsdrahtes um den Hals des Isolators geschlungen und dann in der üblichen Weise um den Leitungsdraht gewickelt.

Wir spannen den Leitungsdraht ab

Am ersten Stützpunkt der gezogenen Strecke, also hier an der KA, spannen wir den Draht ab, wir machen eine Abspann- oder Endbindung. Dasselbe geschieht an Untersuchungsstellen, bei Verbindungen von Drähten verschiedener Stärke und beim Übergang von blanker Leitung auf Überführungsdrähte. Der Leitungsdraht wird zweimal um den Hals des Iso-

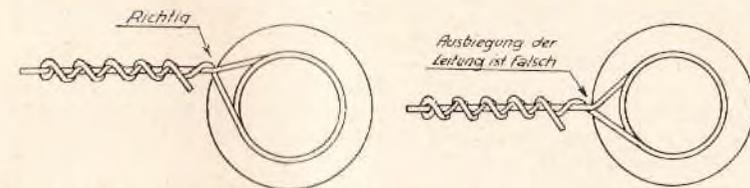


Abb. 69

Abspann- oder Endbindung in einer 3 mm starken Leitung

lators geschlungen. Bei 1,5 und 2 mm dicken Drähten wird das Ende in vier, bei dickeren Drähten in sechs Windungen (Abb. 69) um die Leitung gewickelt und in ebensoviel Gegenwindungen zurückgeführt. Ein scharfes Durchbiegen der Drahtlocke (Hin- und Rückführung des Drahtes) muß jedoch vermieden werden, weil der zu scharf gebogene Leitungsdraht sonst leicht bricht.

Die Verbindungsstelle von Drähten verschiedener Stärke erfolgt, wie oben bereits gesagt, zweckmäßig am Isolator. Die beiden Drähte werden abgespannt und ihre Enden mit einer halben Hülse verwürgt (Abb. 70). Die Hülse wird dabei nur so weit über die beiden Drähte geschoben, daß an dem freien Ende ein leerer Raum von etwa 1 cm Länge bleibt. Hierauf werden die Drahtenden verwürgt, und das leere Hülsende wird zugeedrückt und umgebogen, damit kein Regenwasser eindringen kann. Der Hülsebund ist alsdann schräg aufwärts vom Mast wegzubiegen.

Müssen Verbindungen zwischen Drähten verschiedener Stärke im Feld zwischen zwei Masten hergestellt werden, so ist durch Einlegen eines kurzen Drahtstückes von entsprechender Dicke die lichte Öffnung der Verbindungshülse so gut wie möglich auszufüllen, damit beim Verwürgen eine innige Berührung erreicht wird.

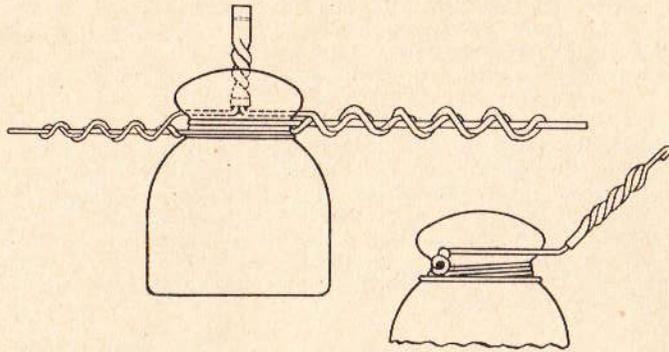


Abb. 70

Verbindung verschieden starker Drähte

Wir benummern die Masten

Alle Stützpunkte einer Linie werden mit einer laufenden Nummer versehen. Wir gehen von der KA aus, die die Nr. 0 erhält. Die Nummern werden in Brusthöhe mit Hilfe einer Schablone und Farbe gemalt.

Wir räumen die Baustrecke auf

Die Linie ist nun fertig, und wir räumen die Baustrecke auf. Die Strecke wird abgegangen und sorgfältig nach zurückgebliebenem Werkzeug und Bauzeug abgesucht, vor allem nach Drahtabfällen. Wir sammeln diese Dinge und laden sie auf den BTr-Lkw.

Wir stellen den Stützpunktnachweis und die Mastbilder auf

Nach Beendigung der Arbeiten stellen wir den Stützpunktnachweis auf und als Ergänzung dazu die Mastbilder. Der Stützpunktnachweis enthält folgende Angaben:

Nummer, Standort und Art des Stützpunktes (z. B. A-Mast), Art der Verstärkungsmittel (Anker oder Strebe) und Stärke und Länge der Masten, Imprägnierung der Masten, Einstellungsjahr sowie Jahr und Ursache der Auswechslung.

Aus den Mastbildern ist die Ausrüstung der Gestänge mit Isoliervorrichtungen und ihre Besetzung mit Leitungen zu ersehen. Einzelheiten darüber sind in der FBO 3 §§ 34 und 35 nachzulesen. Außerdem tragen wir die Kreuzungen und Näherungen der Anschlußleitungen mit Starkstromleitungen in die Gefahrstellenübersicht ein.

Schlußbegehung

Nach etwa vier bis sechs Wochen begeht der BTrf oder der VArb erneut die Linie, um etwa nachträglich aufgetretene Mängel festzustellen und beseitigen zu lassen. Es müssen unter Umständen Leitungen nachreguliert, überwiegene Masten gerichtet oder andere Mängel beseitigt werden.

