

KatS-Dv 861

Feldkabelbau

Ausgabe 1990

2. Einsatz des Fernsprechtrupps

2.1 Befehl

Der Auftrag an den Fernsprechtrupp ergeht durch Befehl, der mündlich, in Ausnahmefällen schriftlich erteilt werden kann. Vom Truppführer ist der Befehl unaufgefordert zu wiederholen.

Befehlsschema

Der Befehl an den Fernsprechtrupp muß insbesondere enthalten

- Lage
wie taktische und Fernmeldelage, Befehlsstellen und benachbarte Fernmeldebetriebsstellen, Absicht der taktischen Führung, wichtige Fernmeldeverbindungen
- Auftrag
z.B. Fe-Trupp
 - **stellt her** und **betreibt** Fernsprechverbindung
von..... zu.....
 - oder
 - **betreibt** Fernsprechverbindungen
von..... zu.....
- Durchführung
 - Lage der Anfangs- und Endstellen
 - Bauweg
 - Bauart und Bauausführung
 - Zeitpunkt der Fertigstellung
 - Unterhalten des verlegten Kabels
 - ggf. Angaben über Gerätenachschub
 - Verbleib des Fernsprechtrupps nach Ausführung des Auftrags
- Versorgung des Trupps (falls erforderlich)
- Platz des Zugführers.

2.2 Aufgaben des Truppführers

Der Truppführer ist verantwortlich für

- Erkundung des Bauweges
- Einteilung des Trupps zum Bau
- Bauart und Bauausführung
- Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen und der Unfallverhütungsvorschriften
- verkehrsgerechtes Verhalten des Trupps
- Gerät, Material und Betriebssicherheit
- Abgabe von Meldungen über Durchführung und Ausführung des Auftrages sowie über besondere Vorkommnisse
- Verbleib und Nachführen der Kraftfahrzeuge
- Nachschub an Gerät
- Versorgung des Trupps

2.3 Gliederung und Ausstattung

Die Gliederung und Ausstattung des Fernsprechtrupps ist in den Stärke- und Ausrüstungsnachweisen (STAN) der BOS festgelegt; sie richtet sich nach Stärke und Auftrag.

3. Einführung in den Feldkabelbau

3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Der Feldkabelbau erfordert Zeit und Material. Nach Erkundung der Baustrecke ist er sorgfältig zu planen. Bei gut ausgebildetem Personal und günstigen Bauverhältnissen ist für das Verlegen einer Länge Feldkabel mit einer Bauzeit von mindestens 20 Minuten zu rechnen.

Es sind zu berücksichtigen

- Auftrag, insbesondere zeitgerechte Fertigstellung der Verbindungen
- zur Verfügung stehendes Personal und Material
- Gelände und Schadenslage
- Bauwege, Bauarten und Bauausführungen
- Unterhalten der fertiggestellten Verbindungen
- Sicherheitsbestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und die einschlägigen Richtlinien
- andere ausnutzbare Fernmeldeanlagen und -einrichtungen

Die Erkundung vor oder gleichzeitig mit Baubeginn spart Zeit und Kräfte.

Kartenstudium ersetzt nicht die Geländeerkundung.

Daher: Sehen — Denken — Handeln!

Erkundungsergebnisse und Planung führen zum Entschluß für die Durchführung des Auftrages.

Unter Umständen ist es zweckmäßig, das Feldkabel bereits vor dem Eintreffen der Erkundungsergebnisse bis zu einem bestimmaren Punkt zu verlegen.

3.2 Bauarten

Folgende Bauarten werden unterschieden:

- Tiefbau
- Hochbau
- Gemischter Bau

3.2.1 Tiefbau

Beim Tiefbau wird das Feldkabel der Bodenoberfläche angepaßt und dort an geeigneten Stellen befestigt. Er ist anzuwenden, wenn

- Zeit- oder Personalmangel dazu zwingen
- Sicherheitsgründe es erfordern
- natürliche Auflagen fehlen oder künstliche Auflagen nicht vorhanden sind oder nicht geschaffen werden können.

Beim Verlegen des Feldkabels sind möglichst

- nur gut isolierte Kabel zu verwenden
- Sträucher, Büsche usw. nicht als Auflagen zu benutzen
- „Stolperdrähte“ und „Fußangeln“ zu vermeiden
- genügend Kabelreserven zu belassen
- Kabel häufig und bei jeder Richtungsänderung festzulegen
- beim Kreuzen von unbefestigten Wegen und Fahrbahnen Kabel über die gesamte Breite einschließlich der Randstreifen unter Berücksichtigung der Fahrbahnbelastung einzugraben
- an Straßen und Wegen verlegte Kabel so zu sichern, daß sie bei Zugbelastung nicht auf die Fahrbahn gezogen werden können
- Längenverbindungen gut zu isolieren, vor Feuchtigkeit zu schützen und sichtbar zu kennzeichnen
- Flurschäden zu vermeiden.

Die Vorteile des Tiefbaues sind

- schnelle Fertigstellung und Betriebsbereitschaft
- geringer Personal- und Materialbedarf
- einfache Unterhaltung

Als Nachteile stehen dem gegenüber

- geringe Sprechreichweite (etwa 10-15 km) infolge Erdschlusses
- verminderte Betriebssicherheit wegen Störmöglichkeiten durch Kfz, Mensch oder Tier
- Unfallgefahr für Menschen oder Tiere durch Stolperdrähte oder Schlingen.

3.2.2 Hochbau

Der Hochbau ist zu bevorzugen. Er soll dann ausgeführt werden, wenn es die Lage, das Gelände, die Zeit, das Personal und das Material gestatten.

Beim Hochbau wird das Kabel in natürliche und künstliche Auflagen verlegt und entsprechend befestigt. Als Auflagen eignen sich z.B. Bäume, Gebäude, Mauerkronen, Fernmeldegestänge und Baustangen (Stangenteile, Behelfsstangen).

Beim Hochbau sind möglichst

- Durchfahrts- und Durchgangshöhen zu beachten
- Straßenseiten nur zu wechseln, wenn unbedingt notwendig
- belebte und verkehrsreiche Straßen zu meiden
- keine Parallelführung zu Starkstrom-Freileitungen durchzuführen
- Masten mit spannungsführenden Freileitungen nicht als Auflagen zu benutzen
- Kabel beim Auf- und Festlegen vor Durchscheuern und sonstigen Beschädigungen zu schützen
- Kabel nicht an beweglichen Teilen wie Fensterläden, Türen, Torflügeln zu befestigen
- durch sachgemäße Kabelführung Behinderungen, Belästigungen oder Gefährdungen Dritter zu vermeiden
- Verkehrswege wie Straßen, Bahnen rechtwinklig zu kreuzen und Kabel an beiden Seiten des Überweges fest zu verankern bzw. abzubinden
- Kabel gut festzulegen, um Reißen und Durchrutschen zu verhindern
- Flurschäden zu vermeiden
- Obstbäume als Auflagen beim Übungsbau nicht zu benutzen
- Richtlinien bei Mitbenutzung fremder Fernmeldegestänge zu beachten.

Der Hochbau auf Bau- oder Behelfsstangen (Stangenbau) ist wegen der Ausstattung des Fernsprechtrupps nur bedingt möglich. Bau- und Behelfsstangen sind dort zu verwenden, wo

- zwischen natürlichen Auflagen sich nicht überspannbare Lücken befinden
- zeitsparende Abkürzungen erreicht werden können
- Verkehrswege und Gewässer sich nicht mit Hilfe anderer geeigneter Auflagen überqueren lassen.

Die Vorteile des Hochbaues sind

- große Betriebssicherheit
- gute Sprechreichweite (etwa 25-40 km)
- geringe Störanfälligkeit
- übersichtlicher Kabelverlauf
- verminderte Gefahren für Menschen oder Tiere

Als Nachteile stehen dem gegenüber

- längere Bauzeit
- größerer Personal- und Materialaufwand
- schwieriger Ausbau bei Dunkelheit.

3.2.3 Gemischter Bau

Der gemischte Bau ist eine Kombination von Hoch- und Tiefbau. Er wird durchgeführt, wenn die Geländebeschaffenheit dazu zwingt.

Beim gemischten Bau sind die vorhandenen natürlichen und künstlichen Auflagen auszunutzen; wo sie fehlen, ist das Feldkabel tief auszubauen.

3.3 Bauausführung

Der Feldkabelbau wird ausgeführt im

- geschlossenen Bau
- getrennten Bau.

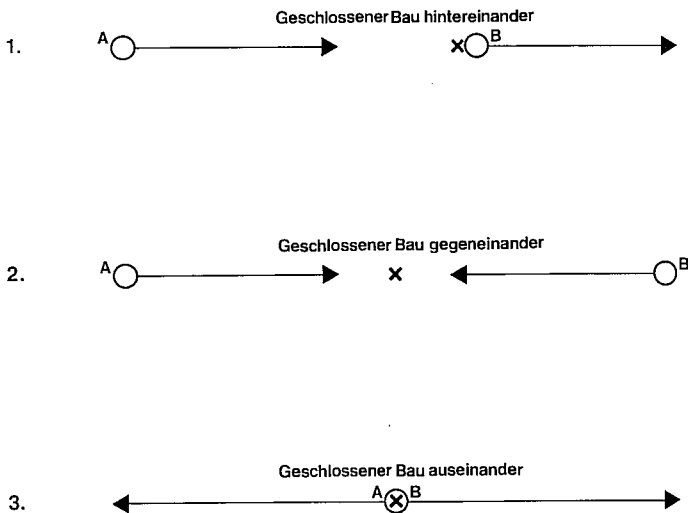
Beide Bauausführungen sind bei allen Bauarten anwendbar.

3.3.1 Geschlossener Bau

Beim geschlossenen Bau wird das Feldkabel in einem Arbeitsgang ausgelegt und ausgebaut. Diese Bauausführung empfiehlt sich, wenn genügend Zeit zur Verfügung steht. Der zum Bau eingesetzte Fernsprechrupp ist zusammenzuhalten.

Soll eine Verbindung aus Zeitersparnis von zwei oder mehreren Fernsprechrupps hergestellt werden, kann der Einsatz der Trupps zum Bau hintereinander, gegeneinander oder auseinander unter Zuhilfenahme von Abholpunkten erfolgen.

Abb. 1



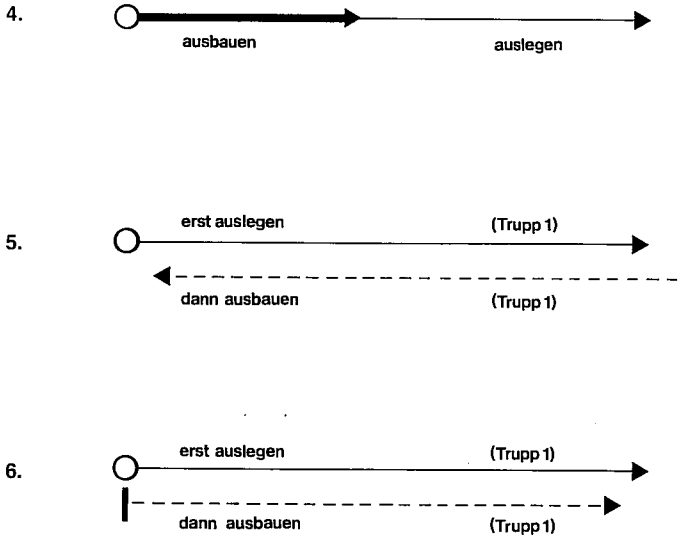
X = Abholpunkt

3.3.2 Getrennter Bau

Beim getrennten Bau erfolgen Auslegen und Ausbauen in getrennten Arbeitsgängen; dabei wird das Feldkabel zunächst mit genügend Kabelreserven ausgelegt und behelfsmäßig befestigt. Danach wird die Strecke ausgebaut.

Bei dieser Bauausführung kann die Verbindung schnell hergestellt werden.

Abb. 2



Getrennter Bau

4. Feldkabel

Das Feldkabel hat zwei isolierte, verdrehte Adern. Jede von einem Kunststoffmantel umhüllte Ader wird aus vier verzinnnten Kupferdrähten und drei verzinkten Stahldrähten gebildet. Das Kabel ist auf Trommeln „in Längen“ gewickelt.

Daten:

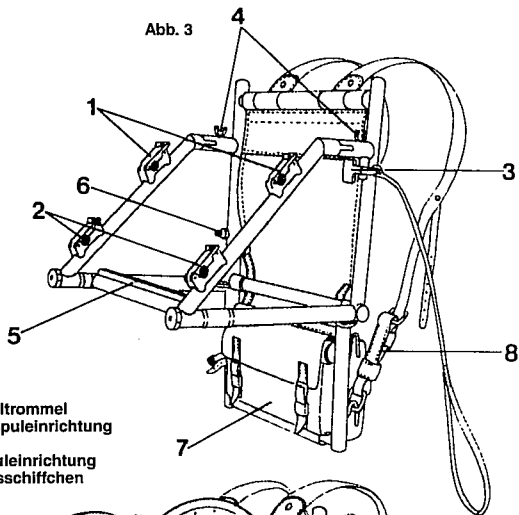
eine Länge	etwa 850 m
Gewicht einer Länge (mit Trommel)	etwa 14 kg
Schleifen-Gleichstromwiderstand	etwa 100 Ohm
Bruchlast	etwa 40 Kp/mm ²
Durchmesser einer Ader	2,1 mm

5. Baugeräte

Die wichtigsten Baugeräte des Fernsprechrupps sind

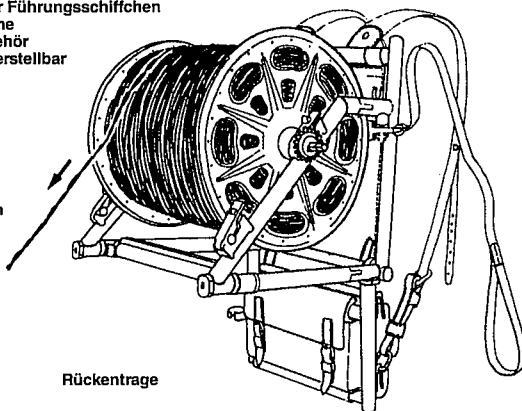
- Rückentragen
- Drahtgabeln
- Bauhaken
- Stangenteile und Verlängerungsstücke
- Ankerpfähle und Ankerseile
- Pfahleisen
- Erdleitungsrohre } mit Erdungskabel*) und Y-Draht
- Erdstecker
- Fernspreckarren
- Steigeisen und Sicherheitsgurte
- Bautaschen (klein oder groß)
- Fäustel

5.1 Rückentrage



- 1 Obere Achslager für Kabeltrommel
- 2 Untere Achslager für Aufspuleinrichtung
- 3 Trommelbremse
- 4 Halteklammern für Aufspuleinrichtung
- 5 Gleitschiene für Führungsschiffchen
- 6 Anschlußklemme
- 7 Tasche für Zubehör
- 8 Trageriemen, verstellbar

Feldkabel von oben
abrollen lassen



Rückentrage

*) Der Begriff Erdungskabel ist in dieser Vorschrift dem Begriff Erdungsleitung nach DIN/VDE gleichzusetzen

Zum **Auslegen** des Feldkabels zu **Fuß** nimmt der Kabelausleger die Rückentrage auf den Rücken und sichert sie durch Schließen des Brustgurtes. Beim Einsatz des **Fernspreckarrens** wird sie in den vorgesehenen Halterungen befestigt. Die volle Kabeltrommel muß so in die oberen Achslager eingelegt und verriegelt werden, daß das Kabel **von oben** abrollt. Die Funktionsfähigkeit der Trommelbremse ist zu überprüfen.

Beim Auslegen des Feldkabels mit der Rückentrage kann auch die **Trommelbremse (selbsttätig)** verwendet werden. Sie verhindert durch Abbremsen der Trommel das unerwünschte Ablaufen des Kabels. Es ist darauf zu achten, daß das Feldkabel **von unten** kommend über die Gleitrolle der Trommelbremse geführt wird. Die Bremsbacken der Trommelbremse geben die Kabeltrommel frei, wenn das Feldkabel unter Zug gesetzt wird. Bei Zugentlastung werden die Bremsbacken gegen die Kabeltrommel gedrückt.

Beim **Auftrommeln** des Kabels zu Fuß trägt der Kabelausleger die Rückentrage mit montierter Aufspuleinrichtung auf der Brust. Der Brustgurt ist über dem Rücken zu schließen.

Die Rückentrage ist zum Auftrommeln wie folgt vorzubereiten:

- Feldkabelende durch einen Durchbruch in Höhe des seitlichen Tellers der Kabeltrommel stecken, beide abisolierten Aderenden in die Bohrung der Erdklemme einführen und mit der Schraube festklemmen
- Feldkabel nachziehen, möglichst viel Vorrat um den Kabelteller wickeln und darauf achten, daß das Kabel **von unten** zur Trommel führt
- vorbereitete Kabeltrommel in die **oberen Achslager** einsetzen und verriegeln (Zahnkranz der Trommel kann nach rechts bzw. links eingelegt werden)
- Übertragungskette auf den Zahnkranz der Trommel auflegen
- Zahnkranz der Laufspindel mit Führungsschiffchen in die Übertragungskette einhängen
- Führungsschiffchen mit der Nute auf die Gleitschiene setzen
- Laufspindel in die **unteren Achslager** einlegen und verriegeln
- Handkurbel auf den Vierkant der Spindel oder der Trommel stecken und sichern.

Das Feldkabel muß stramm aufgetrommelt werden. Bei Ausfall des Führungsschiffchens wird das Feldkabel beim Auftrommeln mit der Hand (Kabelhandschuh) geführt.

Vor der Montage der Aufspuleinrichtung ist auf Sauberkeit, Gängigkeit und einwandfreien Zustand aller Teile zu achten.

Führungsschiffchen mit beschädigtem Halbmond dürfen nicht mehr verwendet werden (Beschädigung der Laufspindel).

Alle beweglichen und gleitenden Teile sind mit harzfreiem Fett zu schmieren.

5.2 Drahtgabel

5.2.1 Einzelteile

Die Drahtgabel besteht aus dem **oberen Teil** mit

- Öse mit Finger
- Spitze
- Haken
- Augen für Federknopf

und dem **unteren Teil** mit dem Federknopf.

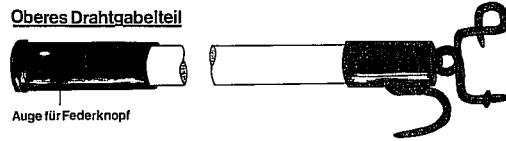
Abb. 5

Typ A

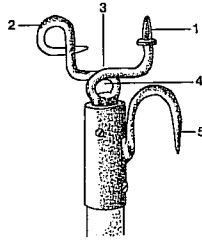
Unteres Drahtgabelteil



Oberes Drahtgabelteil

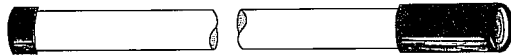


- 1 Spitze
- 2 Öse mit Finger
- 3 Oberes Kabellager
- 4 Unteres Kabellager
- 5 Haken

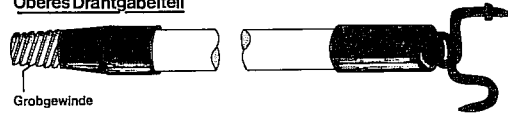


Typ B

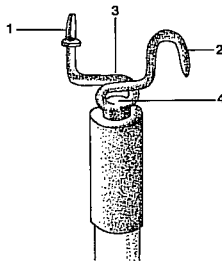
Unteres Drahtgabelteil



Oberes Drahtgabelteil



- 1 Spitze
- 2 Haken
- 3 Oberes Kabellager
- 4 Unteres Kabellager



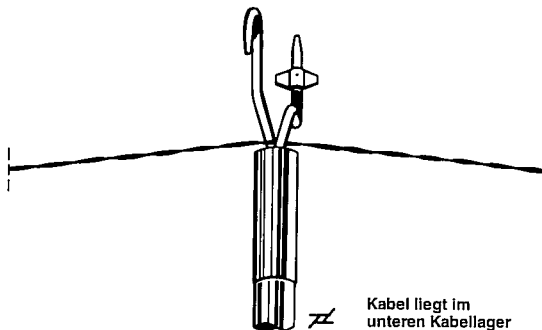
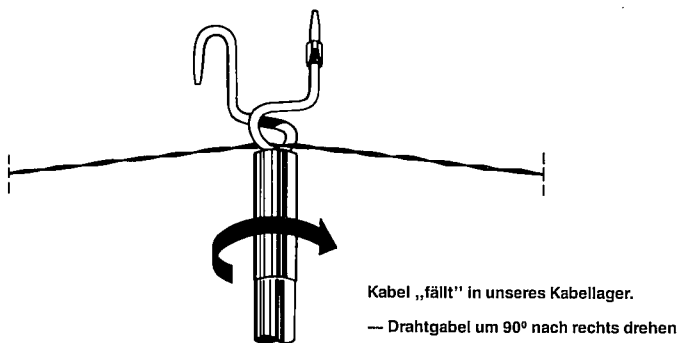
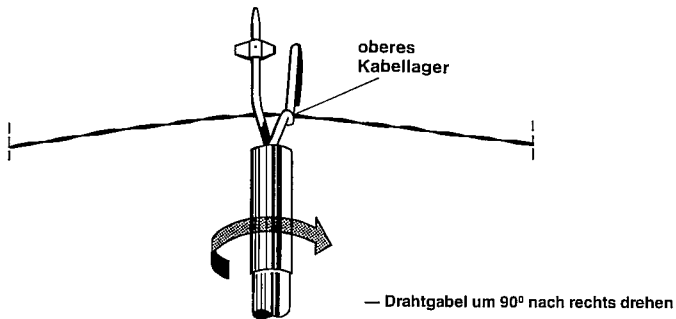
Drahtgabel (Teile)

5.2.2 **Gebrauch**

Sie wird für folgende **Tätigkeiten** verwendet:

- Fangen und Führen des Kabels
- Hineinschwingen des Kabels in Bäume
- Auflegen und Aufhängen des Kabels
- Wegziehen hindernder Äste
- Herabziehen des Kabels an Festlegepunkten
- Einhängen und Ausheben von Bauhaken.

Abb. 6



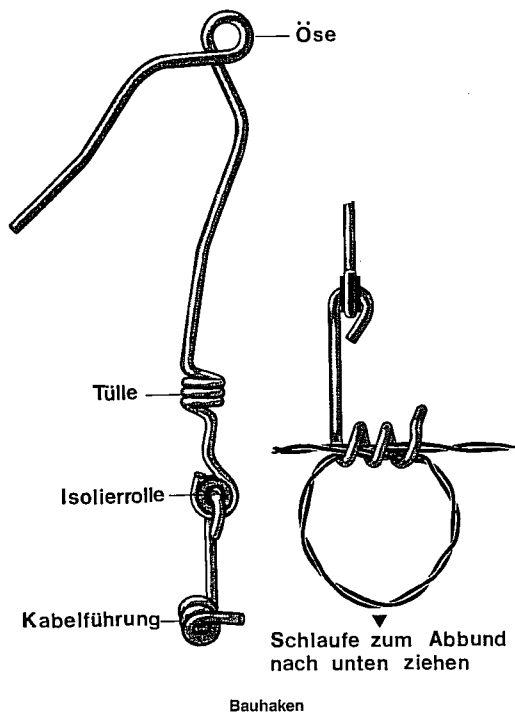
5.3 Bauhaken

Mit dem Bauhaken kann hochverlegtes Feldkabel dort angebracht und festgelegt werden, wo geeignete Auflagen fehlen. Er wird mit Hilfe der Drahtgabel eingehängt.

Die beiden Teile des Bauhakens sind durch eine Isolierrolle beweglich miteinander verbunden. Der obere Teil ist hakenförmig ausgeführt. An ihm befinden sich eine Öse zum Einhängen an Nägeln, Schrauben, Haken usw. und eine Tülle zum Aufsetzen auf die Spitze des Drahtgabeloberteils.

Der untere Teil ist die Kabelführung, in die das Feldkabel eingelegt wird.

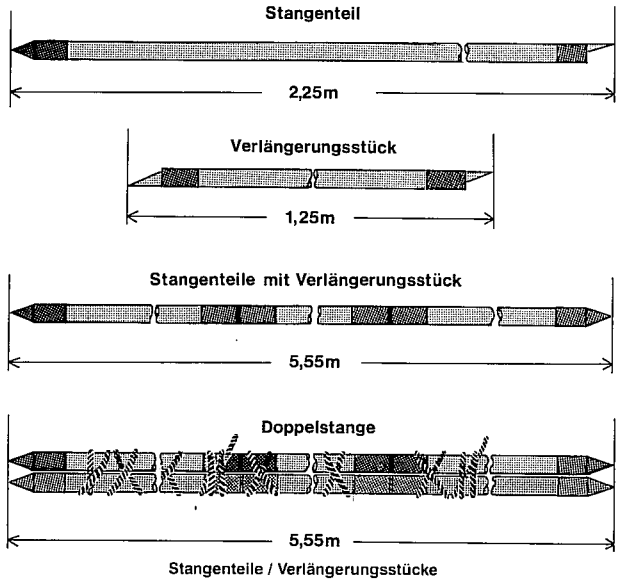
Abb. 7



5.4 Stangenteile und Verlängerungsstücke

Aus Stangenteilen und Verlängerungsstücken werden Abspannvorrichtungen oder Auflagen (Baustangen) für Feldkabel errichtet. Zur Baustange sind je nach benötigter Länge zwei Stangenteile und — falls notwendig — ein bis zwei Verlängerungsstücke zusammenzustecken. Stützpunkte für große Zugbelastung oder Höhe sind aus zusammengebundenen Baustangen zu errichten.

Abb. 8



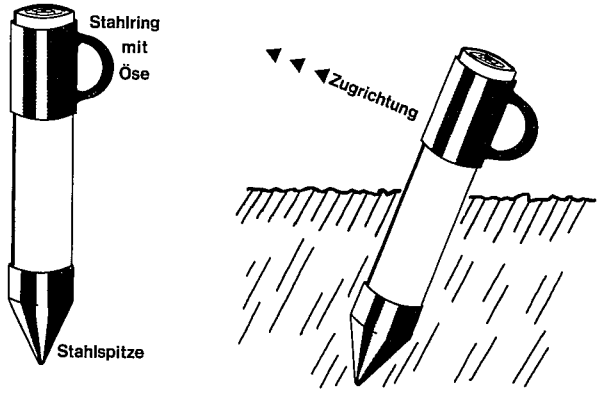
5.5. **Ankerpfähle und Ankerseile**

Ankerpfähle und Ankerseile werden zur Verankerung von Baustangen und Abspannböcken verwendet.

Der hölzerne **Ankerpfahl** ist durch eine Stahlspitze und am anderen Ende durch einen Stahlring mit Öse verstärkt. Er wird schräg zur abzuspännenden Baustange bzw. zum Stangenteil hin eingeschlagen; die Öse zeigt in die entgegengesetzte Richtung.

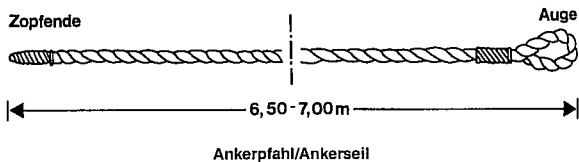
Das zwischen 6,50 und 7,00 m lange **Ankerseil** hat an der einen Seite ein Auge und an der anderen ein Zopfende.

Abb. 9



Ankerpfahl/Ankerseil

noch Abb. 9

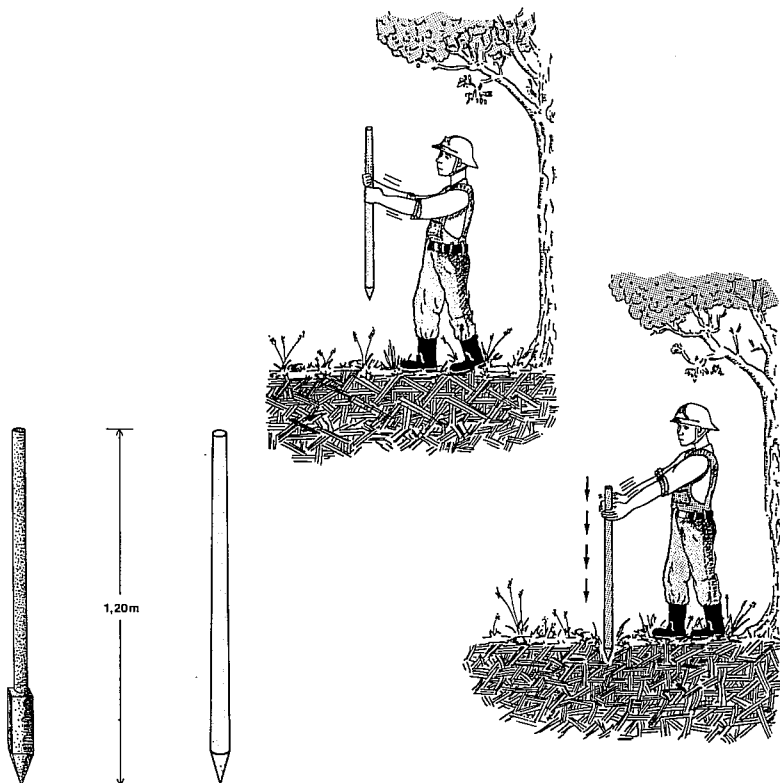


5.6 Pfahleisen

Das Pfahleisen wird zum Vorbereiten der erforderlichen Löcher für das Setzen von Stangenteilen und Baustangen benötigt. Es ist wie folgt zu handhaben:

- leicht breitbeinige Grundstellung einnehmen
- mit beiden Händen Pfahleisen im oberen Drittel umfassen
- vor der Mitte des Körpers hochführen
- mit Schwung — unter Ausnutzung des Eigengewichtes des Pfahleisens — an der vorgesehenen Seite in das Erdreich einstoßen
- diesen Vorgang mehrmals bis zur erforderlichen Tiefe von etwa 30 - 40 cm wiederholen.

Abb. 10

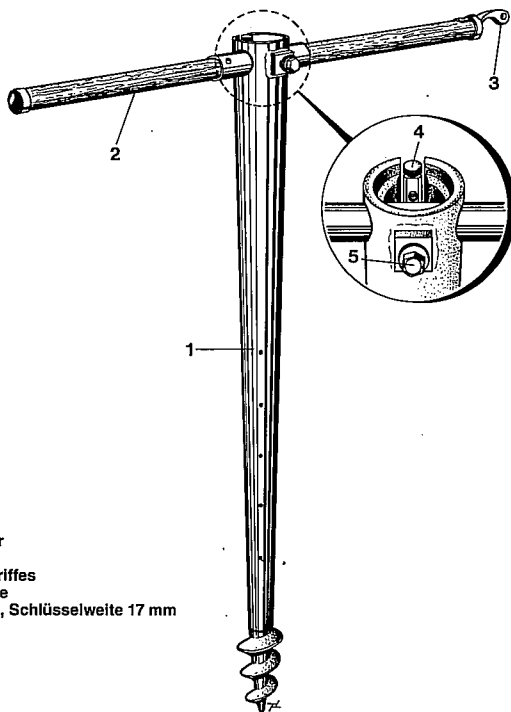


Erdleitungsrohr

Das Erdleitungsrohr dient zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zum Erdreich und wird beim Erden der betreffenden Fm-Betriebsstelle verwendet.

Es ist mit Hilfe des durch die Bohrung gesteckten Holzstabes möglichst tief in das Erdreich hineinzudrehen. Dabei ist auf stromführende Erdkabel zu achten. Zur weiteren Verbesserung der Ableitung gegen Erde sollte das Erdreich um das Erdleitungsrohr herum angefeuchtet werden, wobei die Flüssigkeit in das Erdleitungsrohr hineingegossen wird. An die Klemme des Erdleitungsrohres ist das Erdungskabel*) anzuschließen. Lassen die Bodenverhältnisse das Hineindrehen des Erdleitungsrohres nicht zu, ist es in waagerechter Lage einzugraben.

Abb. 11



- 1 Erdleitungsrohr
- 2 Drehgriff
- 3 Öse des Drehgriffes
- 4 Rändelschraube
- 5 Schraube, M 10, Schlüsselweite 17 mm

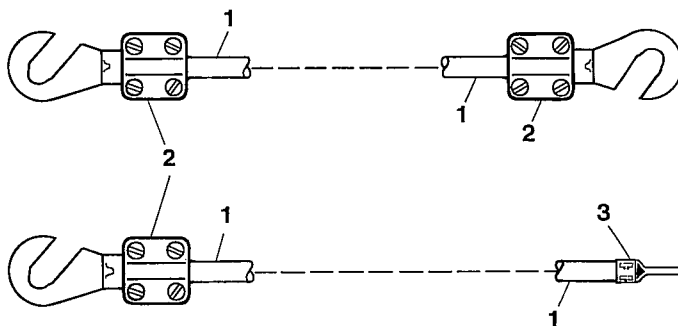
Erdleitungsrohr

Erdungskabel*)

Das Erdungskabel ist die Verbindungsleitung zwischen einem zu erdenden Teil und einem Erder. Es ist jeweils das kürzestmögliche Erdungskabel zu verwenden und ohne Schleifenbildung auf dem kürzesten Wege zu verlegen.

*) Der Begriff „Erdungskabel“ ist in dieser Vorschrift dem Begriff „Erdungsleitung“ nach DIN/VDE gleichzusetzen.

Abb. 12



- 1 Kupferleitung, isoliert
- 2 Kabelschuhe, offen (2-8)
- 3 Stiftkabelschuh (1)

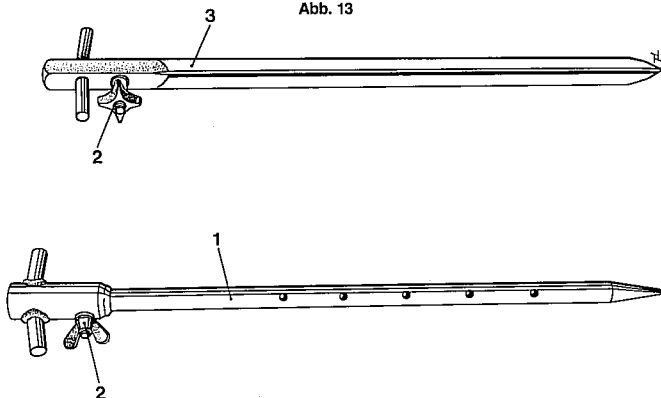
Erdungskabel

5.8

Erdstecker

Erden können auch mit dem Erdstecker geschaffen werden. Der Erdstecker wird in das Erdreich eingeschlagen oder eingegraben. Das Erdungskabel ist an der Anschlußklemme zu befestigen.

Abb. 13



- 1 Erdstecker 480 mm lang (rund)
- 2 Erdungsschraube
- 3 Erdstecker 450 mm lang (eckig)

Erdstecker

5.9

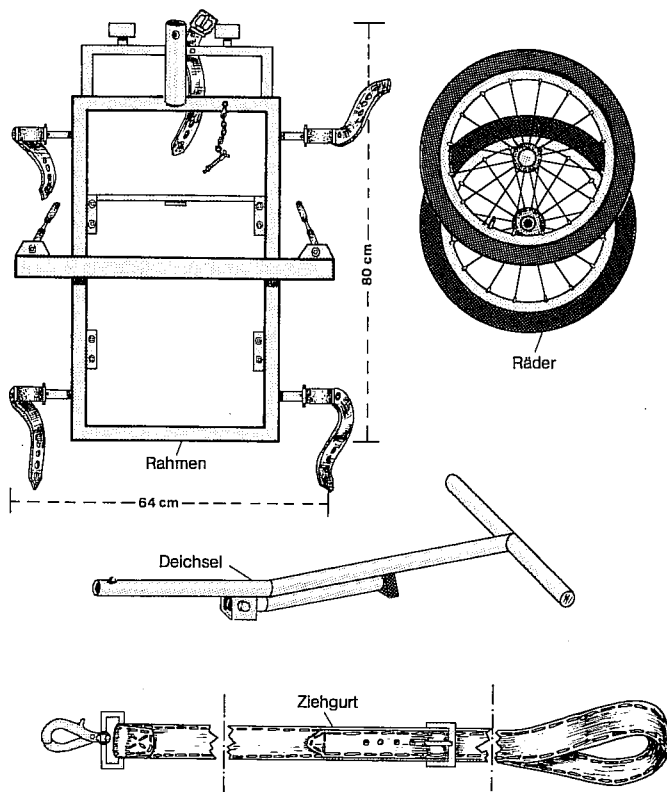
Fernspreckarren

Der Fernspreckarren kann zum Gerät- und Materialtransport sowie zum Auslegen des Feldkabels eingesetzt werden.

Der Fernspreckarren wird wie folgt zusammengesetzt:

- Achsstücke der Räder in die Radhalterungen stecken und die Schrauben der Halterungen festziehen
- Deichsel aufstecken und sichern
- Ziehgurt anbringen
- Stützen für Rückentrage nach Entriegelung hochklappen und in der Endstellung verriegeln.

Abb. 14



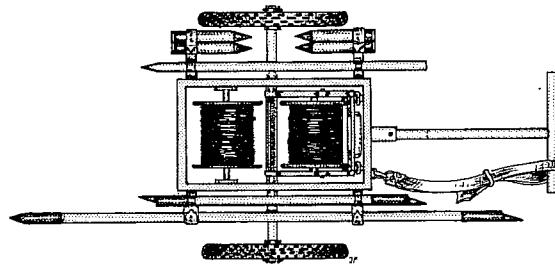
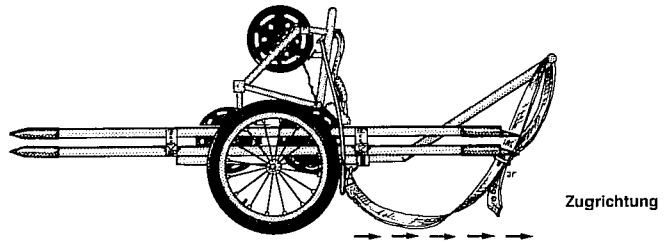
Einzelteile des Fernspreckarrens

Die Baugeräte und Kabeltrommeln sind auf dem Fernspreckarren wie folgt zu verlasten:

- zwei Feldkabeltrommeln in die aufklappbaren Achslager am Rahmen einlegen und verriegeln
- aufgeklappte Rückentrage mit den beiden Führungsstücken **von oben** auf die beiden hochgestellten Führungsbolzen stecken, **nach vorn** in die Gabelstützen umklappen und mit den Riemen absichern
- in die Rückentrage eine Feldkabeltrommel einsetzen und Achslager schließen
- Baugerät in die Haltevorrichtungen legen und festschnallen

Spitze Teile dürfen nicht in Fahrtrichtung zeigen!

Abb. 15



Fernsprekkarren mit verlastetem Baumaterial

5.10 Steigeisen und Sicherheitsgurt

Zur Steigeisengarnitur gehören ein Paar Steigeisen und ein Sicherheitsgurt. Sie darf nur zum Besteigen von Holzmasten für Fernspregleitungen mit Durchmessern zwischen 190 und 260 mm benutzt werden. Vor Besteigen der Masten ist die Genehmigung des Eigentümers einzuholen. Die Sicherheitsbestimmungen (Unfallverhütungsvorschriften) und die Anordnungen des Eigentümers sind zu beachten. Masten mit Leitungen für die Energieversorgung dürfen nicht bestiegen werden.

6. Einzelverrichtungenen

6.1 Knoten und Bunde

Feldkabel und Seile werden festgelegt und gebunden als

- Weberknoten (Doppelstich)
- Mastwurf (Webleinstek)
- doppelter Mastwurf
- Stangenbund
- Abbund
- Bockschnürbund
- Aufschießen des Feldkabels und der Seile.

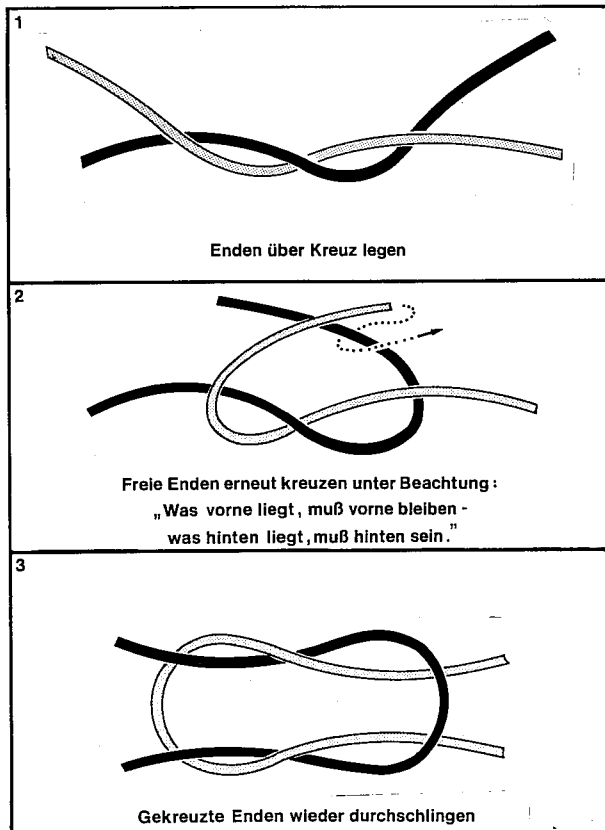
6.1.1 Weberknoten

Der Weberknoten dient vornehmlich der Zugentlastung des Feldkabels bei Längenverbindungen. Er wird außerdem zur Verbindung von Ankerseilen und anderem Befestigungsmaterial verwendet.

Er gibt bei Zug nicht nach und kann durch Aufschieben der Schlaufen leicht gelöst werden.

Der Weberknoten ist wie folgt zu binden:

Abb. 16

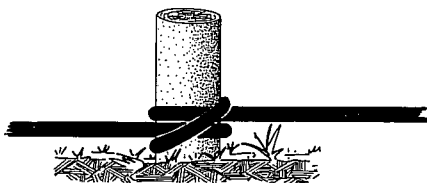
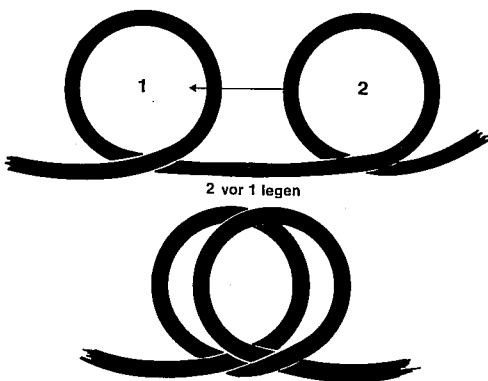


Weberknoten

6.1.2 Mastwurf

Mit dem Mastwurf werden Feldkabel und Seile an Baustangen, Masten, Aststümpfen usw. festgelegt. Er wird meist im Kabel oder Seil gelegt.

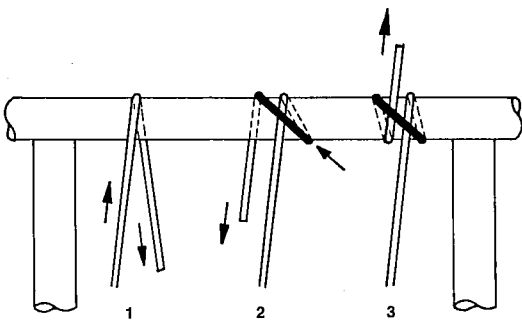
Abb. 17



Mastwurf

Der Mastwurf wird selten mit freiem Ende gebunden.

Abb. 18

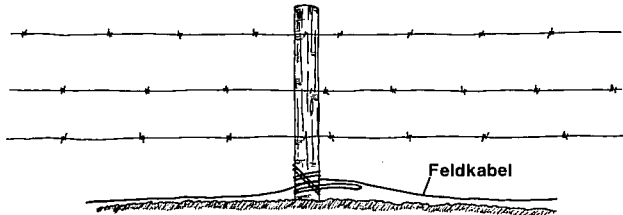
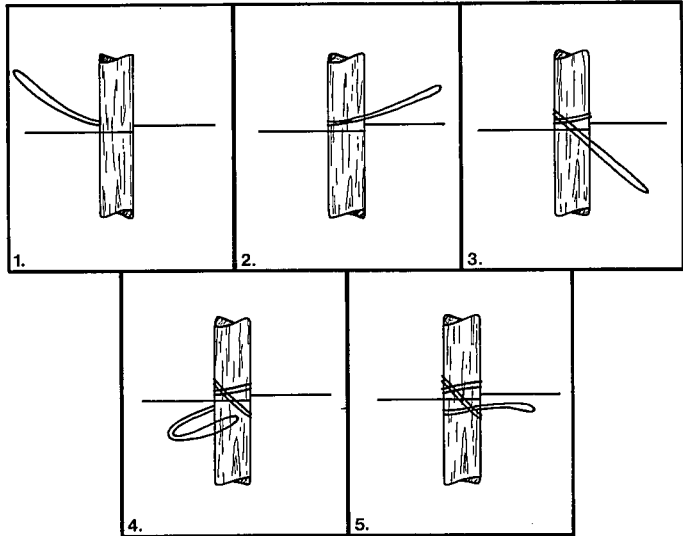


Mastwurf

6.1.3 Doppelter Mastwurf

Der doppelte Mastwurf ist im Kabel aus einer Kabelschleife zu binden. Er wird dort angewendet, wo das Feldkabel nicht mit Mastwurf festgelegt werden kann.

Abb. 19

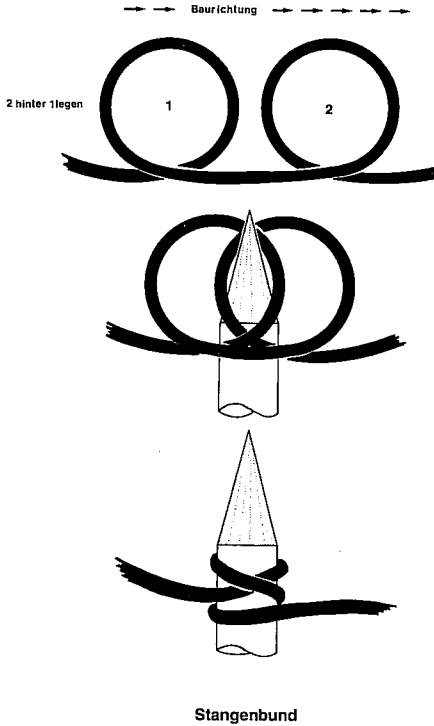


Doppelter Mastwurf

6.1.4 Stangenbund

Der Stangenbund ist nur zum Anbringen und nicht zum Festlegen des Feldkabels an Baustangen geeignet. Er ermöglicht bei einseitigem Zug oder durch Drehen der Baustange den Ausgleich des gesamten Feldkabels. Mit ihm wird daher Feldkabel nur an jenen Baustangen angebracht, die zur Korrektur des Kabeldurchhangs vorgesehen sind.

Abb. 20



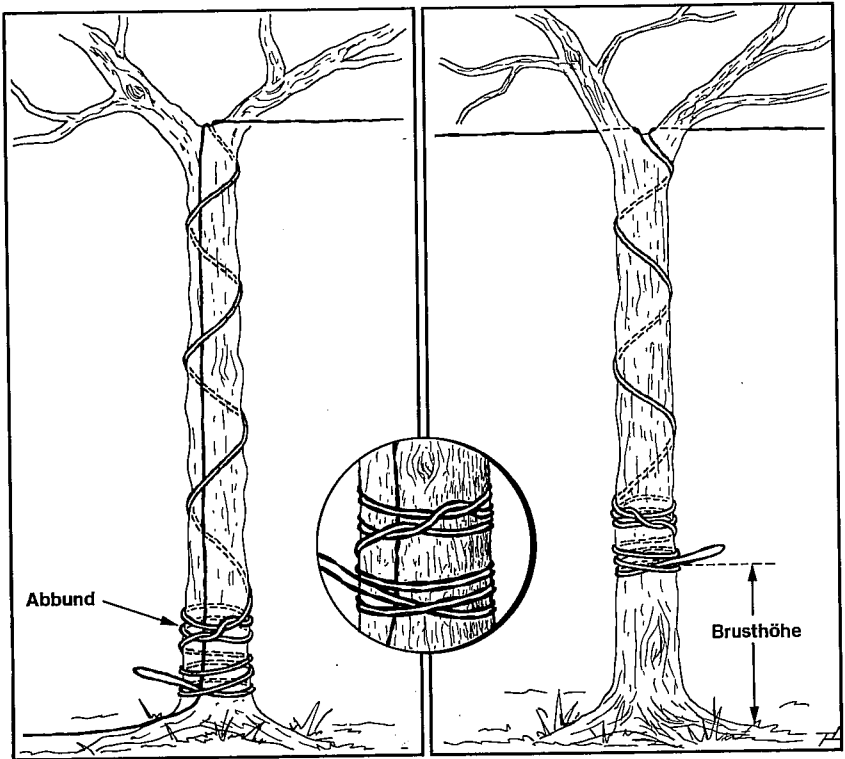
6.1.5 Abbund

Hochverlegtes Feldkabel wird an Anfangs- und Endstellen sowie beim Ausbau in Abständen abgebunden.

Zum Abbund ist die über die Auflage geführte Kabelschleife herunterzuziehen, zusammenzufassen, spiralförmig nach unten um das für die Befestigung vorgesehene Teil (Baumstamm, Mast, Abflußrohr einer Dachrinne usw.) zu legen und mit doppeltem Mastwurf grundsätzlich in Brusthöhe abzubinden. Zu lange Schlaufenreste sind unterhalb des doppelten Mastwurfs parallel weiter zu wickeln. Das Schlaufenende ist von unten nach oben durch den letzten Ring zu stecken (Halbschlag).

Beim Übergang vom Hoch- zum Tiefbau oder umgekehrt soll der Abbund an der tiefsten Stelle ausgeführt werden. Das im Tiefbau ankommende oder abgehende Kabel ist in den Abbund einzubinden.

Abb. 21

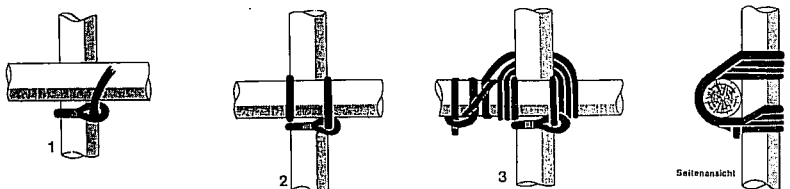


Abbund

6.1.6 Bockschnürbund

Querverstrebungen aller Art, z.B. am Abspannbock, und beim Bau einzubindende Leertrommeln können mit dem Bockschnürbund festgelegt werden. Zur Befestigung der Querverstrebungen und Trommeln eignen sich Ankerseile, Feldkabel oder Verschnittkabel.

Abb. 22

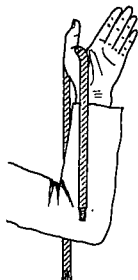


Bockschnürbund

6.1.7 Aufschießen von Seilen und Feldkabel

Ankerseile und Feldkabel (Kabelreserven) sollen zur besseren Handhabung und übersichtlicheren Aufbewahrung wie folgt aufgeschossen werden:

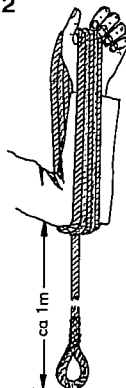
1



— Ende über Spreize der linken Hand legen

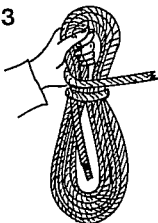
Abb. 23

2



— bei angewinkeltem Unterarm aufwickeln, zum Schluß Schlaufenende etwa 1 m lang hängenlassen,

3



— mit 2 Schlag Abknickung festlegen und mehrere Windungen nach oben wickeln,

4



— Ende mit einer Schote durchstecken,

5



— nach vorne überschlagen

6



Ende straff anziehen

6.2 Kabelverbindungen

Kabelstücke und Feldkabeln werden mit ihren abisolierten Enden durch Kabelverbindungen leitend zusammengefügt. Die Kabelverbindungen sind als Längenverbindungen und als Flickstellen auszuführen. Sie müssen sachgemäß hergestellt werden, da schlechte Kabelverbindungen schwer auffindbare Störungen verursachen können.

6.2.1 Längenverbindungen

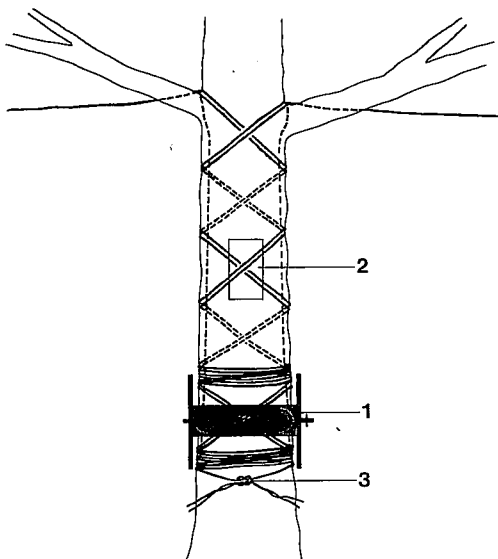
Durch eine Längenverbindung werden jeweils zwei ausgebaute Feldkabeln miteinander verbunden. Die Längenverbindung muß gut zugänglich sein und die Prüfung der Leitung gestatten.

Die Enden der Längen sind auf etwa 5 cm abzuisolieren, die Stahldrähte zusammenzufassen und dann mit den Kupferdrähten in engen Windungen um zu umwickeln. Die überstehenden Stahldrähtenden werden abgekniffen. Nach Möglichkeit sollen die derart vorbereiteten blanken Enden noch vor Ausbau der Längen wegen der besseren Haltbarkeit und Leitfähigkeit verzinkt werden.

Eine Längenverbindung wird wie folgt hergestellt:

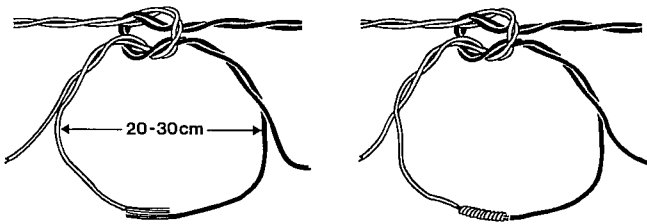
- jedes Kabelendenstück — entsprechend der Bauausführung — abbinden, dabei ggf. Leertrommel einbinden
- Markierung zur Kennzeichnung der Längenverbindung anbringen
- mit beiden freien Kabelstücken etwa 30 cm vor den Kabelenden einen Weberknoten zur Zugentlastung binden
- vorbereitete Kabelenden aufeinanderlegen und mit blankem, dünnem Kupferdraht umwickeln oder durch handelsübliche Klemmen verbinden (Abb. 25/1-3)
- Verbindungsstellen isolieren (Abb. 25/4).

Abb. 24



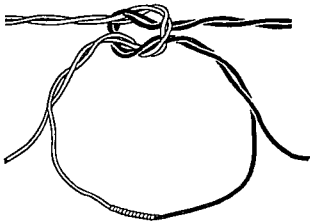
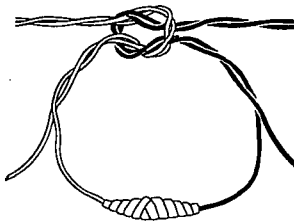
- 1 Kabeltrommel, leer
- 2 Kennzeichnung der Längenverbindung
- 3 Weberknoten zur Zugentlastung

Abb. 25



1) verlötete Enden zusammenlegen

2) Enden mit Kupferdraht umwickeln

3) Verbundstelle mit
Kombizange zusammendrücken

4) Verbundstelle isolieren

Längenverbindungen

6.2.2 Flickstellen

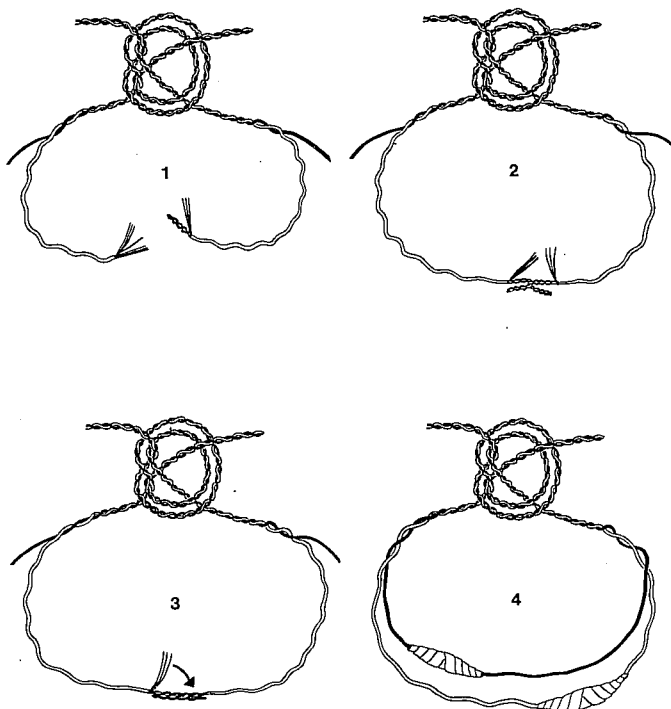
Schadhafte Stellen in der Isolation des Feldkabels sind mit Isolierband zu umwickeln, gerissenes Kabel ist wie folgt behelfsmäßig instandzusetzen:

- Zu erstellende Kabelverbindungen etwa 10 cm gegeneinander versetzen (Verringerung der Kurzschlußgefahr, besseres Durchgleiten bei Führungsschiffchen und Bauhaken)
- Aderenden etwa 5 cm abisolieren
- Kupferdrähte zur Isolation hin abbiegen
- bei jedem Aderende mit einem Kupferdraht Stahldrähte umwickeln
- überstehende Stahldrähte abknäueln
- aus den umwickelten Aderenden Haken biegen
- zu verbindende Enden ineinanderhaken und mit Kombizange leicht andrücken
- freistehende Kupferdrähte in engen Lagen jeweils von der einen Seite zur anderen wickeln
- Isolierband über jede Verbindung von der Mitte aus in engen Lagen erst zur einen Seite — etwa 2 cm über die Isolation hinweg — dann zur anderen Seite und zurück zur Mitte wickeln.

Gegen Zug sind die Flickstellen durch Weberknoten zu sichern; beim Auftrommeln Knoten lösen.

Bei der Wartung und Pflege des Feldkabels müssen die Flickstellen überprüft, ggf. erneuert, verlötet und isoliert werden.

Abb. 26



Anmerkung: Bund lässt sich ohne Öffnen der Flickstelle lösen

Herstellen einer Flickstelle

6.3 Verwendung der Ankerseile und Ankerpfähle

Baustangen und Stangenteile werden mit **Ankerseilen** und **Ankerpfählen** verankert. Die Ankerseile sind an der Stangenspitze oder an entsprechender Stelle des Stangenteils anzubringen und an den **Ankerpfählen** oder Behelfsankern zu befestigen.

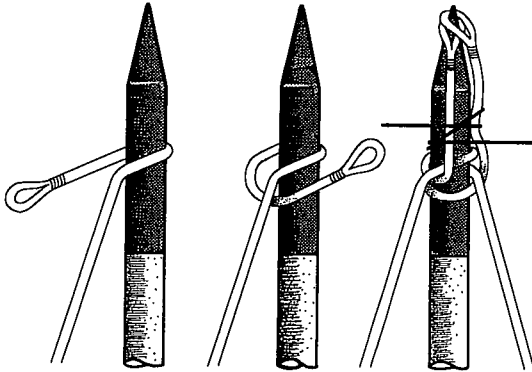
6.3.1 Befestigen des Ankerseils an der Baustangenspitze

Das „Auge“ des Ankerseils wird etwa 20 cm unterhalb der Spitze um die Baustange gelegt, **von unten her** um das angelegte Seilstück herumgeführt und das Auge **über** die Spitze geschoben.

Ein zu großes Ankerseilauge ist durch Legen einer „8“ zu verkleinern. Beide Ringe der „8“ sind über die Spitze zu schieben.

Das Feldkabel wird mit Mastwurf oberhalb der gebundenen Ankerseilschlaufen festgelegt.

Abb. 27



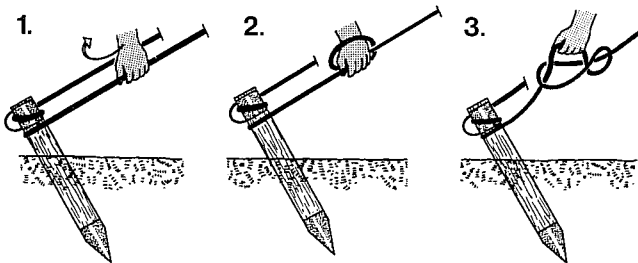
Befestigen des Ankerseils an der Baustangenspitze

6.3.2 Befestigen des Ankerseils am Ankerpfahl

Das Ankerseil ist am eingeschlagenen Ankerpfahl wie folgt zu befestigen:

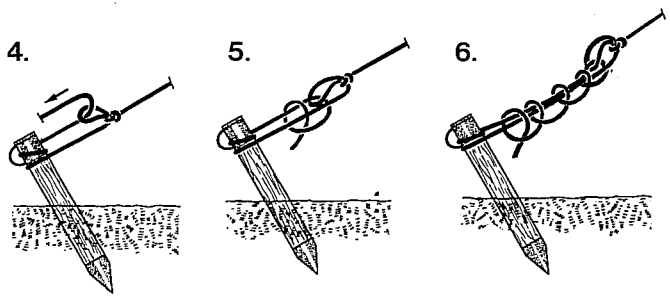
- Ankerseilende erst unterhalb, dann durch die Ankerpfahlöse um den Pfahl legen
- Ankerseil leicht anziehen
- Ankerseilende parallel zum Seil anhalten
- etwa in der Mitte der mit dem Seilende ermittelten Strecke auf dem zum Ankerpfahl führenden Ankerseilstück mit einer Hand eine in sich gedrehte Schlaufe bilden.

Abb. 28



- das vom Ankerpfahl kommende, vor der Schlaufe liegende Seilstück erfassen und durch die vorhandene zu einer neuen, verknoteten Schlaufe zusammenziehen
- Seilende durch die gebildete Schlaufe stecken (Abb. 28/4)
- Seilende nach unten ziehen und Ankerseil spannen
- nach dem Ausrichten der Baustange Seilende mit einer 2. Schlaufe direkt unter der ersten festlegen
- Seilrest in Abständen mit in sich gedrehten Schlaufen — zum Ankerpfahl hin — einbinden und am Ende mit einem Halbschlag befestigen (Abb. 28/5-6).

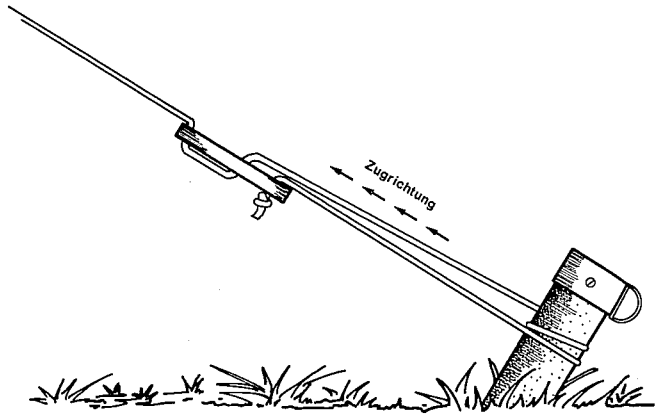
noch Abb. 28



Befestigen des Ankerseils am Ankerpfahl

Ankerseile mit handelsüblichen Spannern (Zeltspannern) werden unterhalb der Öse um den Ankerpfahl gelegt und mit dem Spanner angezogen.

Abb. 29



Spannen des Ankerseiles

6.4. Verankerung von Baustangen

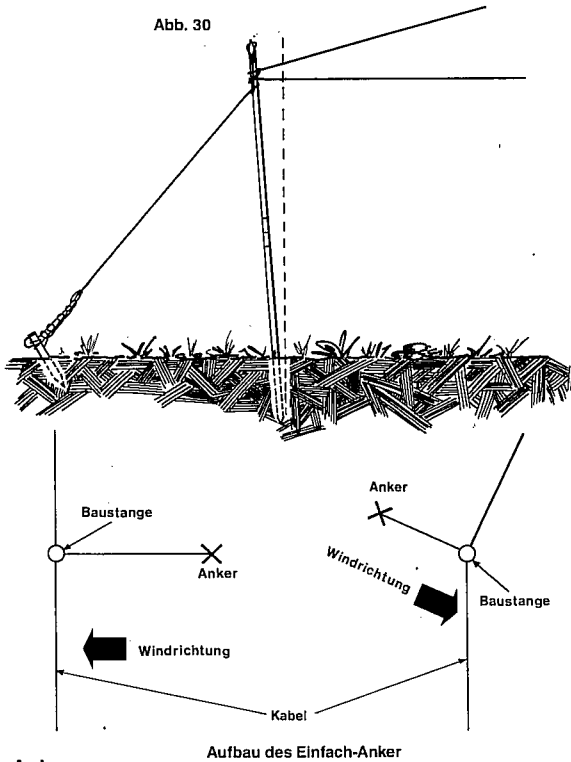
Möglichkeiten zur Verankerung von Baustangen, Stangenteilen und Behelfsstangen sind

- Einfach-Anker
- Zweifach-Anker
- Dreifach-Anker
- Vierfach-Anker.

Der für die Baustange vorgesehene Verwendungszweck ist bestimmend für die Anzahl und Anordnung der Anker.

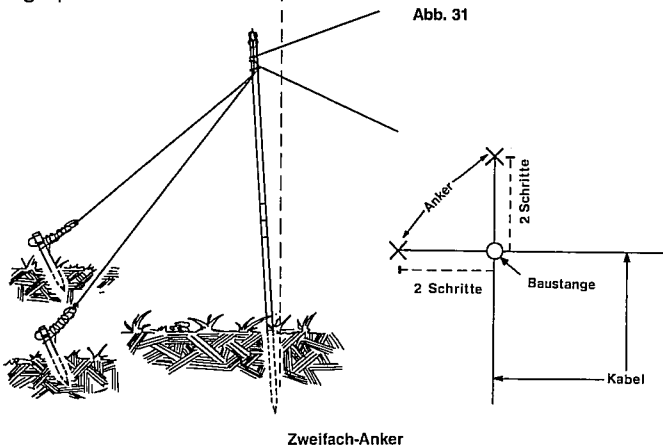
6.4.1 Einfach-Anker

Die durch Richtungsänderung in der Kabelführung oder starken Wind entstehende einseitige Belastung der Baustangen ist durch Einfachanker auszugleichen.

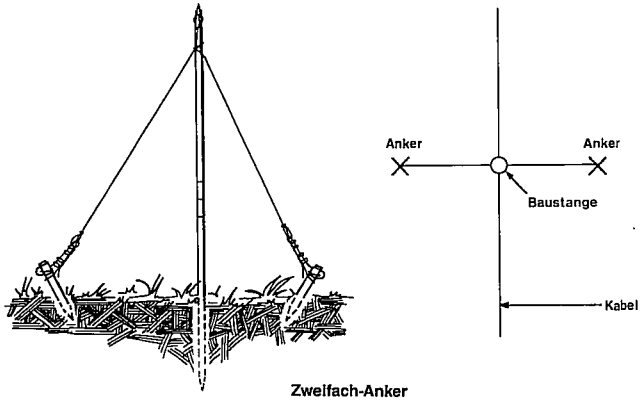


6.4.2 Zweifach-Anker

Bei Richtungsänderungen, Überwegen und Übergängen vom Hoch- zum Tiefbau sowie beim Abspannbock können Baustangen und Stangenteile durch Zweifach-Anker abgespannt werden.



noch Abb. 31

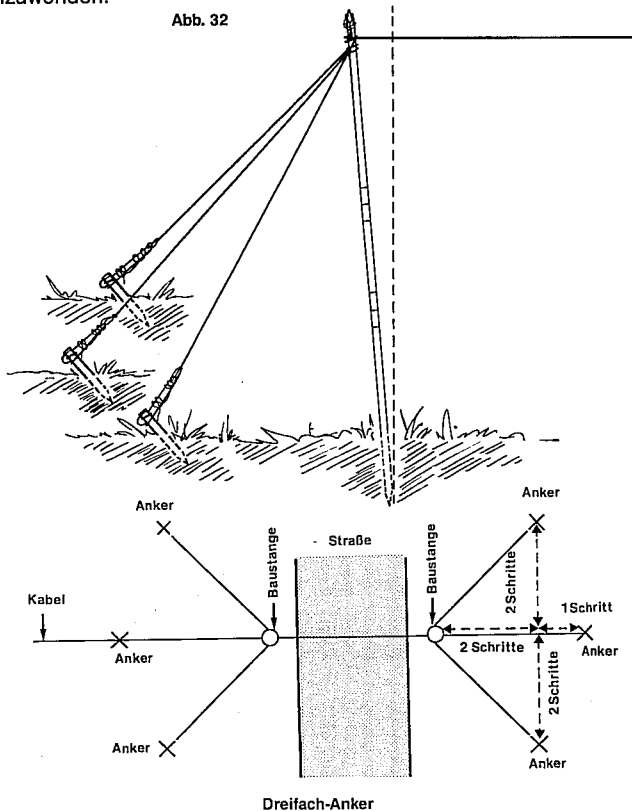


6.4.3 Dreifach-Anker

Als dritte Verankerung wird beim Dreifach-Anker (Richtungsanker) das Feldkabel benutzt. Durch diesen „Feldkabel-Anker“ erhöht sich die Standfestigkeit der Baustange.

Der Dreifach-Anker ist bei Überwegen mit im Tiefbau heran- oder weitergeführtem Kabel anzuwenden.

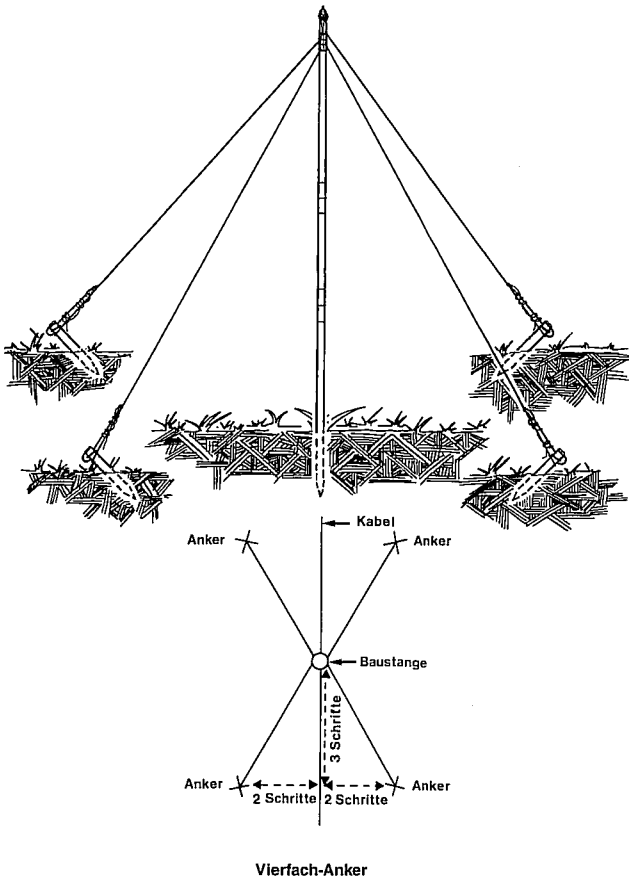
Abb. 32



6.4.4 Vierfach-Anker

Die größte Standfestigkeit einer Baustange wird durch vier Anker erreicht. Sie besteht auch dann noch, wenn vor oder hinter der Stange das Kabel reißt.

Abb. 33



Mit Vierfach-Ankern werden Baustangen für Anfangs- und Endstellen, Längenverbindungen sowie Überwege oder Kreuzungen großer Spannweite versehen.

6.5 Einrichten von Fernsprech- und Fernschreibstellen sowie Vermittlungen

6.5.1 Fernsprech- und Fernschreibstellen sind betriebsfähig aufgebaute Feldfernsprecher oder Fernschreibmaschinen. Sie werden auch als Anfangs- oder Endstellen bezeichnet.

Das Feldkabel ist bei der Anfangs- oder Endstelle je nach Bauausführung festzulegen. In seiner Nähe soll eine Kabelreserve von etwa 20-30 m belassen werden, um ggf. die Anfangs- oder Endstelle später verlegen zu können. Noch auf der Trommel befindliches Kabel dient als Kabelreserve und darf nicht abgeschnitten werden. Die abisolierten Kabelenden sind an den Anfangs- oder Endstellen anzuschließen.

Auf einer Beschriftungstafel ist die Bezeichnung der Anfangs- oder Endstelle anzubringen. Durch eine F-Flagge (Stationstafel) wird diese Stelle markiert. Zu ihr hinführende Wege und Straßen sind — falls notwendig — durch Stationspfeile oder selbstgefertigte Hinweisschilder zu kennzeichnen.

Die betriebsbereite oder aufgebaute Fernmeldestelle ist an den Teilnehmer zu übergeben.

6.5.2 Bei einer **Fernsprech- oder Fernschreibvermittlung** laufen mehrere Feldkabelverbindungen auf, die dort wahlweise zusammengeschaltet werden können.

Der Aufbauplatz der Vermittlung ist unter Berücksichtigung des Auftrages, des Zeitbedarfs und der örtlichen Verhältnisse zu erkunden und festzulegen.

Für die örtlichen Verhältnisse sind maßgebend

- günstige, möglichst benachbarte Lage zur Befehlsstelle
- Möglichkeiten zur Aus- und Mitbenutzung vorhandener Verbindungen und Einrichtungen
- ausreichender Abstand zu hochspannungsführenden Leitungen und Anlagen
- gute Zu- und Abfahrtswege.

Zur Vermittlung führendes Feldkabel wird am Abspannbock mit Blitzschutz-Anschlußleiste übersichtlich zusammengefaßt. Es ist auf der Abspannleiste zu befestigen und an die Blitzschutz-Anschlußleiste anzuklemmen. Sie schützt vor Überspannungen, gestattet die Prüfung des Feldkabels und ist mit der abgesetzten Vermittlung durch ein 30adriges Kabel zu verbinden. Der Aufbau des Abspannbockes mit Blitzschutz-Anschlußleiste wird in der Anlage 5 beschrieben.

Eine im Bau befindliche Feldkabelleitung ist bei der Vermittlung (Blitzschutzanschlußleiste) bis zur Fertigstellung auf einen Feldfersprecher aufzuschalten.

Die Vermittlung ist zur Sicherstellung einer ungestörten Betriebsabwicklung gegen Witterungseinflüsse zu schützen und möglichst in geschlossenen Räumen oder Kraftfahrzeugen unterzubringen. Die Vermittlung ist durch Stationsflagge zu kennzeichnen.

Unbefugten ist der Zutritt zu verbieten.

6.6 Erden beim Einrichten von Fernsprechstellen und Vermittlungen

Fernmeldebetriebsstellen sind aus fernmeldetechnischen und aus Sicherheitsgründen zu erden, das bedeutet, es ist eine Verbindung herzustellen zwischen den leitfähigen Teilen einer elektrischen Anlage und der Erde.

Aus folgenden Gründen wird geerdet:

- **Blitzschutz bzw. Überspannungsschutz-Erdung**
zum Zwecke der Ableitung von Blitzströmen oder sonstiger, durch Überspannung entstehender Ströme in die Erde zum Schutz von Personen und Gerät
- **Schutzerdung**
zum Schutz von Personen vor zu hohen Berührungsspannungen
- **Fernmelde-Betriebserdung**
die für den technischen Betrieb einer Fernmeldeanlage notwendig ist.

Schutz- und Erdungsmaßnahmen beim Aufbau und Betrieb von beweglichen Fernmeldebetriebsstellen

FekW/GBKW sind im ortsfesten Einsatz zu erden. Dazu ist an der Erdungsschraube des Kfz das Erdungskabel anzuschließen, das die kürzeste Verbindung zum Erder herstellt.

An Fernsprechapparate und Vermittlungen herangeführte ZB/W und OB-Leitungen sind über geerdete Blitzschutz-Anschlußleisten anzuschließen.

7. Verlegen von Feldkabel

7.1 Allgemeines

Feldkabel kann zu Fuß, mit Hilfe des Fernsprechkarrens im Hoch- und Tiefbau geschlossen oder getrennt verlegt werden. Der Einsatz des Fernsprechrupps richtet sich nach Auftrag, Bauart und Bauausführung.

An der Anfangsstelle ist das Feldkabel sofort auf einen Feldfernsprecher zu schalten, um die Baumeldungen des Trupps aufnehmen zu können.

Nach jeder Länge, jedoch spätestens alle 30 Minuten, muß eine Baumeldung (Anlage 1) durchgegeben werden. Gleichzeitig wird dabei das Kabel überprüft.

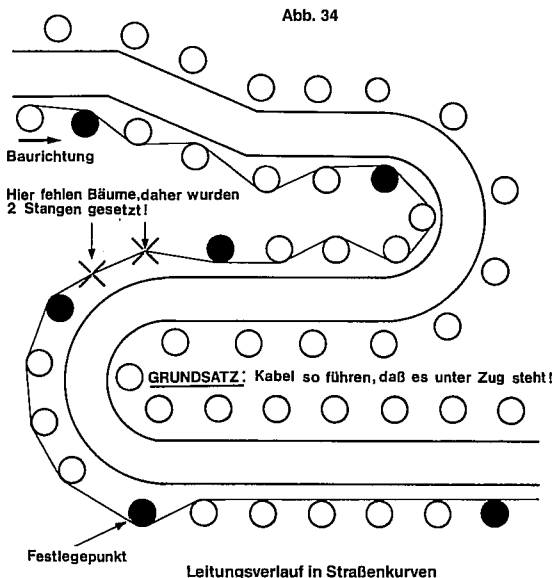
7.2 Bau zu Fuß

Zum Verlegen des Feldkabels wird beim „Bau zu Fuß“ die Rückentrage vom Kabelausleger und das zum Ausbau benötigte Gerät und Material vom Fernsprechrupp getragen. Das Verlegen des Feldkabels ist unter diesen Voraussetzungen selbst in schwierigem, noch gangbarem Gelände möglich.

7.3 Hochbau

Der zum Hochbau eingeteilte Fernsprechrupp in Stärke 1/5 legt und baut das Feldkabel geschlossen oder getrennt wie folgt aus:

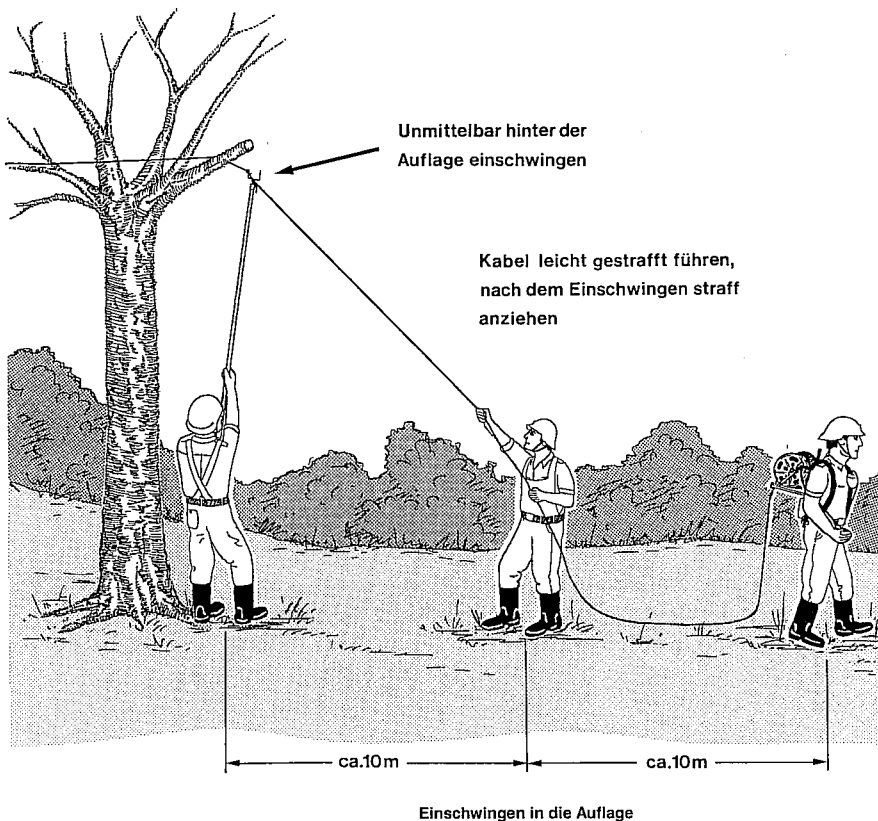
- Der Kabelausleger hält die Bremse der Rückentrage leicht angezogen und legt das Kabel in angegebener Baurichtung so aus, daß es vom nachfolgenden Fernsprechrupp in die geeigneten Auflagen gebracht und an den Festlegepunkten befestigt werden kann. In Straßen- und Wegekurven ist das Kabel jeweils vor oder hinter den Bäumen zu verlegen, um zu verhindern, daß es beim Anziehen auf die Fahrbahn oder den Weg gezogen wird.



Auf das Ende des Kabelvorrates macht der Kabelausleger den Wagenbegleiter rechtzeitig aufmerksam (Signale, Handzeichen). Leere Trommeln sind abzulegen und — wenn angeordnet — bei Längenverbindungen einzubinden.

- Der Anzieher folgt dem Kabelausleger im Abstand von etwa 10 Metern. Er hält das Kabel leicht unter Zug und unterstützt den 1. Drahtgabler beim Auflegen des Feldkabels.
- Der 1. Drahtgabler, dessen Abstand zum Anzieher ebenfalls etwa 10 Meter betragen soll, führt zum Hochlegen das Feldkabel zunächst an der Auflage vorbei und schwingt es in enger Zusammenarbeit mit dem Anzieher in die Auflage hinein. In der letzten Phase des Einschwingens zieht der Anzieher das Kabel in Baurichtung straff an.

Abb. 35



- Der 2. Drahtgabler unterstützt, falls erforderlich, das Hochlegen des Feldkabels, z.B. durch Herunterziehen von Ästen. Ferner hilft er dem Abbinder beim Herstellen von Abbänden, indem er die über die Auflage geführte Kabelschlinge zum Abbund herunterzieht. Außerdem wird er bei Bedarf als Abbinder eingesetzt. Von Zeit zu Zeit löst er den 1. Drahtgabler ab.
- Der Abbinder folgt dem Trupp und führt die Abbände aus, vervollständigt die Längenverbindungen und gibt die Baumeldungen durch. Das Kabel soll häufig — mindestens alle 50 Meter — aufgelegt und nach längstens 150 Metern abgebunden werden.

7.4 Tiefbau

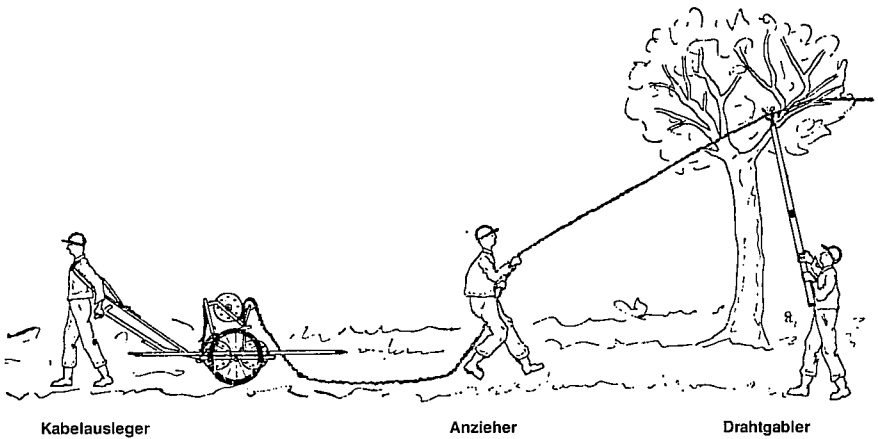
Der zum Tiefbau eingeteilte Trupp legt und baut das Feldkabel geschlossen oder getrennt aus. Die Einteilung und die Tätigkeiten des Trupps entsprechen denen des Hochbaues. Zu berücksichtigen ist jedoch, daß der 1. Drahtgabler das Feldkabel der Bodenoberfläche des Bauweges — ggf. mit dem oberen Teil der Drahtgabel — anpaßt und der 2. Drahtgabler nur als Abbinder eingesetzt wird.

7.5 Bau mit Hilfe des Fernsprechkarrens

Mit dem Fernsprechkarren und der darauf montierten Rückentrage wird das Feldkabel beim Hoch- und Tiefbau ausgelegt; er wird vom Kabelausleger, der das Feldkabel von der in die Rückentrage eingesetzten Trommel abrollen läßt, gezogen.

Reservelängen und Baugeräte sind auf dem Fernsprechkarren mitzuführen.

Abb. 36



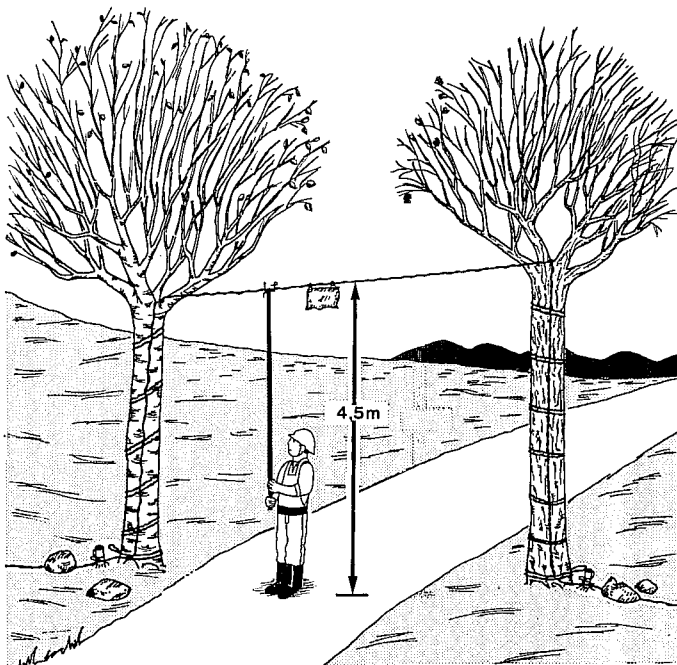
Bau mit Hilfe des Fernsprechkarrens

8. Bau unter besonderen Verhältnissen

8.1 Kreuzen von Wegen, Straßen und Autobahnen

Zum Kreuzen von Wegen und Straßen mit Feldkabel sollen möglichst nahegelegene Brücken, Überführungen, Unterführungen oder Durchlässe ausgenutzt werden. Ist das nicht möglich, muß das Feldkabel über befestigte Wege und Straßen im rechten Winkel in einer Höhe von mindestens 4,50 m angebracht werden.

Abb. 37



Kreuzen von Wegen im Hochbau

Beim Bau des Überweges ist auf den Verkehr Rücksicht zu nehmen und besondere Vorsicht geboten.

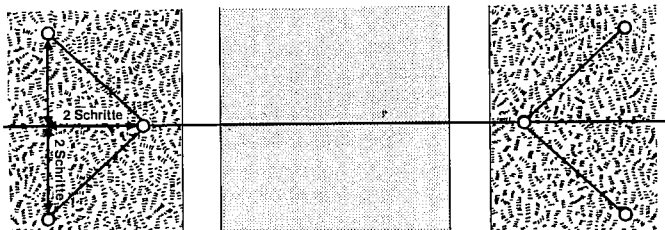
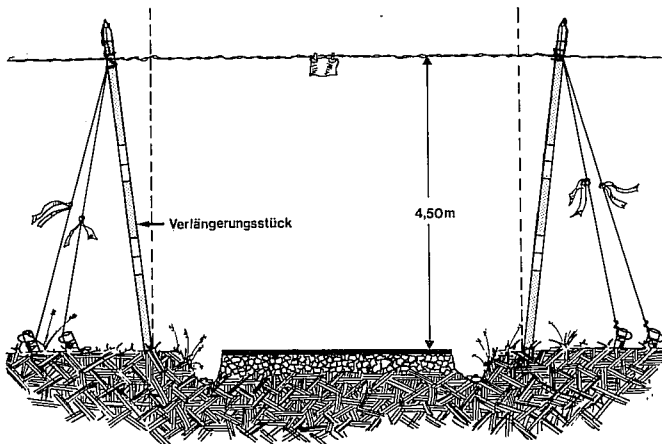
Über der Straße ist das Kabel aus Sicherheitsgründen durch auffallende, sichtbare Hinweiszeichen kenntlich zu machen. Beiderseits der Straße muß das Feldkabel besonders sorgfältig abgebunden werden. Für den Überweg sind vorhandene Auflagen auszunutzen. Fehlen sie an der Kreuzungsstelle, werden Baustangen gesetzt. Der Überweg wird mit Baustangen wie folgt ausgeführt:

- das zum Straßenrand herangeführte Feldkabel mit Mastwurf auf den an der Spitze der Baustange angebrachten Ankerseilen befestigen
- Loch für die Baustange herstellen
- Entfernung zwischen der aufzustellenden Baustange und dem Platz der gegenüber zu setzenden Baustange durch Abschreiten ermitteln
- zum Kreuzen benötigtes Feldkabel entsprechend abmessen
- vorbereitete Baustange setzen und verankern (Zweifach- oder Dreifach-Anker)

- auf der gleichen Straßenseite die zweite Baustange vorbereiten und dazu das abgemessene Feldkabel am Ende mit Mastwurf festlegen
- zur Sicherung des Fernsprechrupps Warnposten mit F-Flaggen, Winkerkellen, Taschenlampen usw. in ausreichender Entfernung vom Überweg (mindestens 30 bis 50 Meter) in beiden Fahrrichtungen aufstellen
- auf Zeichen der Warnposten und Befehl des Truppführers mit dem Fernsprechrupp geschlossen in Verkehrslücken unter Mitnahme der zweiten Baustange und dem übrigen Baugerät zügig die abgesicherte Straße überqueren
- nach Erreichen der gegenüberliegenden Straßenseite sofort Baustange aufrichten und Durchhang ausgleichen
- Baustange setzen und verankern
- Warnposten einziehen und Weiterbau entsprechend des Auftrags.

Sinngemäß sind auch Überwege auszuführen, bei denen das Feldkabel an vorhandenen natürlichen oder künstlichen Auflagen befestigt werden kann.

Abb. 38

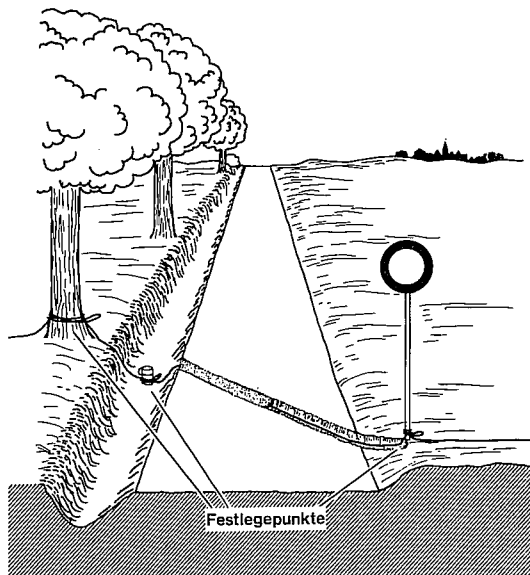


Fahrbahn

Wege ohne Befestigung können im Tiefbau gekreuzt werden. Der dazu notwendige Kabelgraben ist schräg über den Weg anzulegen und so tief auszuheben, daß das Feldkabel durch den Fahrzeugverkehr nicht beschädigt werden kann.

Das Feldkabel wird beidseitig des Weges festgelegt. Während der Bauarbeiten ist der Fernsprechrupp durch Warnposten zu sichern.

Abb. 39



Kreuzen von Wegen im Tiefbau

Autobahnen dürfen nur an Über- oder Unterführungen gekreuzt werden.

8.2 Kreuzen von Gewässern

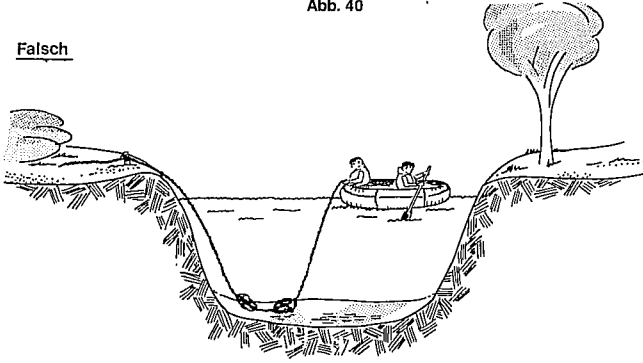
Schiffbare Gewässer sind an Brücken, Staustufen und ähnlichen Bauten zu überqueren. Hierzu erforderliche Umwege müssen in Kauf genommen werden. In Ausnahmefällen dürfen mit Genehmigung der zuständigen Dienststellen der Wasser- und Schiffsverkehrsverwaltung Gewässer mit einer Breite bis zu 75 m überspannt oder durch auf dem Grunde verlegtes Feldkabel gekreuzt werden. Das gespannte oder verlegte Feldkabel darf den Schiffsverkehr nicht behindern. Ankerplätze und Schiffsanlegeplätze sind zu meiden.

Bei nicht schiffbaren Gewässern ist mit Zustimmung des Eigentümers das Verlegen des Kabels auf dem Grunde oder das Überspannen in der von ihm vorgeschriebenen Höhe und Breite erlaubt.

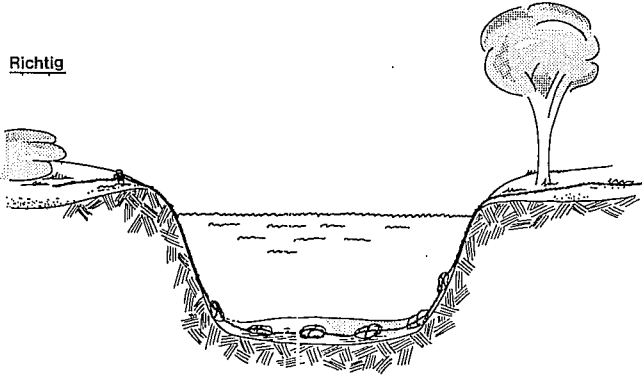
Auf dem Grunde zu verlegendes Feldkabel wird mit Steinen oder anderem Material beschwert und dann im Flußbett versenkt. Die zum Beschweren benutzten Gegenstände sind an das Kabel so anzubinden, daß sie nicht verrutschen können. Es ist nur einwandfrei isoliertes Feldkabel zu verwenden. Für das Fahren auf dem Wasser sind die einschlägigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen zu beachten.

Abb. 40

Falsch

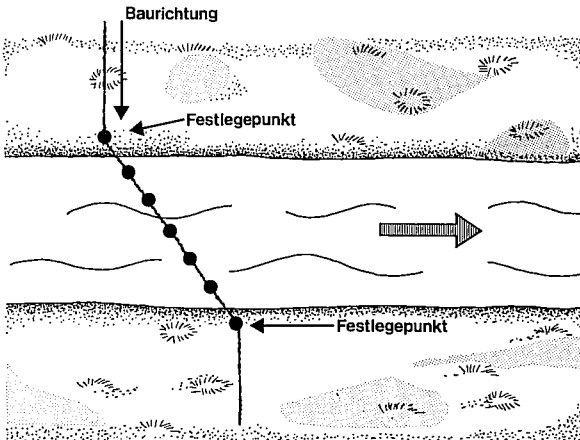


Richtig



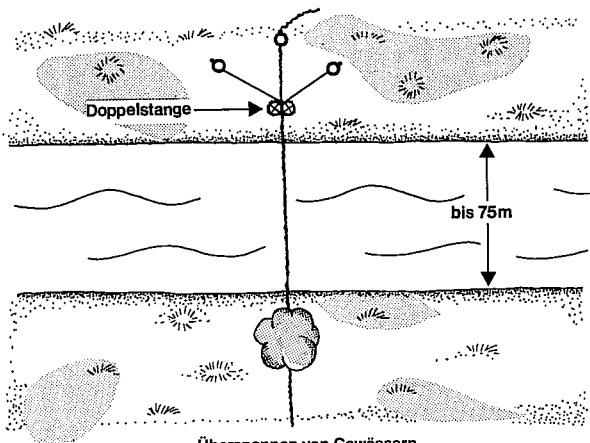
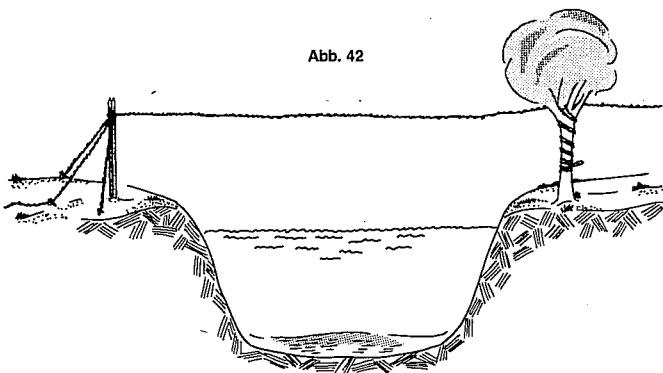
Verlegen von Feldkabel auf dem Grund von Gewässern

Abb. 41



Verlegen von Feldkabel auf dem Grund von Gewässern

Abb. 42



Überspannen von Gewässern

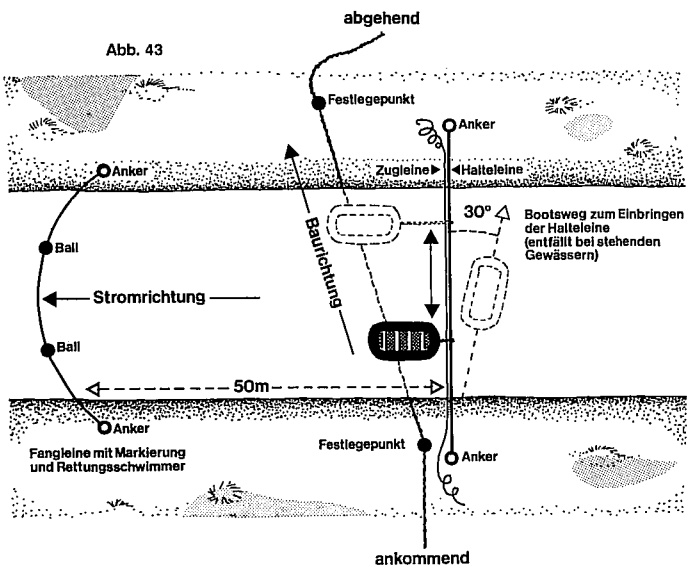


Abb. 43

Sichern der Baustelle beim Kreuzen von Gewässern

8.3 Kreuzen von Starkstrom-Freileitungen

Beim Feldkabelbau im Bereich elektrischer Energieanlagen ist besondere Vorsicht geboten.

Anlagen mit Nennspannungen unter 1000 Volt sind

- Ortsnetz-Freileitungen.
- Erkennungsmerkmale:
 - 4 Leitungen (3 Leiter/1 Nulleiter) auf
 - Holz-/Stahlbetonmasten
 - Dachständern

Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV (1000 Volt) sind

- Fahrleitungen (Oberleitungen) elektrischer Straßenbahnen/Eisenbahnen/O-Bus-Linien

Kennzeichnung:

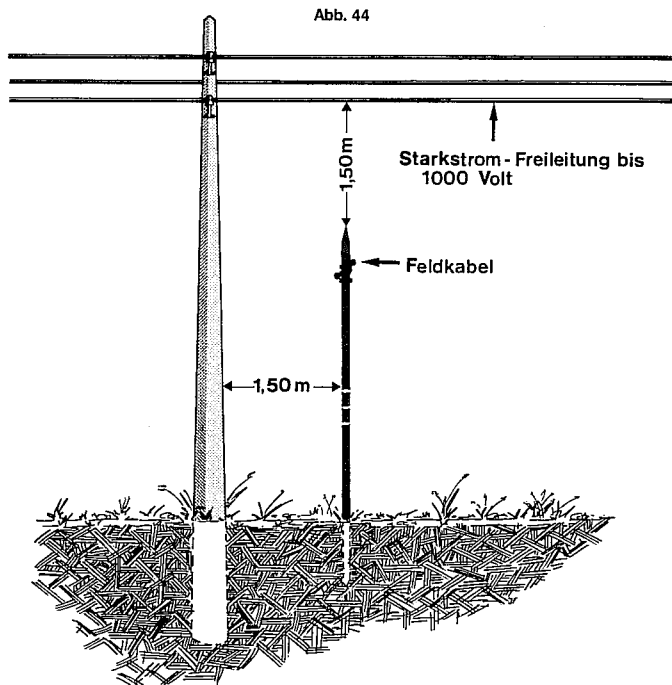
Warnschilder; vor Unterführungen zusätzlich mit Höhenangabe der Fahrleitungen

- Starkstrom-Freileitungen zu Umspannwerken

Erkennungsmerkmale:

- Leitungen sind an Holz-/Stahlbeton-/Gittermasten angebracht; es sind immer drei Leitungen oder ein Vielfaches von drei. Zusätzlich wird teilweise ein Erdungsseil an der Mastspitze mitgeführt.
- Leitungen mit Spannung ab 60 kV sind an Gittermasten angebracht; die Anzahl der Leitungen entspricht der vorherigen Aufzählung. Ausnahme: Leitungen der Deutschen Bundesbahn mit 2 oder 4 Leitungen.

Im Hochbau darf Feldkabel unter Starkstrom-Freileitungen unter 1000 Volt hindurch geführt werden. Hierbei ist zu allen Teilen der Anlage ein erweiterter Schutzabstand von 1,50 m einzuhalten.

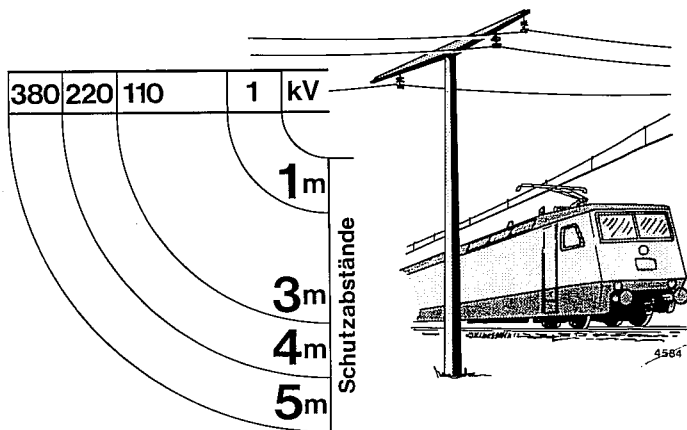


Kreuzen von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen bis 1000 V

Starkstrom-Freileitungen über 1 kV sollen möglichst an Straßenüber- oder -unterführungen sowie Durchlässen gekreuzt werden. Fehlen diese Möglichkeiten, sind sie im Tiefbau im rechten Winkel zu unterqueren.

Zur Sicherung gegen Mastumbrüche und Reißen der Starkstrom-Freileitungen muß das Feldkabel im erweiterten Schutzabstand vor und hinter der Starkstrom-Freileitung eingegraben und zum Schutz gegen Induktionsspannungen mit Ringübertragern abgeschlossen werden. Der jeweilige **erweiterte** Schutzabstand kann aufgrund der Höhe der Strommasten, der Höhe von Festlegepunkten (Baustangen) und des Schutzabstandes bestimmt werden (siehe Abb. 45).

Abb. 45 a

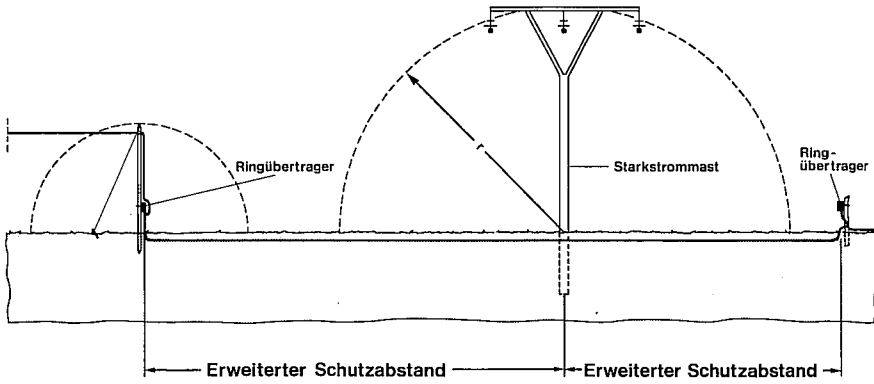


Schutzabstände

Unabhängig vom errechneten Wert ist immer ein erweiterter Schutzabstand von **mindestens** 20 m einzuhalten. Bei Sturm/Sturmwarnungen bzw. hügeligem Gelände ist dieser auf 50 m zu erweitern. Das Eingraben des Feldkabels kann in unmittelbarer Nähe der Masten dort entfallen, wo die Starkstromfreileitung durch Fangvorrichtung gegen Herabfallen gesichert ist.

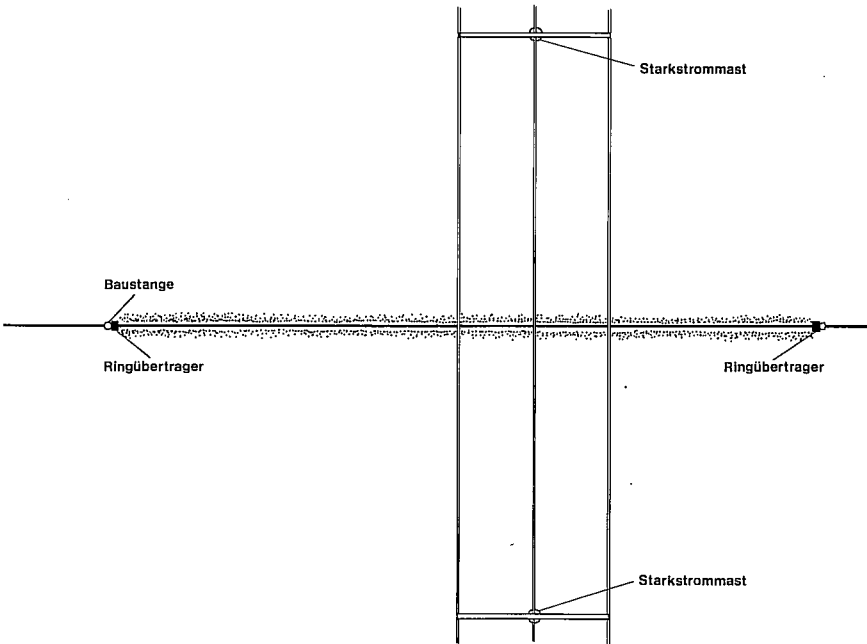
Das Überbauen der Starkstrom-Freileitungen ist verboten!

Abb. 45 b



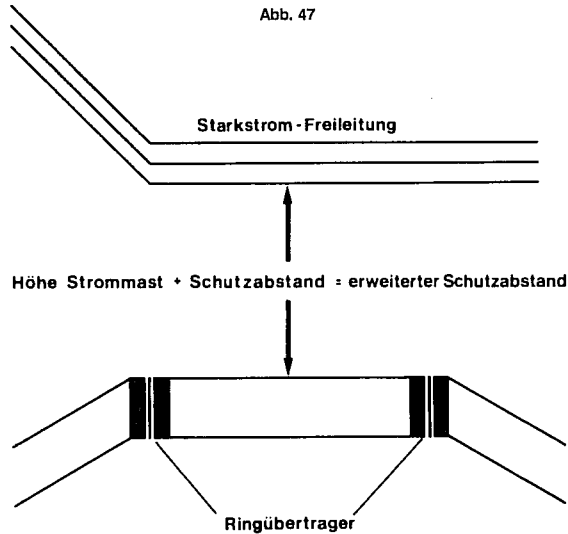
Höhe Strommast + Höhe Baustange + Schutzabstand = Erweiterter Schutzabstand

Abb. 46



Kreuzen von Starkstrom-Freileitungen im Tiefbau

Das Feldkabel soll zur Vermeidung induktiver Störungen nicht parallel zu Starkstrom-Freileitungen verlegt werden. In Ausnahmefällen ist aber mindestens der erweiterte Schutzabstand einzuhalten. Am Anfang und Ende des parallel verlegten Kabels sind zur Unterdrückung von Brummstörungen Ringübertrager einzusetzen. Dies ist technisch nur bei Feldkabelleitungen nur für den OB-Betrieb möglich.



Einsatz von Ringübertragern bei Parallelverlegung von Starkstrom-Freileitung und Kabelleitung

8.4 Kreuzen von Straßenbahn- und O-Bus-Linien

Fahrleitungen von Straßenbahnen und O-Bus-Linien sind an Über- und Unterführungen sowie an Durchlässen zu kreuzen. In Ausnahmefällen darf das Feldkabel auch über diese Leitungen geführt werden. Fahrleitungsanlagen von Straßen- und O-Bus-Linien sind grundsätzlich als Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV (1000 Volt) zu betrachten.

Kreuzen von Straßenbahn- und O-Bus-Linien mit einer Nennspannung über 1 kV (1000 Volt)

Beim Überbau der Fahrleitungen ist zu beachten:

- Der Überbau ist nur mit Genehmigung des Betriebsleiters der Anlage zulässig.
- Den Auflagen und Weisungen des Betriebsleiters oder seines Beauftragten ist Folge zu leisten.
- Für die Dauer des Überbaus und des Abbaus, also für die Dauer der Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen, muß durch den Betreiber der Anlage freigeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert sowie geerdet und kurzgeschlossen sein.
- Mit dem Überbau oder Abbau darf erst begonnen werden, wenn die Freigabe durch den Betriebsleiter oder seinen Beauftragten erfolgt ist.

Kreuzen von Straßenbahn- und O-Bus-Linien mit einer Nennspannung bis 1000 Volt

Kann durch Rücksprache mit dem Betriebsleiter der Anlage oder seines Beauftragten zweifelsfrei festgestellt werden, daß die Nennspannung der Anlage 1000 V nicht übersteigt, so darf auch hier nur im Ausnahmefall das Feldkabel unter folgenden Bedingungen über die Fahrleitung gebaut werden:

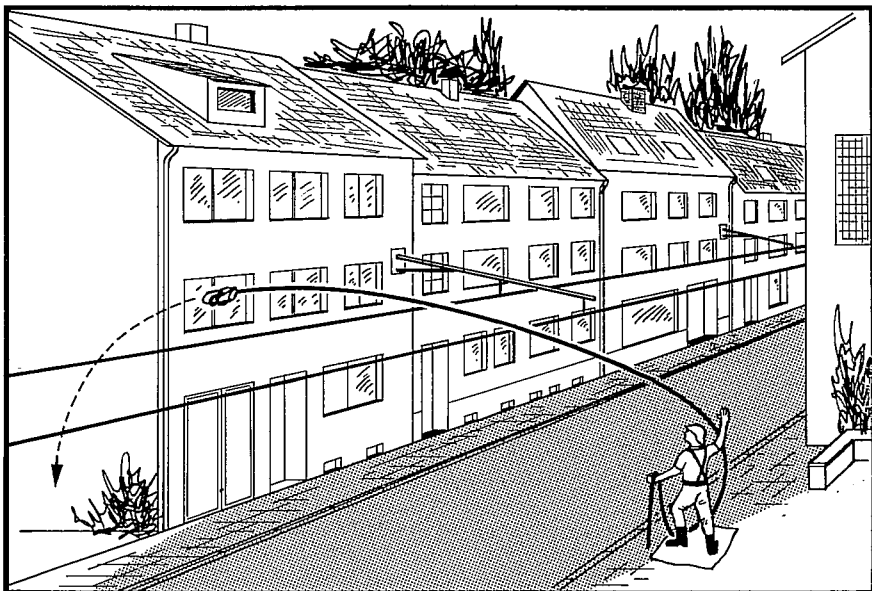
Beim Überbau der Fahrleitungen ist zu beachten:

- Der Überbau ist nur mit Zustimmung des Betriebsleiters der Anlage zulässig.
- Den Auflagen und Weisungen des Betriebsleiters oder seines Beauftragten ist Folge zu leisten.

Soweit diesen Auflagen/Weisungen nicht entgegenstehend, ist im übrigen wie folgt zu verfahren:

- Belehrung des Fernsprechrupps über besondere Sicherheitsbestimmungen an der Baustelle,
- Aufstellung von Warnposten/Sicherheitsposten,
- nächstgelegenen Schutzschalter nach Absprache mit der zuständigen Dienststelle besetzen (Rufverbindung halten),
- isolierende Unterlagen benutzen,
- verlängertes, trockenes Ankerseil über die Fahrleitung werfen.

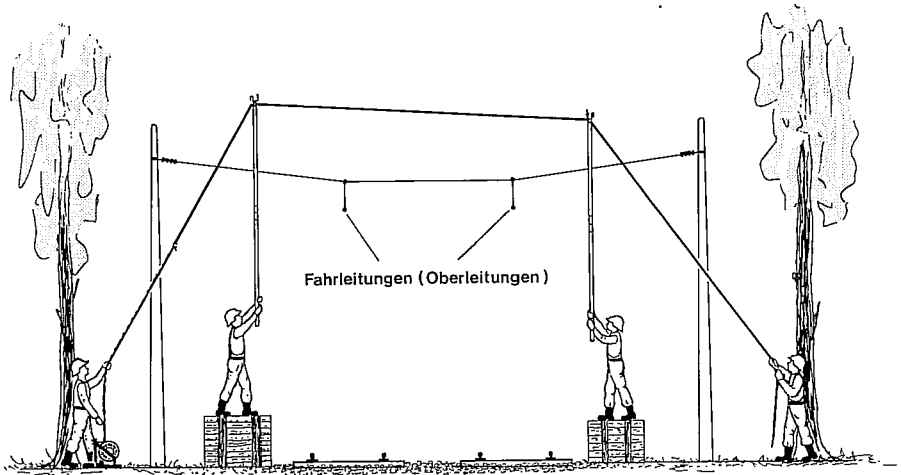
Abb. 48



Trockenes Ankerseil über die Fahrleitung werfen

- Ende des für die Kreuzung vorgesehenen Feldkabels an das Ankerseil anbinden,
- mit je einer verlängerten Drahtgabel vor und hinter der Fahrleitung das darüber geworfene Ankerseil anheben,
- auf der nicht mit Feldkabel belegten Ankerseilseite durch die Führungen der Drahtgabeln in ausreichender Höhe über der Fahrleitung Ankerseil und daran angebundenes Feldkabel gleichmäßig hinwegziehen,
- Kabel gestrafft zu den Festlegepunkten hinführen und abbinden, Mindestabstand von 2 m über Fahrleitung einhalten.

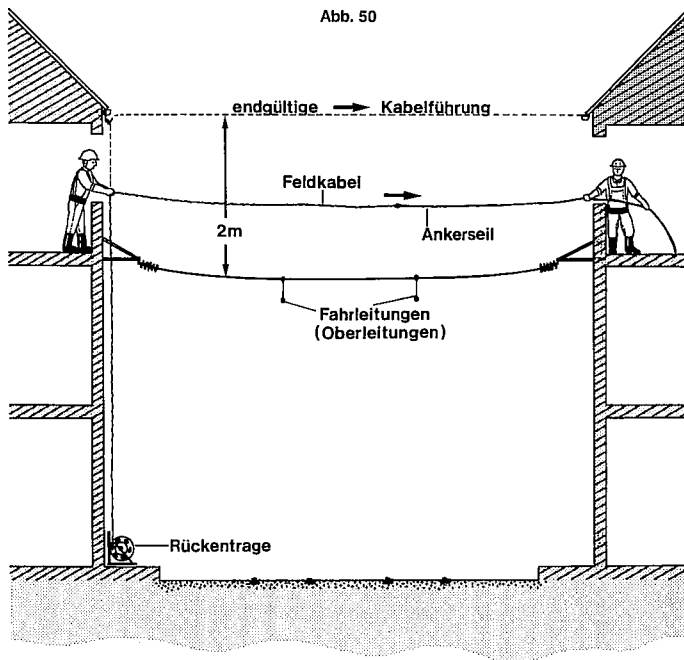
Abb. 49



Ziehen des Feldkabels über die Fahrleitung

In Ortschaften, wenn beiderseits der Straßenbahnlinie/O-Bus-Linie Bebauung vorliegt, ist alternativ wie folgt zu verfahren:

- an der Kreuzung beidseitig der Straße in entsprechender Höhe gelegene Fenster von Anliegergebäuden (auf Festlegemöglichkeiten achten!) besetzen,
- die Enden des über die Fahrleitung geworfenen trockenen Ankerseils mit Hilfe von aus den Fenstern heruntergelassenen Seilen hochziehen und straffen,
- Ankerseil und daran angebrachtes Feldkabel hoch über die Fahrleitung zur gegenüberliegenden Straßenseite führen, dabei genügend Kabelreserve für Längenverbindung lassen,
- gestrafftes Kabel an den Festlegepunkte abbinden, Mindestabstand von 2 m über Fahrleitung einhalten.

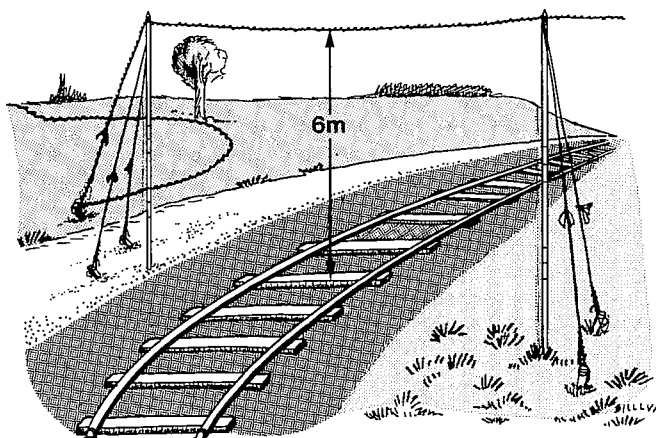


8.5

Kreuzen von Eisenbahnliesen

Eisenbahnliesen sind an Über- und Unterführungen oder an Durchlässen zu kreuzen.

Abb. 51



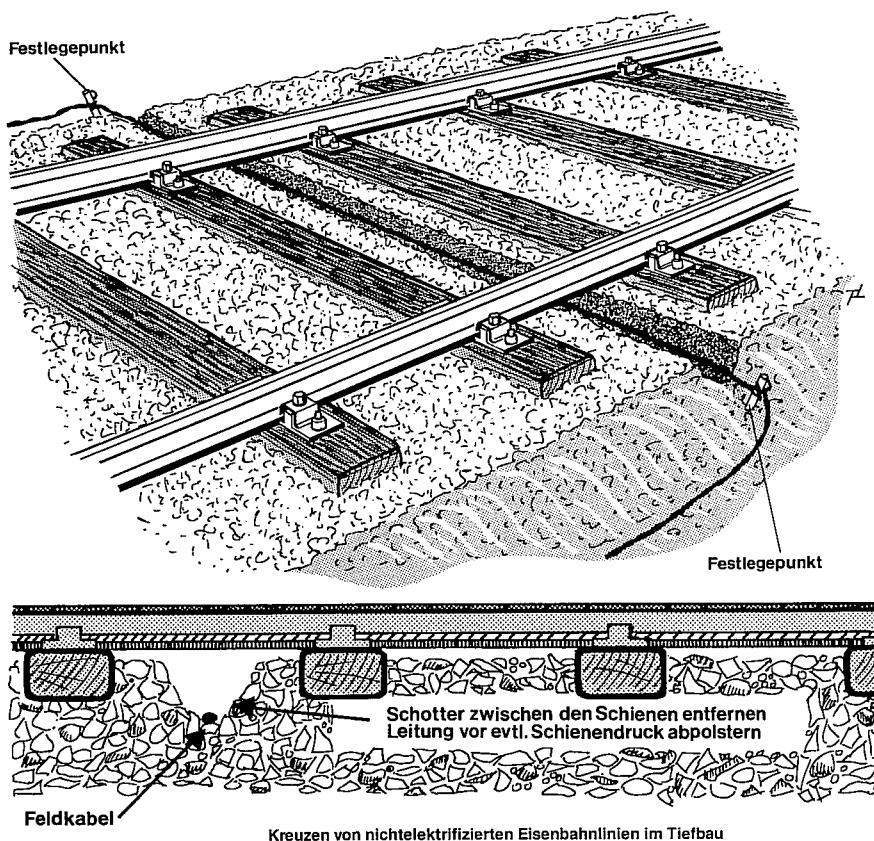
Überbau von Eisenbahnstrecken ohne Fahrleitungen (Oberleitungen)

Mit Genehmigung der zuständigen Bahndienststelle dürfen in Ausnahmefällen

- nichtelektrifizierte Eisenbahnlinien mit Feldkabel im Hochbau in einer Mindesthöhe von 6 m — zwischen Schienenoberkante und Kabel — überspannt oder im Tiefbau unter den Schienen hindurch gekreuzt
- elektrifizierte Eisenbahnen mit tiefliegender Stromführung (Stromschienen) in einer Mindesthöhe von 6 m — gemessen von der Schienenoberkante zum Feldkabel — überbaut werden.

Der Überbau und das Unterqueren von Eisenbahnstrecken mit Oberleitungen (Fahrdrabtleitungen) ist aus Sicherheitsgründen nur an Brücken und Unterführungen zulässig.

Abb. 52



Bei den genehmigten Bauarbeiten am Bahnkörper ist folgendes zu beachten:

- Anweisungen des Bahnpersonals Folge leisten
- Warnposten nach Weisung der Bahnbetriebsgesellschaft aufstellen und in die Zugfolge einweisen
- Warnposten mit akustischen und optischen Warnmitteln ausrüsten; **rote und grüne Lichtsignale sind verboten**
- bahneigene Einrichtungen nicht beschädigen, in ihrer Funktion beeinträchtigen oder mißbräuchlich benutzen

- Bahnkörper nur an zugelassenen Übergängen mit Kfz befahren
- unnötigen Aufenthalt auf dem Bahnkörper vermeiden
- bei Dunkelheit, Nebel, Schneetreiben oder diesigem Wetter ist erhöhte Vorsicht geboten.

Die Kreuzung der Bahnlinie hat rechtwinklig zu erfolgen. Das Feldkabel ist auf beiden Seiten des Bahnkörpers abzubinden. Vor oder hinter der im Tiefbau ausgeführten Kreuzung ist eine Längenverbindung herzustellen, um das Feldkabel nicht zu zerschneiden.

8.6 Kreuzen von Fernsprech-Freileitungen

Fernsprech-Freileitungen dürfen mit Feldkabel im Hoch- oder Tiefbau gekreuzt werden. Bei der Über- oder Unterquerung ist ein Mindestabstand von 50 cm zwischen Feldkabel- und nächstgelegener Fernsprech-Freileitung einzuhalten.

Die Bestimmungen und Richtlinien über die Mitbenutzung fremder Fernmeldegestänge sind zu beachten.

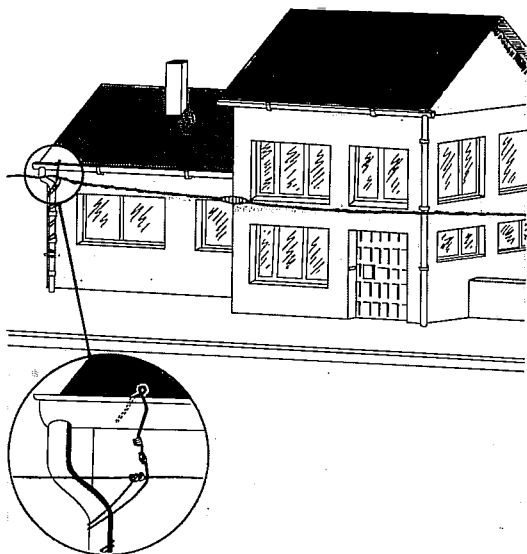
8.7 Bau durch Ortschaften

Beim Bau in und durch Ortschaften ist zu beachten

- Bauweg sorgfältig erkunden
- vor Baubeginn Genehmigung des Eigentümers der für den Bau vorgesehenen Grundstücke und Gebäude einholen
- Hochbau bevorzugen
- gute Auflagen und Festlegepunkte schaffen oder ausnutzen
- Feldkabel sicher verlegen und häufiger abbinden, Scheuerstellen verhindern
- scharfe Kanten meiden ggf. polstern
- falls erforderlich, Warnposten einsetzen, um auf mögliche Gefahren aufmerksam zu machen

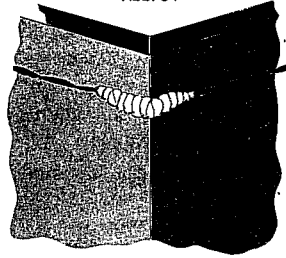
Für den Feldkabelbau über Trümmer gelten ähnliche Grundsätze.

Abb. 53



Leitungsverlauf an Häusern

Abb. 54



„Scharfe Kanten polstern“

8.8 Bau bei Dunkelheit

Bei Dunkelheit ist das Kabel soweit möglich im Tiefbau zu verlegen.

Der Bauweg muß sorgfältig erkundet werden. Der Fernsprechrupp ist beim Bau dicht zusammenzuhalten. Geeignete Beleuchtungsmittel sind in ausreichender Anzahl mitzuführen. Das bei Dunkelheit verlegte Feldkabel ist bei Tageslicht abzugehen, um die Kabelführung zu überprüfen und ggf. die Festlegpunkte zu verbessern.

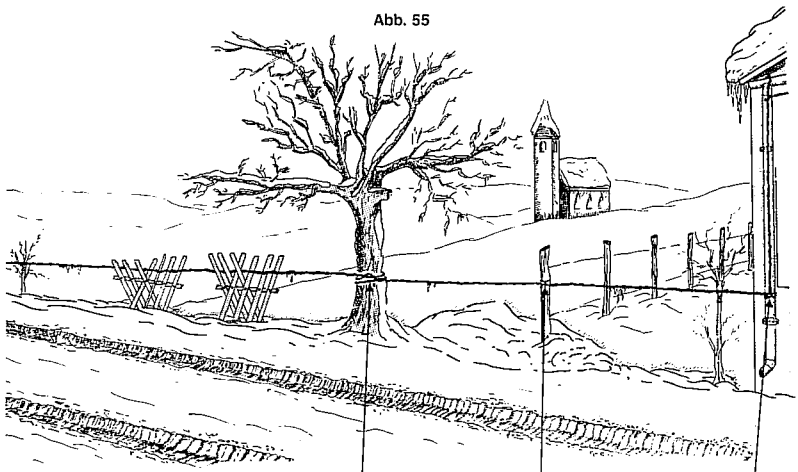
8.9 Bau im Winter

Der Bau im Winter stellt erhöhte Anforderungen an Personal und Material. Die Bauzeiten verlängern sich.

Baumaterial und Feldkabel sind bei niedrigen Temperaturen durch Eisbildung und Schrumpfung großen Belastungen ausgesetzt. Es können Brüche, Risse und Isolationsschäden auftreten. Das Feldkabel soll daher des öfteren aufgelegt, mit leichtem Durchhang abgebunden und in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Eisansätze am Kabel sind zu beseitigen.

Im Tiefbau verlegtes Feldkabel wird durch geeignete Mittel wie Behelfspfähle oder Strohbüschel markiert, um das Auffinden im Schnee zu erleichtern. Längenverbindungen sind möglichst hoch anzulegen und gut sichtbar zu kennzeichnen. Durch halbhohes Verlegen auf Schneezäunen, Büschen, Stangenteilen, Behelfsstangen usw. wird das Feldkabel vor An- und Einfrieren sowie vor Schlamm geschützt.

Abb. 55



Abbund

Mastwurf

Abbund

Verlegen des Feldkabels bei Schnee

Beim Verlegen des Feldkabels ist wegen möglicher Beschädigungen durch den Schneeräum- und Streudienst ein ausreichender Abstand von Wegen und Straßen einzuhalten.

8.10 Anschluß an fremde Netze

Der Anschluß an fremde Netze ist nur mit Genehmigung der zuständigen Inhaber, Behörden oder Dienststellen zulässig.

Das öffentliche Netz der DBP ist das leistungsfähigste Netz und daher von besonderer Bedeutung.

Andere feste Netze sind:

Das Autobahn-Selbstanschlußnetz (AUSA) /Autobahn-Fernmeldenetz

das Wasserstraßen-Fernmeldenetz (WF-Netz)

die Netze der Energieversorgungsunternehmen

das Bundesbahn-Selbstanschlußnetz (BASA-Netz)

die Fernsprechnetze von Behörden

das Bundeswehrgrundnetz

Die **Anschließung an das öffentliche Netz der DBP** richtet sich nach der FTZ-Richtlinie 1 R 59 (F 410).

Die Anschließung darf nur an bestimmten Anschlußpunkten des öffentlichen Fernsprechnetzes vorgenommen werden. Das sind bei Fernsprechhauptanschlüssen die Anschlußdosen des Fernsprechapparates eines Teilnehmers.

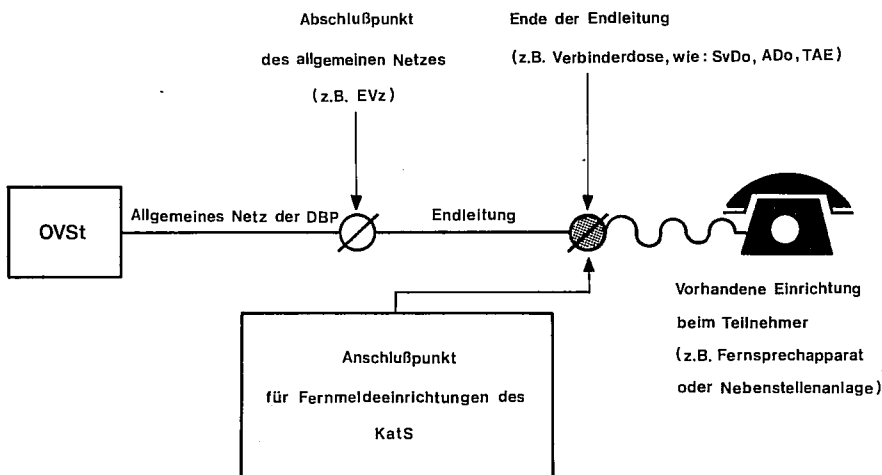
Bei Nebenstellenanlagen besteht die Möglichkeit des Anschlusses am Hauptverteiler.

Die DBP gestattet bestimmten Bedarfsträgern, bei Übungen und Einsatzfällen eigene Fernmeldeeinrichtungen an das öffentliche Netz anzuschließen.

Dabei ist zu beachten:

- Zustimmung des Teilnehmers, an dessen Anschlußleitung angeschlossen werden soll, ist vorher einzuholen.
- bei Übungen ist die beabsichtigte Anschließung spätestens 1 Woche vorher dem zuständigen Fernmeldeamt anzuzeigen
- bei Einsätzen muß die vorgenommene Anschließung dem zuständigen Fernmeldeamt unverzüglich mitgeteilt werden.

Abb. 56



Anschlußmöglichkeiten an Fernsprechhauptanschlüsse

Die **Anschließung an andere feste Netze** ist mit dem jeweiligen Inhaber abzusprechen, wobei der Anschlußpunkt zu bezeichnen ist.

Für die Anschließung kommen unter anderem folgende Fernmeldeeinrichtungen des KatS in Frage

- Feldfernsprecher mit Wählzusatz
- Fernsprechvermittlung 10 Anschlüsse OB mit Amtszusatz
- Fernsprechvermittlung 30 Anschlüsse OB mit Amtszusatz

8.11 Verwendung von Ringübertragern

Zur Fernsprechausstattung gehören Ringübertrager; ihre Verwendung wird in Anlage 4 beschrieben.

9 Fernmeldeskizzen

In einer Fernmeldeskizze werden u.a. die Führungsstellen, die Fernsprech- und Fernschreibverbindungen, die Anzahl der Verbindungswege und der Übergang in andere Netze schematisch dargestellt.

Hierbei sind zu unterscheiden

- taktische Fernmeldeskizze
- technische Fernmeldeskizze.

Die technische Fernmeldeskizze beinhaltet u.a.

- Kabelführung (Karte bzw. maßstabsgetreue Skizze)
- Art des Kabels
- Vermittlungsstellen
- Anfangs- und Endstellen
- durchnummerierte Längenverbindungen
- Übergänge in andere Fernmeldenetze
- Behörden, Dienststellen, Verbände, Einheiten und Einrichtungen mit Kurzbezeichnungen oder Decknamen.

10 Unterhalten von verlegtem Feldkabel

10.1 Überprüfung

Das Unterhalten von verlegtem Feldkabel ist anzuordnen. Während längerer Betriebspausen sind Verständigungsproben durchzuführen.

10.2 Beseitigen von Störungen

Zur Störungsbeseitigung sind Entstörer einzusetzen. Diese haben von Zeit zu Zeit die Baustrecke abzugehen und festgestellte Schäden wie aus Auflagen herausgerissenes Kabel, umgefallene oder gebrochene Baustangen, unregelmäßigen Durchhang zu beseitigen.

Entstörer müssen sich auf Abruf zum Einsatz bereithalten.

Der Einsatz erfolgt zu Fuß oder mit Kraftfahrzeug. Das zur Störungssuche und Ent-störung benötigte Gerät und Material richtet sich nach der Bauart und dem Ausbau des Kabels.

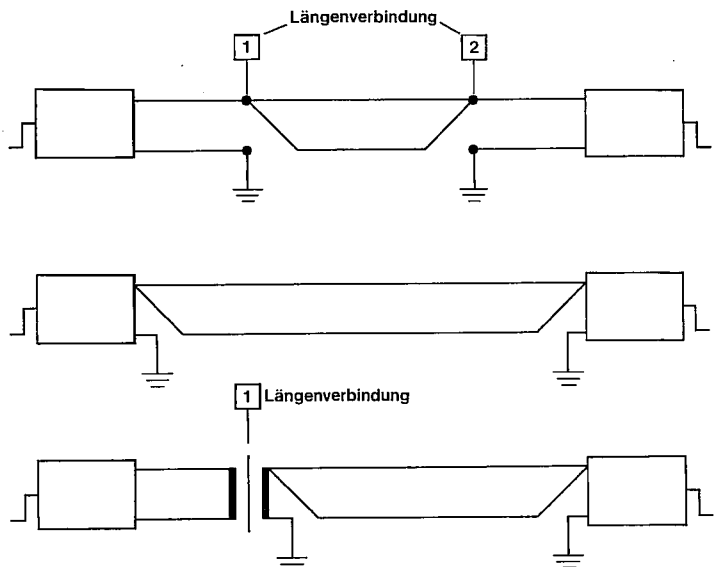
Zur Grundausstattung der Entstörer gehören

- Feldfernsprecher
- Erdstecker
- Bautasche (klein oder groß)
- Vielfachmeßinstrument.

Die Beseitigung von Störungen sollte wie folgt vorgenommen werden:

- Anfangs- und Endstellen sowie Vermittlungen auf Funktionsfähigkeit überprüfen
- gestörtes Kabel an der Schaltstelle, z.B. an der Blitzschutz-Anschlußleiste, freischalten und Anschlußkabel zur Vermittlung oder Fernmeldestelle mit Feldfernsprecher prüfen; danach Kabel auf Feldfernsprecher aufschalten
- Widerstand des freigeschalteten Kabels mit Vielfachmeßinstrument messen (Anhang 6) und danach das Kabel wieder aufschalten.

Abb. 57



Bei ablesbarem Widerstand ist die Entfernung zur Störungsstelle zu schätzen und die nächstgelegene Längenverbindung des vermutlich defekten Kabelstückes aufzusuchen. Diese Längenverbindung ist aufzutrennen und auf jedem Teilstück mit Feldfernsprechern Verständigungsprobe durchzuführen.

In Richtung des gestörten Kabelstückes sind die einzelnen Längen an den Längenverbindungen mit Feldfernsprechern zu überprüfen und so die Störung einzugrenzen.

Fehlerhafte Längen sind abzugehen und die Schäden zu beseitigen.

Bei nicht ablesbarem Widerstand sind an den aufeinanderfolgenden Längenverbindungen Verständigungsproben vorzunehmen, gestörte Längen einzugrenzen, abzugehen und Störungen zu beheben.

Nimmt die Instandsetzung des gestörten Kabels längere Zeit in Anspruch oder kann die Störung an Ort und Stelle nicht behoben werden, ist die fehlerhafte Länge zu ersetzen.

Wird eindeutig ein Kurzschluß ohne Ableitung zur Erde festgestellt, läßt sich das gestörte Teilstück wie „eine Ader“ mit Rückleitung über Erde weiter verwenden.

Die Entstörer haben sich beim Einschalten an Längenverbindungen zu melden (Anlage 2).

Zur Entstörung bei Dunkelheit sind mindestens zwei Entstörer einzusetzen.

11 Abbau von Feldkabel

11.1 Grundsätze

Nicht mehr benötigtes Feldkabel ist abzubauen. Der Abbau ist ein Teil des Feldkabelbaues und nicht ein „Herunterreißen und Aufwickeln des Kabels“. Freiwerdendes Baugerät und -material ist sorgfältig zu behandeln, um es jederzeit wieder einsetzen zu können.

Beim Abbau von Feldkabel ist in umgekehrter Reihenfolge wie beim Bau zu verfahren.

Der zum Abbau eingesetzte Fernsprechrupp hat zu beachten

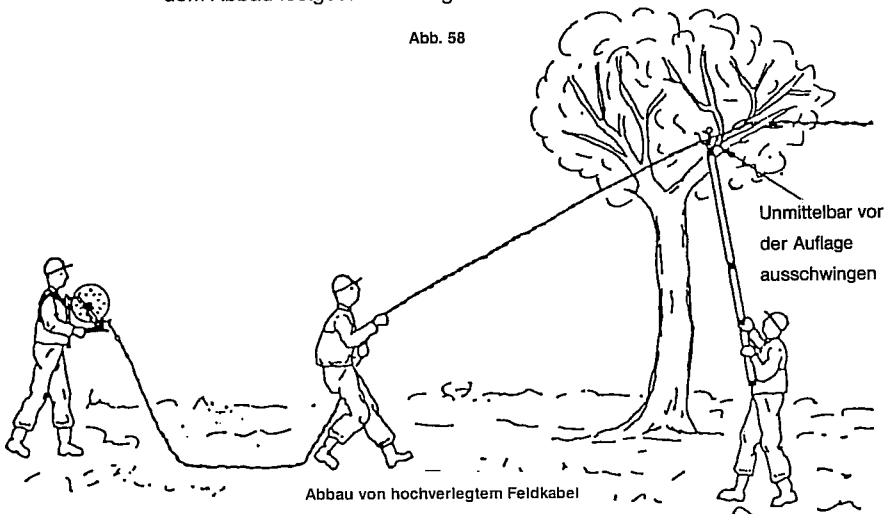
- Anfangs- und Endstellen sowie Vermittlungen über den Beginn der Abbauarbeiten unterrichten
- Abbunde nicht zu früh lösen (Unfallgefahr beachten)
- Überwege wegen Gefährdung des Fernsprechrupps und des Verkehrs nur geschlossen abbauen
- von Zeit zu Zeit Verlauf der Arbeiten und jeweiligen Standort melden (Anlage 3)
- beschädigtes Gerät sichtbar kennzeichnen und entsprechend verlasten
- Flur- und Sachschäden dem Eigentümer umgehend mitteilen und der vorgeetzten Behörde oder Dienststelle melden.

11.2 Abbau zu Fuß

Zu Fuß sollte der Abbau **hochverlegten Feldkabels** zweckmäßigerweise wie folgt durchgeführt werden:

- Der Abbinder löst die Abbunde, Befestigungen, Längenverbindungen und Verankerungen; er legt das abgebaute Baugerät an der Baustrecke ab
- der 1. Drahtgabler hebt oder schwingt das Feldkabel aus den Auflagen heraus; ihm hilft ggf. dabei der 2. Drahtgabler
- der Anzieher unterstützt den 1. Drahtgabler, indem er das Kabel beim Heraus-schwingen leicht gestrafft hält
- der Kabelausleger trommelt das gelöste Kabel stramm auf (Schlingenbildung vermeiden, auf Isolationsschäden und Kabelbrüche achten, beschädigte Längen kennzeichnen)
- der Kraftfahrer sammelt das an der Strecke liegende Baugerät und Material ein; er überprüft die Vollständigkeit und Brauchbarkeit, markiert instandzusetzende Teile, verlastet sie gesondert und meldet dem Truppführer nach dem Abbau festgestellte Mängel.

Abb. 58



Abbau von hochverlegtem Feldkabel

12. Wartung und Pflege des Feldkabels und Baugeräts

12.1 Feldkabel

Nach beendetem Einsatz muß das Feldkabel umgetrommelt, gereinigt und — falls notwendig — instandgesetzt werden.

Bei den Wartungs- und Pflegearbeiten ist wie folgt zu verfahren:

- erdverkrustete Feldkabelnängen beim Umtrommeln in einem Arbeitsgang hintereinander durch feuchten Schwamm o.ä. und trockenen Lappen gleiten lassen
- durch Öl oder Asphalt verschmutztes Feldkabel mit Waschbenzin reinigen
- beim Umtrommeln auf Flickstellen und Beschädigungen achten, ggf. instandsetzen
- abisolierte Feldkabelenden ggf. verzinnen
- grundsätzlich jede Länge mit Vielfachmeßinstrument durchmessen; Widerstand, Anzahl der Flickstellen und Isolationsschäden auf einem Anhängezettel mit Datum und Namenszeichen vermerken
- Längen mit mehr als zehn Flickstellen kennzeichnen und nur noch für Ausbildungszwecke verwenden
- Trommeln auf einwandfreien Lauf prüfen, reinigen, Schutzanstrich ausbessern oder erneuern und die Enden der Achsen einfetten
- verbeulte Trommeln richten
- nicht reparaturfähige Trommeln und Längen mit mehr als 15 Flickstellen aussondern.

12.2 Baugerät

Das Baugerät ist regelmäßig zu warten, zu pflegen, instandzusetzen oder auszusondern.

Die Maßnahmen hierzu umfassen

- die Säuberung von stark verschmutztem Baugerät unmittelbar nach dem Abbau und
- die gründliche Reinigung, Pflege und Instandsetzung nach Rückkehr vom Einsatz.

Im einzelnen sind folgende Arbeiten vorzunehmen:

- erdverkrustete Stangentelle, Verlängerungsstücke, Drahtgabeln, Ankerpfähle und -seile, Erdleitungsrohre, Erdstecker, Pfahleisen, Fäustel, Spaten, Kreuzhacke, Leitern, Zeltgeräte, Fernsprechkarren und Bauhaken mit Wasser abwaschen und abtrocknen
- feuchte Teile trocknen, ausreichender Abstand von Heizquellen einhalten
- Metallteile des Baugeräts und der Werkzeuge — falls notwendig — entrostet, einölen oder einfetten
- Lederteile mit Lederöl oder -fett behandeln
- beschädigte Schutzanstriche ausbessern oder erneuern
- hochwertige Geräte mit Staubpinsel reinigen
- Verbindungskabel mit sauberem, trockenem Lappen säubern und gummiolierte Stücke mit Talkum einreiben
- gleitende Teile und Lager reinigen, auf Gängigkeit prüfen und einölen oder einfetten
- Trockenbatterien den Beleuchtungskörpern und Geräten entnehmen und ggf. neue bereitstellen
- wiederaufladbare Batterien warten
- Kontakte der Stecker und Buchsen reinigen
- Spindeln und Schifffchen sorgfältig überprüfen, ggf. instandsetzen.

13. Sicherheitsbestimmungen

13.1 Allgemeines

Beim Feldkabelbau sind die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Jeder Vorgesetzte ist innerhalb seines Zuständigkeitsbereichs für die Durchführung der dazu notwendigen Maßnahmen verantwortlich.

Er hat selbständig zu handeln und die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen laufend zu überwachen.

Der Fernsprechrupp ist über die Verhütung von Unfällen wiederholt zu belehren.

13.2 Verhalten im Einsatz

Bei Einsätzen ist im Einzelfall durch den für den Einsatz Verantwortlichen nach pflichtgemäßem Ermessen zwischen der möglichen Gefährdung durch atmosphärische Überspannungen und den Nachteilen, die eine Einstellung des Feldkabelbaus und des Fernmeldebetriebes für die Schadensbekämpfung bedeuten würde, abzuwägen und zu entscheiden.

13.2.1 Beim Einrichten von Fernsprechstellen und Vermittlungen:

- die erweiterten Schutzabstände zu elektrischen Anlagen einhalten
- die erforderlichen Schutzmaßnahmen beim Aufbau und Betrieb einzuhalten
- bei Gewitter Fernmeldebetrieb einstellen; Fernmeldegerät nicht mehr berühren
- Abspannung und Verankerungen absichern und sichtbar markieren

13.2.2 Beim Bau und Abbau von Feldkabel:

- Schutzhelm/Arbeitsschutzhelm tragen
- Baugerät und Werkzeug umsichtig handhaben (Unfallgefahr)
- mit Baugerät und Feldkabel Schutzabstände zu elektrischen Anlagen einhalten
- bei Gewitter Bau unterbrechen, Feldkabeltrommel ablegen und mindestens 30 m Abstand halten.
- bei unter Starkstromeinfluß stehenden Fernsprechleitungen oder Geräten: Bau einstellen, Feldkabeltrommel ablegen und nicht mehr berühren. Bei Erkennen der Stelle der Starkstrombeeinflussung weiträumig im Umkreis von mindestens 30 m absperren. Starkstrombeeinflussung sofort melden,
- an der Anfangsstelle den Kurbelinduktor nicht betätigen, erst den Anruf/Baumeldung des bauenden Trupps abwarten
- Feldkabel des öfteren festlegen
- sichere Auflagen benutzen
- Stolperdrähte vermeiden
- erhöhte Unfallgefahr beim Überwinden von Hindernissen berücksichtigen
- bei Baumaßnahmen nicht behindern oder gefährden

13.2.3 Beim Einsatz von Kraftfahrzeugen:

- Straßenverkehrsordnung, Straßenverkehrszulassungsordnung und dienstliche Anweisungen beachten.
- Zur Absicherung eines Einsatzortes Rundumkennleuchte, Warnblinkanlage, Warndreieck, Warnleuchte und Warnposten einsetzen,
- Fahrgeschwindigkeit und Fahrweise dem übrigen Straßenverkehr, dem Gelände und der Bautätigkeit anpassen,
- ruckartiges Anfahren und scharfes Bremsen vermeiden,
- Eigensicherung des Trupps vornehmen,
- ggf. Warnwesten anziehen
- Warnung anderer Verkehrsteilnehmer durchführen,
- Einweiser einsetzen.

13.2.4 Beim Kreuzen von Wegen und Straßen:

- Warnposten aufstellen,
- Fahrbahnen nur in Verkehrslücken gesichert überqueren,
- Durchfahrtshöhen beachten und Feldkabel markieren,
- Feldkabel beiderseits der Überwege sorgfältig festlegen.

13.2.5 Beim Kreuzen von Gewässern:

- bei Benutzung von Wasserfahrzeugen Schwimmwesten anlegen und Rettungseinrichtungen bereithalten,
- Rettungsschwimmer einteilen,
- Baustelle durch Fangleine absichern,
- Halte- und Führungsleinen benutzen,
- Schiffsverkehr nicht behindern,
- Warnposten einsetzen,
- Durchfahrtshöhe bei schiffbaren Gewässern berücksichtigen,
- Schutzhelm abnehmen und Koppel ablegen.

13.2.6 Beim Kreuzen von Starkstrom-Freileitungen:

- Starkstrom-Freileitungen nicht überbauen,
- Schutzabstände einhalten, dabei Umbruchbereich (Höhe der Masten) beachten,
- kein Kabel oder Abspannseil an Hochspannungsmasten und sonstigen Bestandteilen von Energieversorgungsanlagen befestigen,
- Induktionsgefahr berücksichtigen, Ringübertrager einsetzen.

13.2.7 Beim Kreuzen von Straßenbahn- und O-Bus-Linien:

- Warnposten aufstellen und Schutzschalter besetzen,
- isolierende Unterlagen benutzen,
- nur trockene Seile über Fahrdrabtleitung werfen,
- Schutzabstände einhalten,
- Feldkabel auf beiden Seiten der überbauten Oberleitung gut festlegen.

13.2.8 Beim Kreuzen von nichtelektrifizierten Eisenbahnlagen:

- Anordnungen des Bahnpersonals befolgen,
- eingewiesene Warnposten mit akustischen und optischen Warnmitteln ausstatten,
- unnötigen Aufenthalt auf Bahnkörpern vermeiden,
- Mindesthöhe von 6 m einhalten,
- bei Dunkelheit, Nebel, Schneetreiben und diesigem Wetter Arbeiten auf den Gleisen einstellen,
- Bahnkörper nur mit Zustimmung der vorgesetzten Behörde oder Dienststelle und des zuständigen Bahnpersonals vorsichtig überqueren.

13.2.9 Beim Kreuzen von elektrifizierten Eisenbahnlagen:

- bei tiefliegender Stromführung (Stromschiene) Bahnkörper in 6 m Höhe kreuzen,
- bei hochliegender Stromführung (Oberleitung) nur an Brücken und Unterführungen kreuzen,
- Schutzabstände beachten.

13.2.10 Beim Mitbenutzen von Fernmeldegestängen:

- Masten auf Standfestigkeit prüfen,
- Kabel nicht mit Hilfe von Leitern an den Masten anbringen (Absturzgefahr von der Leiter, Umbruch der Masten, Umfallen der Leitern),

- Masten (wegen Umbruchgefahr) nur in Ausnahmefällen besteigen,
- zum Besteigen nur unterwiesenes Personal mit geprüfter Steigeisengarnitur einsetzen,
- einseitige Zugebelastung vermeiden oder durch Anker ausgleichen.

13.2.11 Beim Anschluß an feste Netze:

- Richtlinien der Inhaber der Netze beachten,
- bei Anschlußpunkten und Zeitanschaltpunkten des öffentlichen Fernsprechnetzes immer unmittelbar an Anschlußpunkt/Anschaltpunkt Überspannungsschutz einbauen.

Anhang

1. Beschreibung

Der Übertrag wird wegen seines ringförmigen Eisenkerns Ringübertrager genannt. An seinem Gehäuse befinden sich Anschlüsse mit Kordelschrauben. Der ringförmige Eisenkern trägt vier gleich große, übereinandergelegene Wicklungen, von denen durch außenliegende Brücken je zwei hintereinander geschaltet werden können. Das Übersetzungsverhältnis der Primär- zur Sekundärseite beträgt 1:1, der Gleichstromwiderstand der einzelnen Wicklungshälften 21 Ohm.

Auf dem Blechgehäuse sind für jede Seite (Primär- und Sekundärseite) vier Anschlüsse mit folgenden Bezeichnungen angebracht:

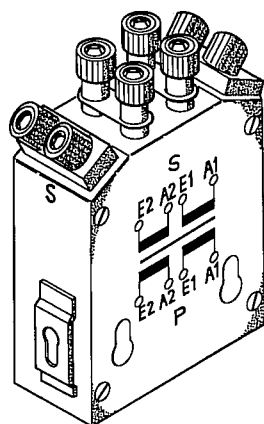
A 1 = Anfang	Spule 1	} Primärseite
E 1 = Ende	Spule 1	
A 2 = Anfang	Spule 2	
E 2 = Ende	Spule 2	

A 1 = Anfang	Spule 1	} Sekundärseite
E 1 = Ende	Spule 1	
A 2 = Anfang	Spule 2	
E 2 = Ende	Spule 2	

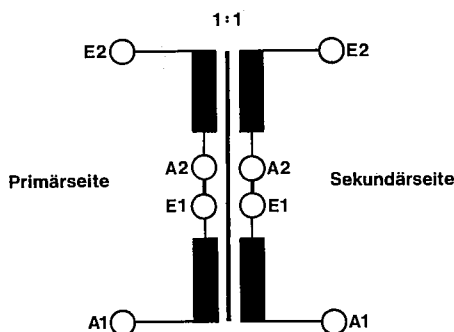
Die lösbaren Brücken für die Hintereinanderschaltung liegen zwischen den Kordelschrauben E 1 und A 2. Die in der Mitte der Primär- und Sekundärseite herausgezogenen Anschlüsse E 1 und A 2 werden auch als „elektrische Mitte“ (Mittelanzapfung) bezeichnet.

Zu den Gerätesätzen älterer Fernsprechrupps gehören noch Übertrager in Holzblechgehäusen mit größeren Ausmaßen. Sie sind genauso geschaltet und bezeichnet wie die Übertrager neuer Ausführung.

Abb. 1



Ansicht



Schaltbild

2. Verwendung

2.1 Allgemeines

Der Übertrager sollte mit den Anschlußklemmen nach unten — vor Feuchtigkeit geschützt — eingebaut werden. Vor Inbetriebnahme sind die Kordelschrauben fest anzuziehen, da sonst Störungen auftreten können. Bei den gebräuchlichen Schaltungen müssen die Anschlußklemmen E 1 und A 2 der Primär- und Sekundärseite mit den Metallaschen (Brücken) verbunden werden. Die Primärseite des Übertragers ist die Teilnehmerseite (Feldfernsprecher oder Vermittlung) und die Sekundärseite die Feldseite. Diese Anordnung wird notwendig, um die Seite zum Verbindungskabel (Feldseite) bei Mehrfachausnutzungen eindeutig zu kennzeichnen. Ferner ist die Primärspule zum Anschluß des Teilnehmers besser geeignet, weil sie durch die darüber gewickelte Sekundärspule gegen Brummstörungen abgeschirmt wird.

Zur Mehrfachausnutzung des verlegten Feldkabels mit Übertragern soll möglichst einwandfreies Kabel verwendet werden. Es ist darauf zu achten, daß die Abschnitte zwischen den eingesetzten Übertragern möglichst gleich lang sind.

2.2 Verwendungsmöglichkeiten

2.2.1 Zusammenschaltung von ein- und doppeladrigem Feldkabel

Beim Verbinden von ein- und doppeladrigem Kabel ist der Übertrager nach Abb. 2,1 und Abb. 2,2 einzubauen, um eine günstige Anpassung zu erreichen.

Beispiele:

Abb. 2,1 = Einadriges Feldkabel muß mit doppeladrigem Feldkabel zusammenschaltet werden.

Abb. 2,2 = Zwischen zwei Abholpunkten liegt doppeladriges Feldkabel, die Anschlußkabel zu den Teilnehmern sind einadrig.

2.2.2 Induktionsschutz

Kreuzt Feldkabel Hochspannungsleitungen oder treten auf der Fernsprechverbindung Brummstörungen auf, sind die Kabel durch Übertrager abzuschließen (Abb. 2,3).

Die Adern des zwischen den Übertragern liegenden Abschnitts (Feldseite) müssen elektrisch möglichst gleichwertig sein, damit eine gute Brumm-Kompensation erzielt wird. In Abb. 2,4 ist aufgezeigt, wie sich auftretende Brummspannungen durch die Gegenphasigkeit in der Sekundärspule aufheben. Diese Spannungen werden nicht übertragen, weil sich in der Sekundärspule kein Kraftfeld aufbaut. Eine ähnliche Wirkung tritt bei auftretenden Überspannungen ein.

Der Übertrager ist hochspannungssicher ausgeführt. Er hat eine Spannungsfestigkeit von etwa 2000 Volt bei 59 Hz.

2.2.3 Übergang auf Fernmeldenetze der DBP

Die deutsche Bundespost schreibt für das Anschalten von Feldkabel an bereitgestellte OB-Leitungen den Einbau von Übertragern vor (Abb. 2,5).

ZB- und W-Leitungen sowie FS-Leitungen dürfen nicht durch Übertrager abgeschlossen werden, weil dadurch die Leitung galvanisch getrennt und deswegen kein Gleichstrom übertragen wird.

2.2.4 Mehrfachausnutzung von Feldkabel

Aus einer bestehenden doppeladrigen Feldkabelverbindung können mit Übertragern weitere Fernsprechverbindungen geschaffen werden. Die zur Mehrfachausnutzung am häufigsten angewendeten Schaltungen sind

— Simultanschaltung (Abb. 2,6 und 2,7)

Mit zwei Übertragern kann aus einer doppeladrigen Feldkabelverbindung durch die Simultanschaltung ein zweiter Übertragungsweg hergestellt

werden. Beide Übertragungswege lassen sich nur unabhängig voneinander betreiben. Alle Übertragungseigenschaften der mit Übertragern abgeschlossenen doppeladrigen Feldkabelverbindung bleiben bestehen.

Die beiden Leiter des zweiten Übertragungsweges (Simultanverbindung) sind das zwischen den Übertragern liegende Teilstück der doppeladrigen Feldkabelverbindung und die Erde. Der Stromverlauf der Simultanverbindung ist in Abb. 2,7 dargestellt. Es zeigt, daß sich die Ströme in der elektrischen Mitte des einen Übertragers teilen, über das Teilstück der Feldkabelverbindung fließen, sich an der Mittelanzapfung des zweiten Übertragers wieder vereinigen und von einem Teilnehmer zum anderen über die Erde zurück gelangen. Der gewonnene zweite Übertragungsweg hat die Eigenschaften einer Fernsprechverbindung, die mit einadrigen Feldkabel hergestellt wurde.

— Viererschaltung (Abb. 3,1)

Durch die Viererschaltung wird aus zwei doppeladrigen Feldkabelverbindungen eine dritte Fernsprechverbindung geschaffen. In jede Verbindung sind zwei Übertrager einzusetzen. Die von den Übertragern feldseitig abgehenden Teilstücke werden für die dritte Verbindung ausgenutzt.

In Abb. 3,2 ist der Stromverlauf einer Viererschaltung dargestellt. Es unterscheidet sich von Abb. 2,7 dadurch, daß anstelle der Verbindung über Erde das Teilstück einer zweiten doppeladrigen Feldkabelverbindung verwendet wird.

Der dritte Übertragungsweg besitzt die Eigenschaften einer zweiadrigen Feldkabelverbindung.

— Viererschaltung mit Simultan (Abb. 3,3)

Eine Kombination der Vierer- und Simultanschaltung ist die in Abb. 3,3 skizzierte „Viererschaltung mit Simultan“. Durch diese Schaltung werden vier voneinander unabhängige Verbindungswege mit Hilfe von 6 Übertragern geschaffen.

Es wird darauf hingewiesen, daß es beim Schalten von „Vierer“ und „Vierer mit Simultan“ wegen der unterschiedlichen Widerstände zu schlechten Übertragungen durch Übersprechen kommen kann.

Abb. 2

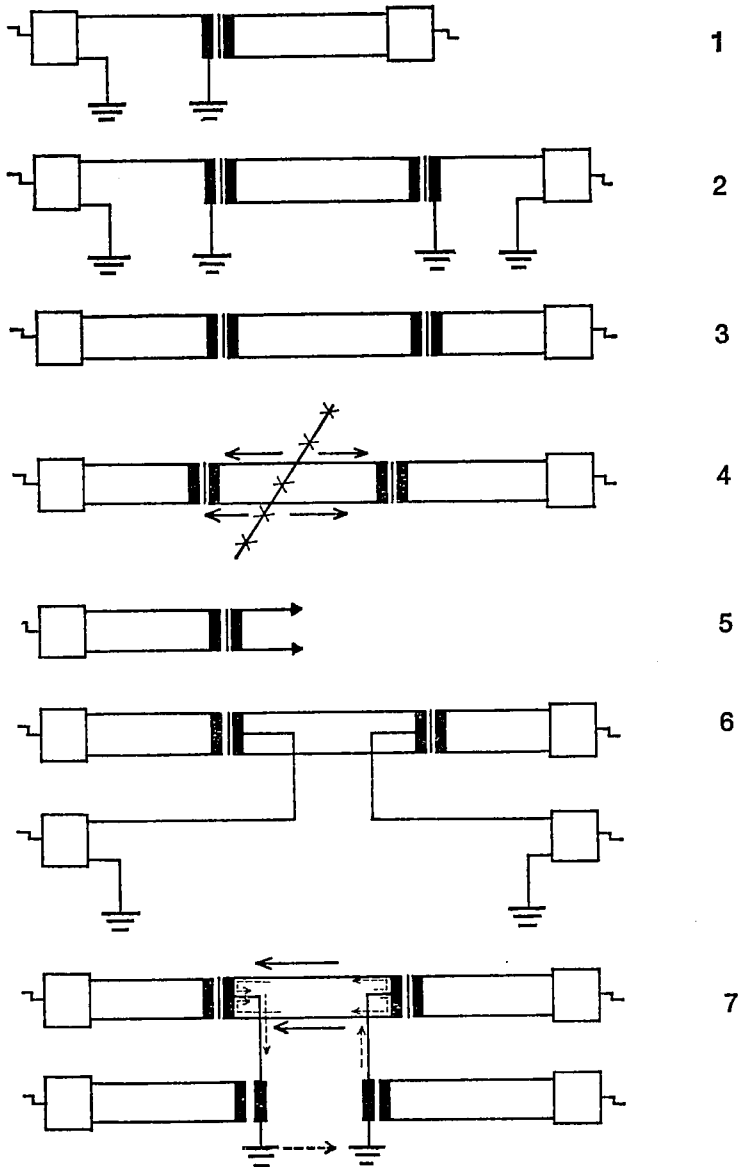
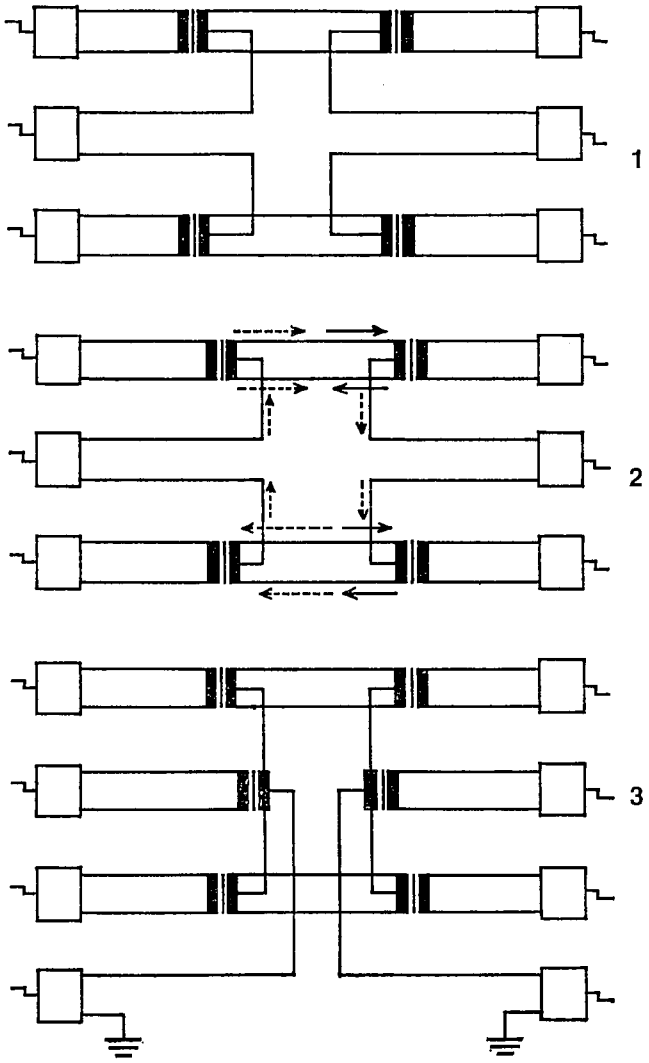


Abb. 3



Ringübertrager — Schaltungen

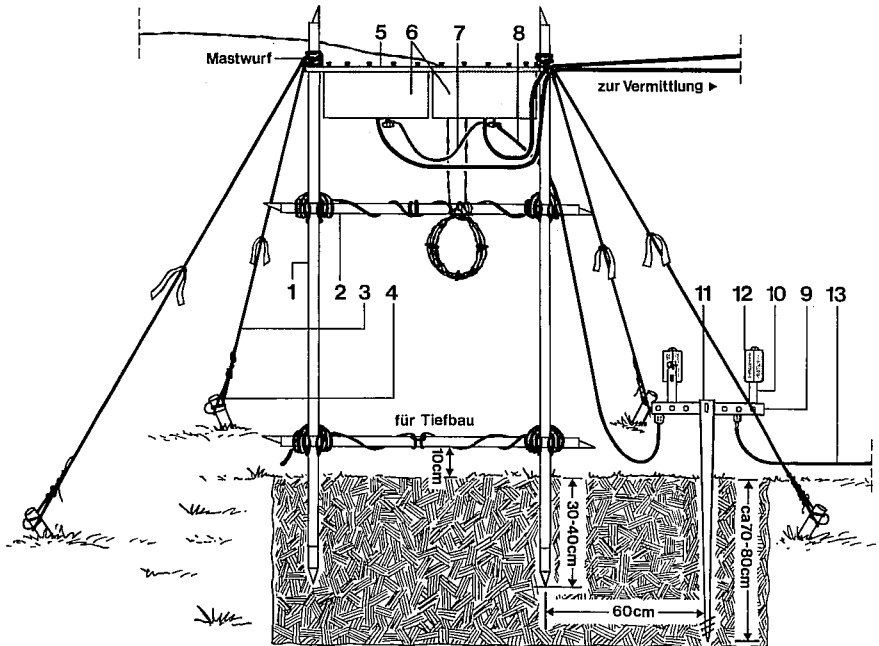
Abspannbock

Der Abspannbock dient der Zusammenfassung von Feldkabelleitungen, die über Blitzschutz-Anschlußleisten auf eine Vermittlung aufgelegt werden sollen.

Ordnungsgemäßer Aufbau und übersichtliche Leitungsführung sind Voraussetzungen für den sicheren Betrieb einer Fernsprechvermittlung, darüber hinaus werden hierdurch Störungssuche und Störungsbeseitigung erleichtert.

Aufbau

Abb. 1



- | | |
|--|--|
| 1 Stangenteil | 8 Erdungskabel, 1,5 m lang, 16 mm ² |
| 2 Verlängerungsstück | 9 Erdungsschiene |
| 3 Ankerseil | 10 Erdungsverbinder |
| 4 Ankerpfahl | 11 Erdleitungsrohr |
| 5 Abspannleiste | 12 Blitzschutz-Anschlußleiste, 1paarig |
| 6 Blitzschutz-Anschlußleisten, 10paarig | 13 Erdungskabel, 10 m lang, 16 mm ²
(Potentialausgleichsleitung) |
| 7 Erdungskabel, 0,5 m lang, 10 mm ² | |

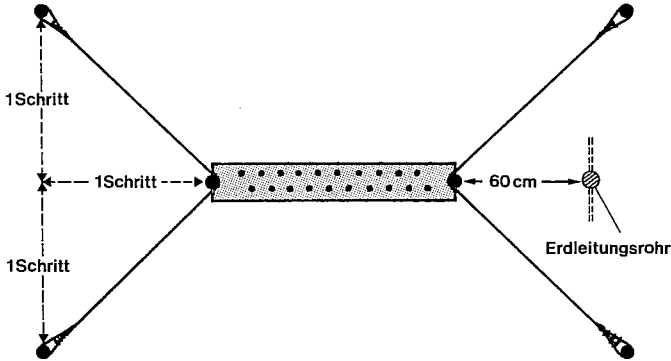
Abspannbock

Folgende Punkte sind beim Aufbau des Abspannboccks zu beachten:

- Aufbauplatz des Abspannbocckes so auswählen, daß eine gute Erdungsmöglichkeit gegeben und die einzubauende Abspannleiste mit der Querseite auf die Mehrzahl der aufzulegenden Feldkabelleitungen gerichtet ist.
- Mit der Abspannleiste den Abstand der als Stützen benötigten 2 Stangenteile festlegen und an den ermittelten Stellen etwa 30 bis 40 cm tiefe Löcher mit dem Pfahleisen herstellen.

- In die beiden Löcher je ein Stangenteil setzen und die Abspannleiste mit den Isolatoren nach oben — etwa in Augenhöhe — auf den beiden Stahlhülsen der Stangenteile mittels der Schellen befestigen.
- Zum Abspannen der Stangenteile den Platz für die Ankerpfähle wie folgt festlegen:

Abb. 2



Abspannbock, Draufsicht

- In Längsrichtung der Abspannleiste — von einem Stangenteil ausgehend — einen Schritt nach außen und je einen weiteren Schritt im rechten Winkel nach rechts oder links abschreiten. An den ermittelten Punkten jeweils einen Ankerpfahl — schräg zum Stangenteil hin — einschlagen. Auf der gegenüberliegenden Seite sinngemäß verfahren.
- Auf den Stahlhülsen der beiden Stangenteile über den Schellen der Abspannleiste je ein Ankerseil mit in der Mitte gelegtem Mastwurf anbringen. Jedes Ankerseilende einmal unten und dann durch die Öse des entsprechenden Ankerpfahls sowie durch die Schlaufe, die im unteren Teil des leicht gestrafften Ankerseils zu binden ist, führen und gleichmäßig anziehen, bis der Abspannbock ausgerichtet und fest verankert steht. Verbleibende Enden der Ankerseile sind mit mehreren halben Schlägen — unterhalb der Schlaufen beginnend — zu befestigen.
 - Sollen Kabelreserven direkt am Abspannbock untergebracht werden, ein Verlängerungsstück oder eine Behelfsstange etwa 50 cm unterhalb der Abspannleiste einbinden.
 - Zur Abspannung von tief herangeführten Feldkabel etwa eine Handbreit waagrecht über dem Erdboden ein Verlängerungsstück bzw. eine Behelfsstange mit einem Ankerseil o.ä. an den beiden Stangenteilen befestigen.
 - Das Erdleitungsrohr möglichst tief in den Boden hineindrehen.
 - Blitzschutz-Anschlußleiste links oder rechts in die Haken der Abspannleiste einhängen.

Erden

Die Blitzschutz-Anschlußleisten des Abspannbocks sind grundsätzlich mit einem Erdleitungsrohr zu erden.

Zwischen dem Erdleitungsrohr des Abspannbocks und den benachbarten Erdungen im Umkreis von 10 m ist mittels eines Erdungskabels, 16 mm², Potentialausgleich herzustellen. Wird z. B. eine Fernsprechvermittlung, 10 Anschlüsse OB, innerhalb eines FeKW/GBKW betrieben, so ist zwischen dem Gehäuse der Vermittlung und dem Kfz ebenfalls Potentialausgleich herzustellen.

Alle Erdungskabel sind so kurz wie möglich und ohne Schleifen zu führen bzw. zu verlegen. Werden z.B. Verlängerungsleitungen für Fernsprechhauptanschlüsse herangeführt, so sind diese über Blitzschutz-Anschlußleisten, 1paarig, die mittels Erdungsverbinder und Erdungsschienen mit dem Erdleitungsrohr zu verbinden sind, anzuschließen.

Werden 2 Blitzschutz-Anschlußleisten, 10paarig, auf dem Abspannbock befestigt, so sind diese mit dem Erdungskabel, 0,5 m lang, 10 mm², miteinander zu verbinden.

Heranführen, Anbringen und Kennzeichnen des Feldkabels

Hoch zu verlegendes oder hoch herangeführtes Feldkabel wird mit Mastwurf an den Isolatoren der Abspannleiste des Abspannbocks befestigt. Die zum Anschluß an die Blitzschutz-Anschlußleiste benötigten etwa 80 cm langen Kabelenden sind zur Schlaufe, dem sogenannten „Wassersack“, zu formen und mit ihren abisolierten Aderenden — von unten her — an die Blitzschutz-Anschlußleiste anzuklemmen. Längere Kabelenden werden vorher zur Kabelreserve aufgeschossen.

Noch auf der Trommel befindliches Feldkabel darf nicht abgeschnitten werden. Die Trommel ist mit dem Kabelrest unter dem Abspannbock abzulegen, das Feldkabelende vom Kabelteller abzuwickeln und mit Y-Draht zu verlängern. Der Y-Draht wird zur Abspannleiste leicht gestrafft hochgeführt, dort mittels Mastwurf an einem Isolator angebracht, danach zum „Wassersack“ geformt und mit den abisolierten Aderenden an die Blitzschutz-Anschlußleiste angeklemt.

Tief ausgelegtes oder tief auszubauendes Feldkabel ist an dem dicht über dem Erdboden eingebundenen Verlängerungsstück (Behelfsstange) des Abspannbocks mit doppeltem Mastwurf festzulegen, leicht gestrafft zur Abspannleiste hochzuführen und dort im Mastwurf zu befestigen.

Das Bilden der Wassersäcke, der Anschluß an die Blitzschutz-Anschlußleiste, das ggf. notwendige Aufschießen von Kabelreserven und die Ablage der Trommeln mit Kabelreserven hat wie oben zu erfolgen.

Das Kennzeichnen der an der Abspannleiste angebrachten Kabel ist durch in den jeweiligen „Wassersack“ eingehängte, entsprechend beschriftete Bezeichnungstäfelchen vorzunehmen. Zur Erleichterung der Störungssuche sollten sämtliche herangeführten Leitungen im Abstand von ca. 10 m vor dem Abspannbock nochmals mit einem Leitungstäfelchen — soweit noch vorhanden — versehen werden.

Kabelreserven können auch schon vor Heranführung an den Abspannbock z.B.

- aufgewickelt auf 2 Ankerpfähle
- oder auf einen Zaun
- an einem Abbund am Baum

abgelegt werden.

Das Ablegen der Feldkabeltrommel im Bereich des Abspannbocks muß geordnet erfolgen, damit die Übersicht über die aufgelegten Leitungen erhalten bleibt.

Merke: Der Truppführer der Fernsprechvermittlung legt im Bereich der Fernsprechvermittlung die Leitungsführung fest.

1. Allgemeines

Zum Gerätesatz des Fernsprechrupps gehört ein Vielfachmeßinstrument. Mit ihm können Ströme, Widerstände und Spannungen gemessen werden.

Die Handhabung des Instrumentes hat nach der Bedienungsanweisung des Herstellers zu erfolgen. In das Vielfachmeßinstrument muß eine Batterie eingesetzt werden, wenn Widerstände zu messen sind. Das empfindliche Meßinstrument ist vor Schlag, Verschmutzung und Feuchtigkeit zu schützen. Beim Messen von unbekanntem Spannungen und Strömen ist Vorsicht geboten, da das Meßwerk durch zu hohe Spannungen und Ströme zerstört werden kann.

Beachte: Bei unbekanntem Spannungen und Strömen ist die Messung erst mit dem größten Meßbereich durchzuführen, dann ist der entsprechende Meßbereich zu wählen.

2. Anwendungsmöglichkeiten

2.1 Messen von Strömen

Zum Messen des Stroms wird der betreffende Stromkreis aufgetrennt und das Vielfachmeßinstrument eingeschleift. Bei Gleichströmen muß die positive Seite des Stromkreises an die Plus-Klemme und die negative Seite an die Minus-Klemme des Meßinstrumentes angeschlossen werden.

Das Messen von Strömen spielt im allgemeinen nur bei der Instandsetzung von Fernsprengerät und -einrichtungen eine Rolle. Beim Feldkabelbau sowie beim Einrichten von Fernmeldestellen und Vermittlungen kommen derartige Messungen kaum in Frage.

2.2 Messen von Widerständen

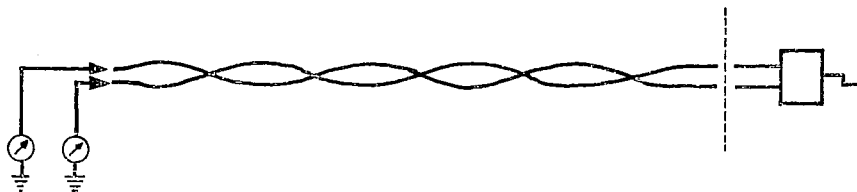
Bei Feldkabel sowie Spulen, Sicherungen und Erden wird zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit deren Widerstand gemessen. Zur Messung sind die zur Widerstandsbestimmung vorgesehenen Anschlußklemmen des Meßinstrumentes zu benutzen.

Am häufigsten wird das Gerät beim Unterhalten von Feldkabelverbindungen und zur Ermittlung guter Erden verwendet. Es lassen sich mit ihm feststellen

- Isolationsfehler
- Kurzschlüsse
- Unterbrechungen
- Erdübergangswiderstände

2.2.1 Isolationsfehler

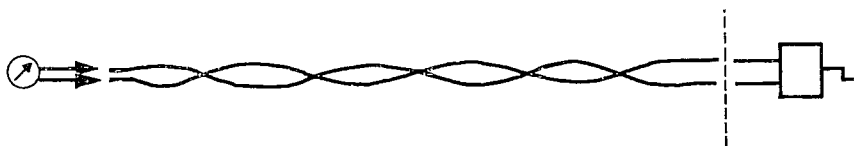
Schadhafte Isolation an einer Ader des Feldkabels führt oft zu einem Erdschluß. Zur Feststellung, ob ein Erdschluß vorliegt, sind die Adern des Feldkabels freizuschalten und einzeln gegen Erde zu messen. Die unbeschädigte Ader hat einen unendlich großen Widerstand, die beschädigte einen wesentlich kleineren Widerstand gegen Erde.



2.2.2 Kurzschlüsse

Bei vermutetem Kurzschluß des Feldkabels, hervorgerufen durch eine leitende Verbindung zwischen beiden Adern, wird das Feldkabel freigeschaltet und an das Meßinstrument angeschlossen. Ist der gemessene Widerstand unendlich groß, liegt kein Kurzschluß vor. Ergibt die Messung einen Widerstand von z.B. 300 Ohm, befindet sich vermutlich die Störungsquelle am Ende der dritten Feldkabellänge

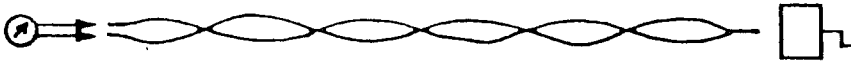
Beachte: Jede Feldkabellänge hat einen Gleichstrom-Schleifenwiderstand von etwa 100 Ohm.



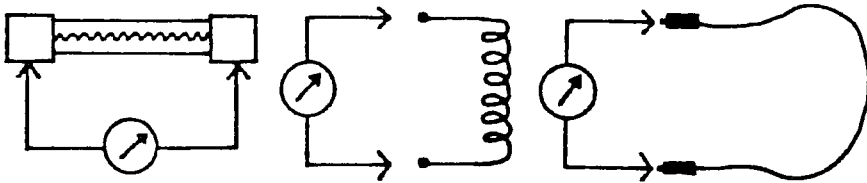
2.2.3 Unterbrechung

Bei Verdacht einer Unterbrechung muß das Feldkabel auf beiden Seiten freigeschaltet werden. Das eine Ende ist kurzzuschließen und das andere an das Meßinstrument anzuklemmen.

Zeigt das Gerät den Wert „unendlich“ an, besteht eine Unterbrechung. Wird ein ablesbarer Widerstand (Schleifenwiderstand) gemessen, liegt keine Unterbrechung vor.



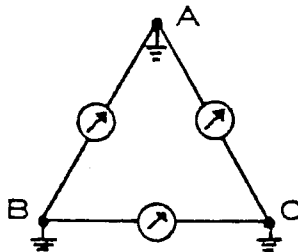
Auf Durchgang können Verbindungskabel, Verbindungsschnüre, Spulen, Sicherungen usw. geprüft werden. Diese Teile (Prüflinge) sind als Widerstände zu betrachten und als solche an das Meßgerät anzuschließen. Hat der Prüfling Durchgang, muß der angezeigte Widerstand klein, bei einer Unterbrechung dagegen unendlich groß sein.



2.2.4 Messen des Erdübergangswiderstandes

Eine gute Erde soll so beschaffen sein, daß sie von daran angeschlossenen Fernsprecheinrichtungen schädliche Spannungen und Ströme ableitet.

Zur Ermittlung einer guten Erde sind an drei ca. 5-10 m auseinanderliegenden, im Dreieck angeordneten Stellen die Erdübergangswiderstände zu messen. Im folgenden Beispiel werden die Meßpunkte mit A, B und C bezeichnet. Es ist immer zwischen zwei Punkten zu messen.



Aus den ermittelten Erdübergangswiderständen wird die beste Erde errechnet.

Beispiel:

Gemessen wurde zwischen

$$A \text{ und } B = 100 \text{ Ohm}$$

$$A \text{ und } C = 70 \text{ Ohm}$$

$$B \text{ und } C = 150 \text{ Ohm}$$

$$\text{Gesamt} = 320 \text{ Ohm}$$

Das Gesamtergebnis ist durch 2 zu teilen, da jede Erde zweimal in die Messung einbezogen wurde.

$$320 \text{ Ohm} : 2 = 160 \text{ Ohm}$$

Zur Ermittlung der einzelnen Erdübergangswiderstände bei den Meßpunkten müssen von dem gemeinsamen Wert die zwischen den anderen Meßpunkten festgestellten Werte abgezogen werden.

$$A = 160 \text{ Ohm minus } 150 \text{ Ohm (B/C)} = 10 \text{ Ohm}$$

$$B = 160 \text{ Ohm minus } 70 \text{ Ohm (A/C)} = 90 \text{ Ohm}$$

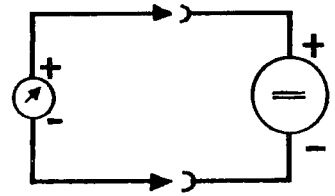
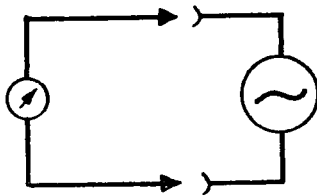
$$C = 160 \text{ Ohm minus } 100 \text{ Ohm (A/B)} = 60 \text{ Ohm}$$

Die Erdung (Betriebs- oder Schutzerde) ist bei Meßpunkt A vorzunehmen, da hier der niedrigste Erdübergangswiderstand ermittelt wurde.

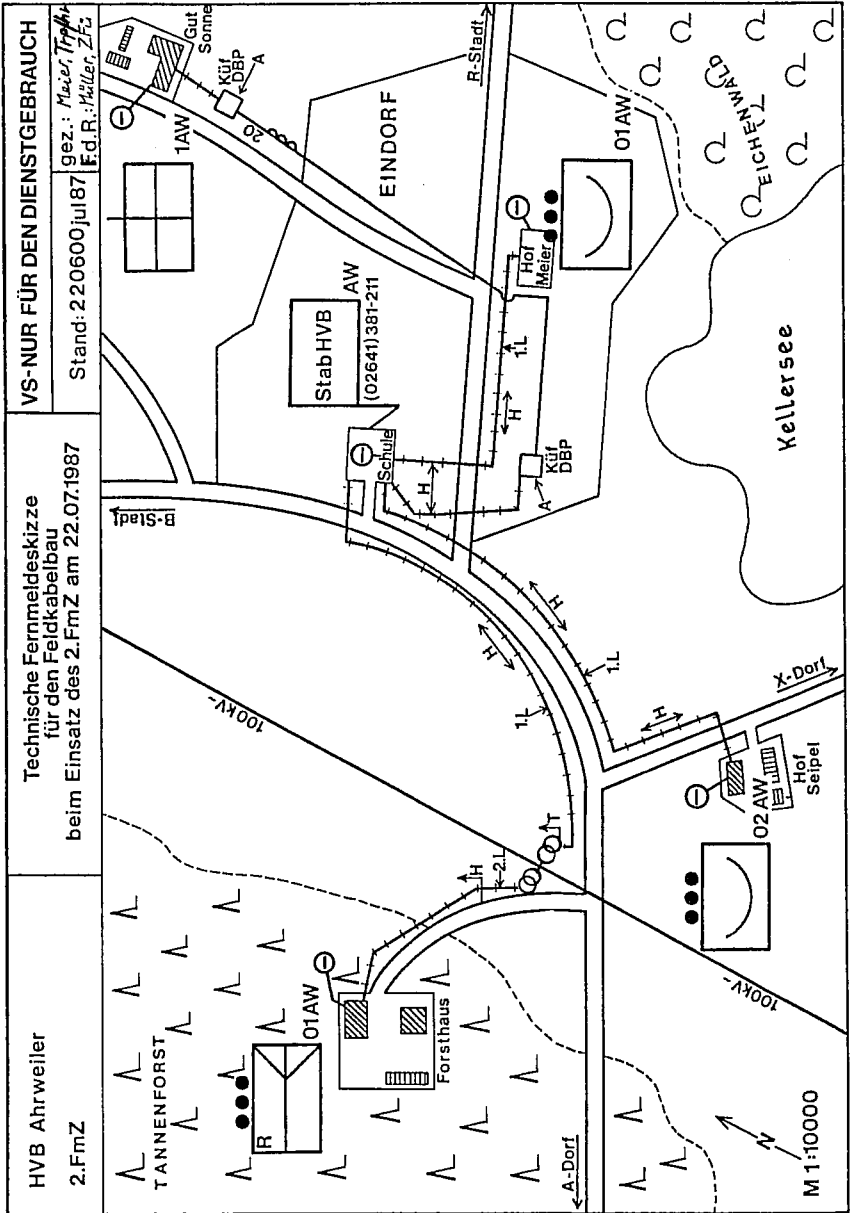
2.3 Messen von Spannungen

Mit dem Vielfachmeßinstrument können Wechsel- und Gleichspannungen gemessen werden.

Das Meßinstrument wird parallel zur Stromquelle oder an die beiden spannungsführenden Adern angeschlossen. Beim Messen von Wechselspannungen hat die Polung keine Bedeutung, bei Gleichspannung muß sie beachtet werden. Der positive Pol ist an die Plus-Klemme (+) und der negative Pol an die Minus-Klemme (-) des Meßinstrumentes anzuklemmen.



Diese Messungen beschränken sich in der Regel auf Batterien, Fernmeldeeinrichtungen, das Lichtnetz und postalische Leitungen.



Technische Fernmeldeskizze für den Feldkabelbau

Bestimmungen für das Mitbenutzen von Fernmeldegestängen der Deutschen Bundespost

Ausgabe 1

1. Im Rahmen der nachstehenden Bestimmungen können militärische und zivile Bedarfsträger, im folgenden kurz Benutzer genannt, Fernmeldegestänge der Deutschen Bundespost, ausgenommen Gemeinschaftsgestänge an Bahnlinien, als Stützpunkte für die von ihnen für Fernmeldeverbindungen erstellten Feldleitungen mitbenutzen.

Als militärische und zivile Bedarfsträger gelten für diese Bestimmungen:

Bundeswehr,
Truppen der Entsendestaaten (stationierte Streitkräfte) und NATO-Kommandobehörden,
Bundesgrenzschutz,
Polizei,
Katastrophenschutz,
Technisches Hilfswerk,
Deutsches Rotes Kreuz (nur Landesverbände Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein, Oldenburg, Saar und Schleswig-Holstein mit ihren Kreis- und Ortsverbänden),
Arbeiter-Samariter-Bund,
Johanniter-Unfall-Hilfe und
Malteser-Hilfsdienst.

Feldleitungen im Sinne dieser Bestimmungen sind ein- oder mehradrige, für einen Behelfsbau bestimmte Kabel mit einer äußeren Isolierumhüllung, die ausschließlich als Übertragungswege für Fernmeldeverbindungen dienen. Fernmeldegestänge der Deutschen Bundespost dürfen nicht als Stützpunkte von Freileitungen (Blankdrahtleitungen) sowie von metallisch umhüllten oder von starkstromführenden Kabeln benutzt werden.

2. Das Mitbenutzen der Fernmeldegestänge wird den Benutzern nur bei besonderen Anlässen und nur für eine begrenzte Zeitdauer zugestanden (z.B. anlässlich von Manövern oder Übungen, bei Katastropheneinsätzen oder in Notstandsfällen).

Die Mitbenutzung ist gebührenfrei. Soweit die Deutsche Bundespost im Einzelfall und im Einvernehmen mit den Benutzern besondere Aufwendungen treffen muß, die ausschließlich der Mitbenutzung dienen, haben die Benutzer die Aufwendungen hierfür zu erstatten.

3. Beim Verlegen der Feldleitungen sind von den Benutzern die anliegenden „Richtlinien für das Verlegen von Feldleitungen an Fernmeldegestängen der Deutschen Bundespost“ sowie die im Einzelfall von den nach Ziffer 2 der o.a. Richtlinien örtlich zuständigen Dienststellen der Deutschen Bundespost gegebenenfalls erteilten besonderen Anweisungen zu beachten.

Beim Verlegen von Feldleitungen, die sich in ihrem weiteren Verlauf Starkstromfreileitungen oder elektrischen Bahnen nähern oder diese kreuzen, sind darüber hinaus die einschlägigen Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker über die Beeinflussung, Kreuzung und Näherung zu beachten.

4. Die Benutzer verpflichten sich, alle durch die Mitbenutzung der Fernmeldegestänge an den Einrichtungen und Anlagen der Deutschen Bundespost verursachten Schäden den nach Ziffer 2 der o.a. Richtlinien zuständigen Dienststellen der Deutschen Bundespost unverzüglich anzuzeigen.

Die Benutzer entfernen nach Ablauf der vereinbarten Benutzungszeit die Feldleitungen einschließlich des Befestigungsmaterials unverzüglich von den Fernmeldegestängen der Deutschen Bundespost.

5. Die Benutzer haften der Deutschen Bundespost und ihrem Personal für alle Personen- und Sachschäden, die durch die Mitbenutzung der Fernmeldegestänge verursacht werden.
Erleidet ein Dritter einen derartigen Schaden und haftet hierfür die Deutsche Bundespost nach den gesetzlichen Bestimmungen, so werden die Benutzer die Deutsche Bundespost von diesen Ansprüchen freistellen.
6. Für Schäden, die den Benutzern bei der Mitbenutzung der Fernmeldegestänge durch Einrichtungen der Deutschen Bundespost oder durch fahrlässiges Verhalten des Personals der Deutschen Bundespost entstehen, ist jegliche Haftung der Deutschen Bundespost oder ihres Personals ausgeschlossen.
Erleidet in diesem Zusammenhang ein Angehöriger der Benutzer einen Schaden und wird hierfür die Deutsche Bundespost oder einer ihrer Angehörigen in Anspruch genommen, so werden die Benutzer die Verpflichteten hiervon freistellen.

Richtlinien für das Verlegen von Feldleitungen an Fernmeldegestängen der Deutschen Bundespost

Ausgabe 1

1. Beim Verlegen von Feldleitungen an Fernmeldegestängen der Deutschen Bundespost sind von den Benutzern alle Vorkehrungen und Sicherungsmaßnahmen zu treffen, die geeignet sind, Schäden an den Einrichtungen und Anlagen der Deutschen Bundespost zu vermeiden. Insbesondere ist darauf zu achten, daß der Betrieb der an den Fernmeldegestängen verlaufenden Fernmeldeleitungen der Deutschen Bundespost nicht durch Unterbrechen oder Kurzschließen (Zusammenschlagen) der Leitungen gestört wird.
2. Vor jeder beabsichtigten Mitbenutzung ist von den Benutzern das Einverständnis des örtlich zuständigen Fernmeldebaubezirks der Deutschen Bundespost einzuholen.
Hierbei sind anzugeben:
 - a) die für das Mitbenutzen in Aussicht genommene Strecke unter Bezeichnung der Mastnummern oder der km-Punkte sowie die Einzelheiten über die Abgänge der Feldleitungen von den Linien der Deutschen Bundespost,
 - b) Zahl und Art der zur Verlegung vorgesehenen Feldleitungen und
 - c) die voraussichtliche Benutzungsdauer.
 Anschrift und Fernsprechnummer des zuständigen Fernmeldebaubezirks können bei den örtlichen Postdienststellen erfragt werden.
3. Die Feldleitungen sind an den Fernmeldegestängen der Deutschen Bundespost möglichst mit Hilfe von Fahrzeugen oder vom Boden aus unter Verwendung von Verlegegabeln, nicht an den Mast gelehnter Leitern u.ä. anzubringen. Ein Besteigen der Gestänge ist wegen der damit verbundenen Umbruchgefahr nur ausnahmsweise und nur durch dafür besonders ausgebildete Angehörige der Benutzer zugelassen. Hierbei ist die Verwendung sog. amerikanischer Steigeisen mit Baumspitzen nicht gestattet.
4. Beim Verlegen oder Befestigen der Feldleitungen ist das Anbohren des Mastholzes oder die Verwendung von Nägeln, Haken oder Schrauben (z.B. für die Befestigung von Isolierrollen) nicht gestattet. Als Verlegungsart kommen daher für die Feldleitungen in Betracht:
 - a) Das Einhängen von S-Haken in Ziehbändern, Querträgern oder Hakenstützen, und zwar unmittelbar am Mast.

- b) das Umschlingen des Mastes mit der Feldleitung und
- c) das Befestigen der Feldleitung am Mast mittels Tauwerk, Isolierband, Nesselband o.ä.

Bei den Verlegungsarten zu b) und c) sind die Feldleitungen an den Gestängen mindestens 0,5 m unterhalb des untersten Querträgers oder der untersten Hakenstütze anzubringen.

Abgänge der Feldleitungen von einer Linie der Deutschen Bundespost sind so herzustellen, daß dabei keine einseitigen Zugbelastungen an den Fernmeldegestängen der Deutschen Bundespost auftreten. Andernfalls müssen diese Belastungen durch zusätzliche Anker, Streben oder andere Sicherungsmittel aufgenommen werden. Derartige Arbeiten sind von den Benutzern nur im Einvernehmen mit den nach Ziffer 2 zuständigen Dienststellen der Deutschen Bundespost vorzunehmen.

5. Die an den Fernmeldegestängen der Deutschen Bundespost befestigten Feldleitungen dürfen im Zuge ihrer Linienführung nicht an Starkstrommasten aufgehängt werden. Näherungen und längere Parallelführungen mit Starkstromfreileitungen oder elektrischen Bahnen sind zu vermeiden.
6. Sofern bei Kreuzungen von Starkstromfreileitungen oder elektrischen Bahnen mit Fernmeldeleitungen der Deutschen Bundespost die letzteren verkabelt sind, müssen die Feldleitungen auf der verkabelten Strecke ebenfalls in den Boden verlegt werden, wenn sie die starkstromführenden Leitungen kreuzen.
7. Kreuzen die Feldleitungen im Zuge der mitbenutzten Linie der Deutschen Bundespost oder unmittelbar nach dem Abgang von ihr eine Straße, so ist bei größtem Leitungsdurchhang ein Mindestabstand von 4,5 m zwischen unterster Feldleitung und Straßenoberkante einzuhalten, sofern nicht örtliche Vorschriften hierfür einen größeren Abstand fordern.
8. Bei Kreuzungen von Eisenbahnlinien ist ein Mindestabstand von 6 m zwischen Feldleitung und Schienenoberkante einzuhalten. Die Genehmigung für die Kreuzung von Bahnlinien ist von den Benutzern in jedem Einzelfall bei der zuständigen Dienststelle der Deutschen Bundesbahn einzuholen, sofern hierüber nicht besondere Vereinbarungen zwischen den Benutzern und der Deutschen Bundesbahn bestehen.
9. Bei der Kreuzung von Wasserstraßen hat der Benutzer die Genehmigung für diese Kreuzung und den dabei einzuhaltenden Mindestabstand zwischen unterster Feldleitung und dem Wasserspiegel beim zuständigen Wasserstraßenamt einzuholen, sofern hierüber nicht besondere Vereinbarungen zwischen den Benutzern und der Wasserstraßenverwaltung bestehen.

6. Sofern bei Kreuzungen von Starkstromfreileitungen oder elektrischen Bahnen mit Fernmeldeleitungen der DB die letzteren verkabelt sind, müssen die Feldleitungen auf der verkabelten Strecke ebenfalls in den Boden verlegt werden, wenn sie die starkstromführenden Leitungen kreuzen.
7. Kreuzen die Feldleitungen im Zuge der mitbenutzten Linie der DB oder unmittelbar nach dem Abgang von ihr eine Straße, so ist bei größtem Leitungsdurchhang ein Mindestabstand von 4,5 m zwischen unterster Feldleitung und Straßenoberkante einzuhalten, sofern nicht örtliche Vorschriften hierfür einen größeren Abstand fordern.
8. Bei allen Kreuzungen von Eisenbahnlinien ist ein Mindestabstand von 6 m zwischen Feldleitung und Schienenoberkante einzuhalten. Die Feldleitungen sind sicher an den Stützpunkten beiderseits der Bahnstrecke zu befestigen oder anzubringen, so daß sie sich nicht von selbst lösen oder lockern können und der vorgeschriebene Abstand zur Schienenoberkante unbedingt erhalten bleibt.
Für Kreuzungen von Eisenbahnstrecken beim Abgang vor Bahngestängen oder im Zuge mitbenutzter Gestängelinien der Deutschen Bundespost oder durch Gestängelinien, die die Benutzer selbst aufstellen, ist in jedem Einzelfall besonders die Genehmigung der nach Ziffer 2 zuständigen Stelle der DB einzuholen.
9. Bei der Kreuzung von Wasserstraßen haben die Benutzer die Genehmigung für diese Kreuzung und den dabei einzuhaltenden Mindestabstand zwischen unterster Feldleitung und dem Wasserspiegel beim zuständigen Wasserstraßenamt einzuholen, sofern hierüber nicht besondere Vereinbarungen mit der Wasserstraßenverwaltung bestehen.

Bestimmungen für das Mitbenutzen von Fernmeldegestängen der Deutschen Bundesbahn

1. Im Rahmen der nachstehenden Bestimmungen können die Einheiten des BGS, der Polizeien der Länder und des Katastrophenschutzes, im folgenden kurz „Benutzer“ genannt, Fernmeldegestänge der DB als Stützpunkte für die von ihnen für Fernmeldeverbindungen erstellten Feldeleitungen mitbenutzen.
Feldeleitungen im Sinne dieser Bestimmungen sind ein- oder mehradrige, für den Behelfsbau bestimmte Kabel mit einer äußeren Isolierumhüllung, die ausschließlich als Übertragungswege für Fernmeldeverbindungen dienen. Fernmeldegestänge der DB dürfen nicht als Stützpunkte von Freileitungen (Blankdrahtleitungen) sowie von metallisch umhüllten oder von starkstromführenden Kabeln benutzt werden.
2. Das Mitbenutzen der Fernmeldegestänge wird nur bei besonderen Anlässen und nur eine begrenzte Zeitdauer zugestanden (z.B. anlässlich von Manövern oder Übungen, bei Katastropheneinsätzen oder in Notstandsfällen).
Wegen der Abhängigkeit der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes von den Block- und Fernsprechleitungen auf den Bahngestängen dürfen die Arbeiten an den Gestängen grundsätzlich nur im Beisein einer Aufsicht der DB ausgeführt werden. Die dadurch verursachten Personalkosten und andere Aufwendungen, die der DB im Zusammenhang mit den Arbeiten an den Gestängen der DB entstehen haben die Benutzer der DB zu erstatten. Im übrigen ist die Mitbenutzung gebührenfrei.
Erleidet in diesem Zusammenhang ein Angehöriger der Benutzer einen Schaden und wird hierfür die DB oder einer ihrer Bediensteten in Anspruch genommen, so werden die Benutzer die Verpflichteten hiervon freistellen.
3. Beim Verlegen der Feldeleitungen sind die anliegenden „Richtlinien für das Verlegen von Feldeleitungen an Fernmeldegestängen der Deutschen Bundesbahn“ sowie die im Einzelfall von den nach Ziffer 2 der Richtlinien örtlich zuständigen Dienststellen der DB ggf. erteilten besonderen Anweisungen zu beachten.
Beim Verlegen von Feldeleitungen, die sich in ihrem weiteren Verlauf Starkstromfreileitungen oder elektrischen Bahnen nähern oder diese kreuzen, sind darüber hinaus die einschlägigen Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker über die Beeinflussung, Kreuzung und Näherung zu beachten.
4. Die Benutzer verpflichten sich, alle durch die Mitbenutzung der Fernmeldegestänge an den Einrichtungen und Anlagen der DB verursachten Schäden der nach Ziffer 2 der o.a. Richtlinien zuständigen Dienststellen der DB unverzüglich anzuzeigen. Nach Ablauf der vereinbarten Benutzungszeit sind die Feldeleitungen einschließlich des Befestigungsmaterials unverzüglich von den Fernmeldegestängen der DB zu entfernen.
5. Die Benutzer haften der DB und ihren Bediensteten für alle Personen- und Sachschäden, die durch die Mitbenutzung der Fernmeldegestänge verursacht werden.
Erleidet ein Dritter einen derartigen Schaden und haftet hierfür die DB nach den gesetzlichen Bestimmungen, so werden die Benutzer die DB von diesen Ansprüchen freistellen.
6. Für Schäden, die den Benutzern aus Anlaß der Mitbenutzung der Fernmeldegestänge der DB durch Einrichtungen der DB, durch den Eisenbahnbetrieb oder durch fahrlässiges Verhalten der Bediensteten der DB entstehen, ist jegliche Haftung der DB oder ihrer Bediensteten ausgeschlossen.

Richtlinien für das Verlegen von Feldleitungen an Fernmeldegestängen der Deutschen Bundesbahn

1. Beim Verlegen von Feldleitungen an Fernmeldegestängen der Deutschen Bundesbahn (DB) sind von den Benutzern alle Vorkehrungen und Sicherungsmaßnahmen zu treffen, die geeignet sind, Schäden an den Einrichtungen und Anlagen der DB zu vermeiden. Insbesondere ist darauf zu achten, daß der Betrieb der an den Fernmeldegestängen verlaufenden Fernmeldeleitungen der DB nicht durch Unterbrechen oder Kurzschließen (Zusammenschlagen) der Leitungen gestört wird.

2. Vor jeder beabsichtigten Mitbenutzung ist von den Benutzern das Einverständnis des örtlich zuständigen Bundesbahn-Betriebsamtes einzuholen. Hierbei sind anzugeben:

- a) die für das Mitbenutzen in Aussicht genommene Strecke unter Bezeichnung der Mastnummern oder der km-Punkte sowie die Einzelheiten über die Abgänge der Feldleitungen von den Linien der DB,
- b) Zahl und Art der zur Verlegung vorgesehenen Feldleitungen und
- c) die voraussichtliche Benutzungsdauer.

Anschrift und Fernsprechnummer des zuständigen Bundesbahn-Betriebsamtes können bei den Bahnhöfen der DB erfragt werden. Das Bundesbahn-Betriebsamt teilt den Benutzern die Bundesbahndienststelle mit, die für die Überwachung der Arbeiten zuständig ist. Diese Stelle ist rechtzeitig vom voraussichtlichen Beginn der Arbeiten zu verständigen.

3. Die Feldleitungen sind an den Fernmeldegestängen der DB möglichst mit Hilfe von Fahrzeugen oder vom Boden aus unter Verwendung von Verlegegabeln, nicht aber mit Hilfe von an den Mast gelehnten Leitern u.ä. anzubringen. Ein Besteigen der Gestänge ist wegen der damit verbundenen Umbruchgefahr nur ausnahmsweise und nur durch dafür besonders ausgebildete Angehörige der Benutzer zugelassen. Hierbei ist die Verwendung sog. amerikanischer Steigeisen mit Baumspitzen nicht gestattet.

4. Beim Verlegen oder Befestigen der Feldleitungen ist das Anbohren des Mastholzes oder die Verwendung von Nägeln, Haken oder Schrauben (z.B. für die Befestigung von Isolierrollen) nicht gestattet. Als Verlegungsart kommen daher für die Feldleitungen in Betracht:

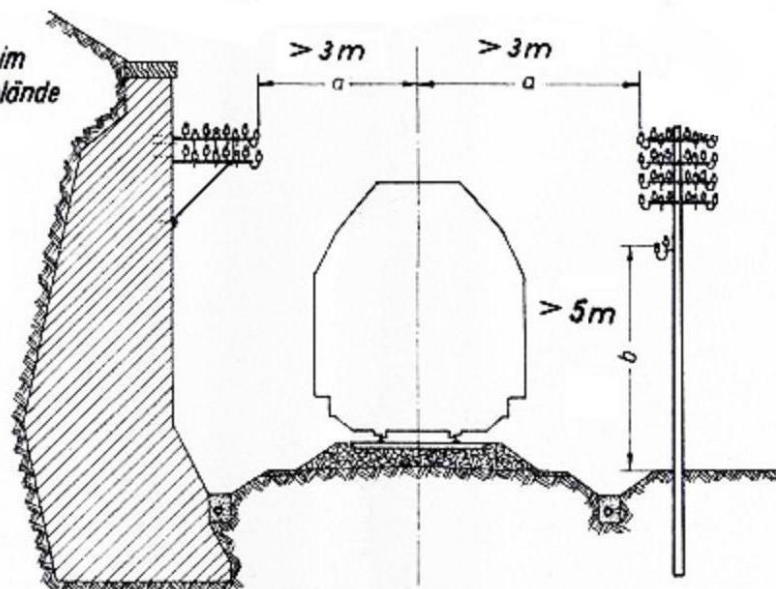
- a) das Einhängen von S-Haken in Ziehbändern, Querträgern oder Hakenstützen, und zwar unmittelbar am Mast,
- b) das Umschlingen des Mastes mit der Feldleitung und
- c) das Befestigen der Feldleitung am Mast mittels Tauwerk, Isolierband, Nesselband o.ä.

Bei den Verlegungsarten zu b) und c) sind die Feldleitungen an den Gestängen mindestens 0,5 m unterhalb des untersten Querträgers oder der untersten Hakenstütze anzubringen.

Abgänge der Feldleitung von einer Linie der DB sind so herzustellen, daß dabei keine einseitigen Zugbelastungen an den Fernmeldegestängen der DB auftreten. Andernfalls müssen diese Belastungen durch zusätzliche Anker, Streben oder andere Sicherungsmittel aufgenommen werden. Derartige Arbeiten sind von den Benutzern nur im Einvernehmen mit den nach Ziffer 2 zuständigen Dienststellen der DB vorzunehmen.

5. Die an den Fernmeldegestängen der DB befestigten Feldleitungen dürfen im Zuge ihrer Linienführung nicht an Starkstrommasten aufgehängt werden. Näherungen und längere Parallelführungen mit Starkstromfreileitungen oder elektrischen Bahnen sind zu vermeiden.

Bild 1
Gestänge im
ebenen Gelände



- a = Stützpunktabstand von Gleismitte mindestens 3,00 m
 b = Stützpunkthöhe über Erdboden
 längs der Bahn mind. 2,50 m
 bei Fußwegkreuzungen " 3,00 m
 bei Fahrwegkreuzungen " 5,00 m

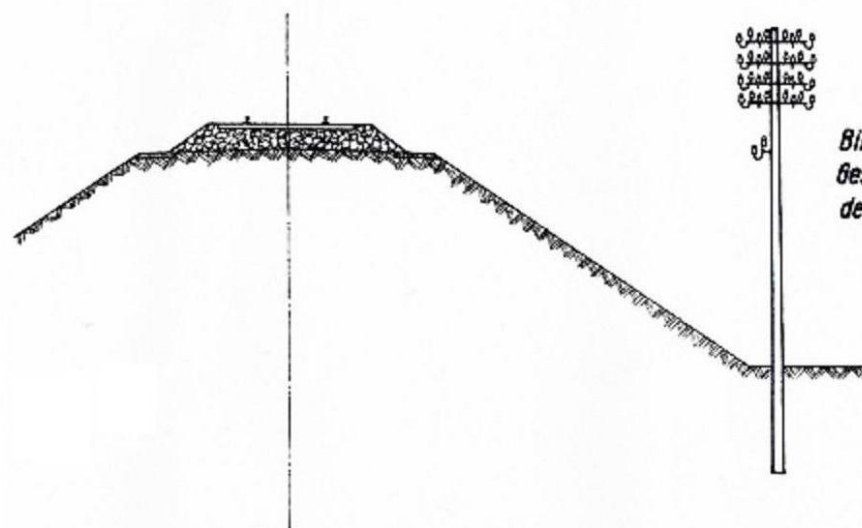


Bild 2
Gestänge am Fuß
der Böschung

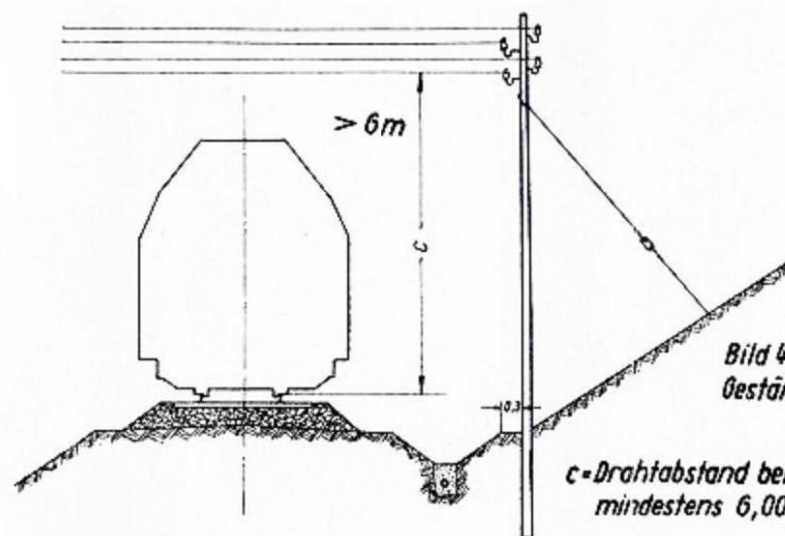


Bild 4
Gestänge im Einschnitt

c = Drahtabstand bei Gleiskreuzungen
mindestens 6,00 m

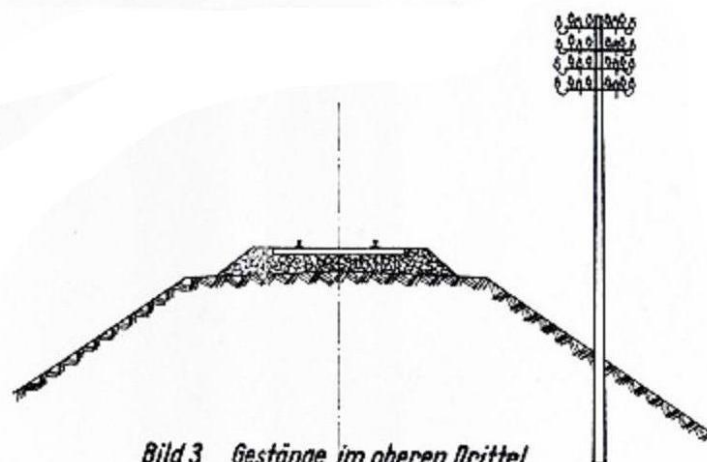


Bild 3
Gestänge im oberen Drittel
der Böschung

	Tag	Name	Reichsbahn-Zentralamt Berlin	Deutsche Reichsbahn
Bearbeitet	9.4.40	Pfez	Berlin, im März 1941	
gezeichnet	10.4.40	Cl. Müller		
geprüft	11.4.40	Pfez	Quarke	
normgeber				
Maßstab	Freileitungsbau Stützpunktstandorte			SfIF 2244
				1 Ausgabe vom
				E Ersatz für
				ersetzt durch

Eisendraht verzinkt 4mm ϕ ,
6-8fach verdreht oder
Stahldrahtseil in fertiger Länge
mit Kausche am Spannschloß
und Klemmschrauben

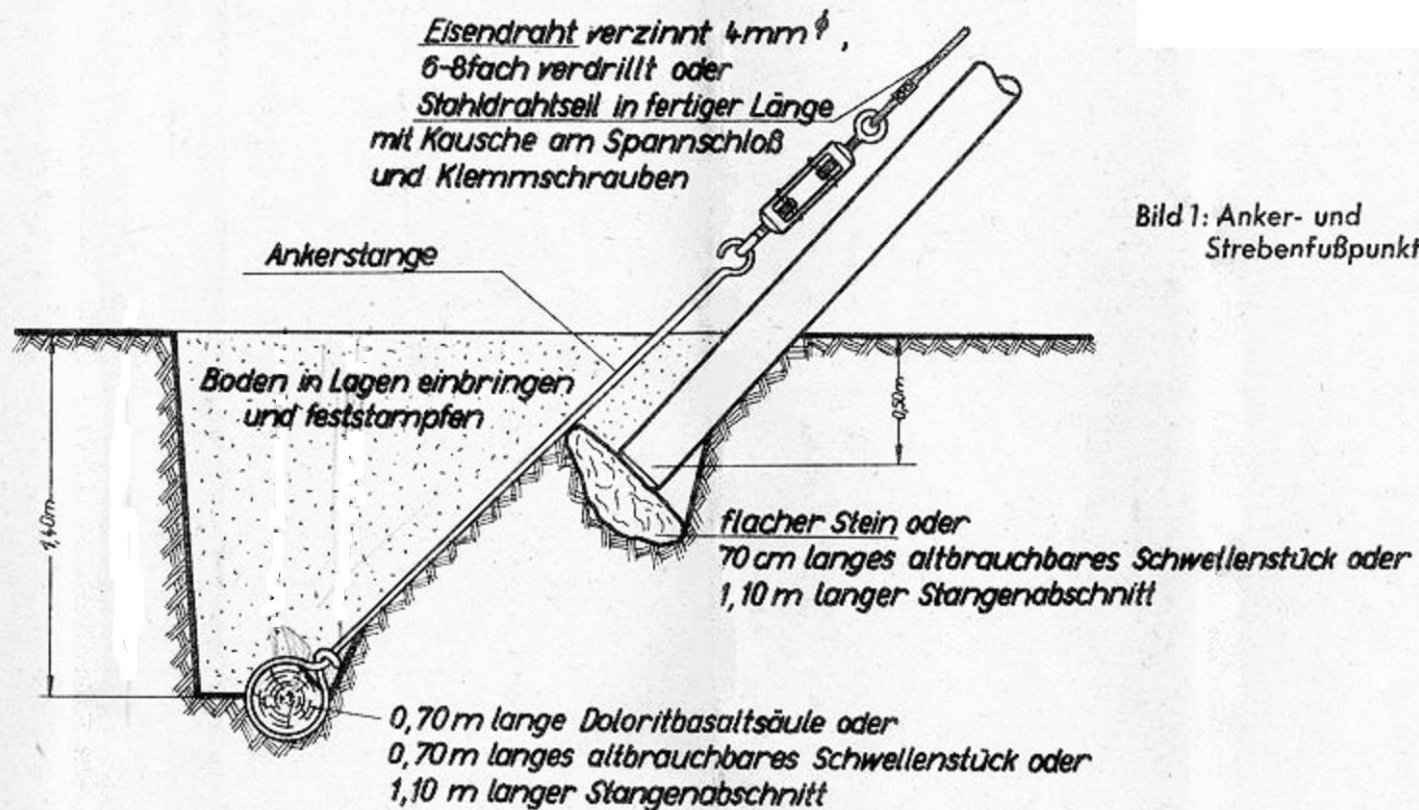


Bild 1: Anker- und
Strebenfußpunkt

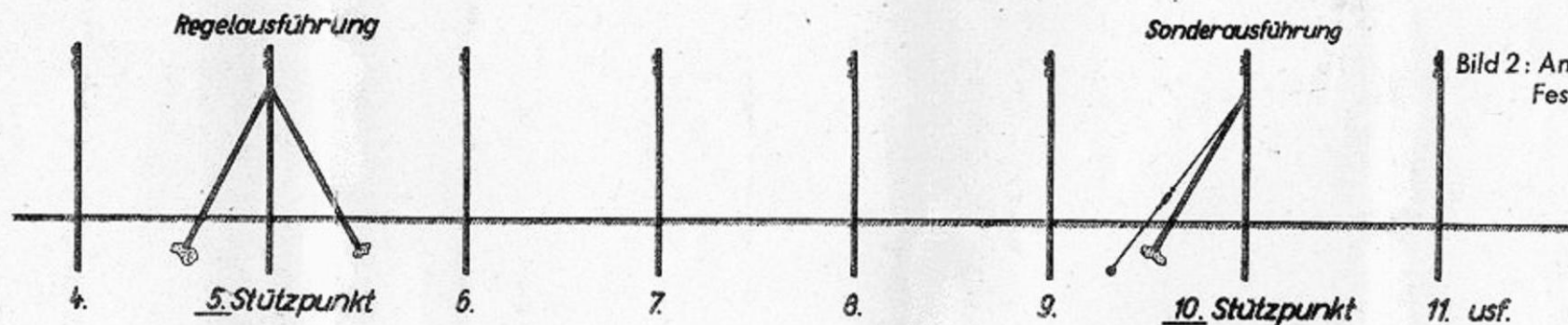
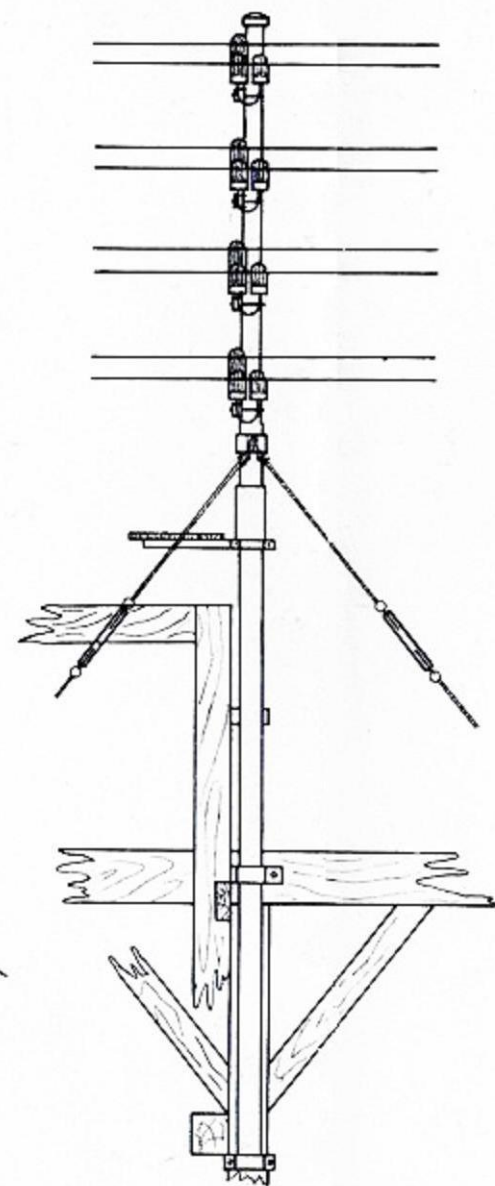
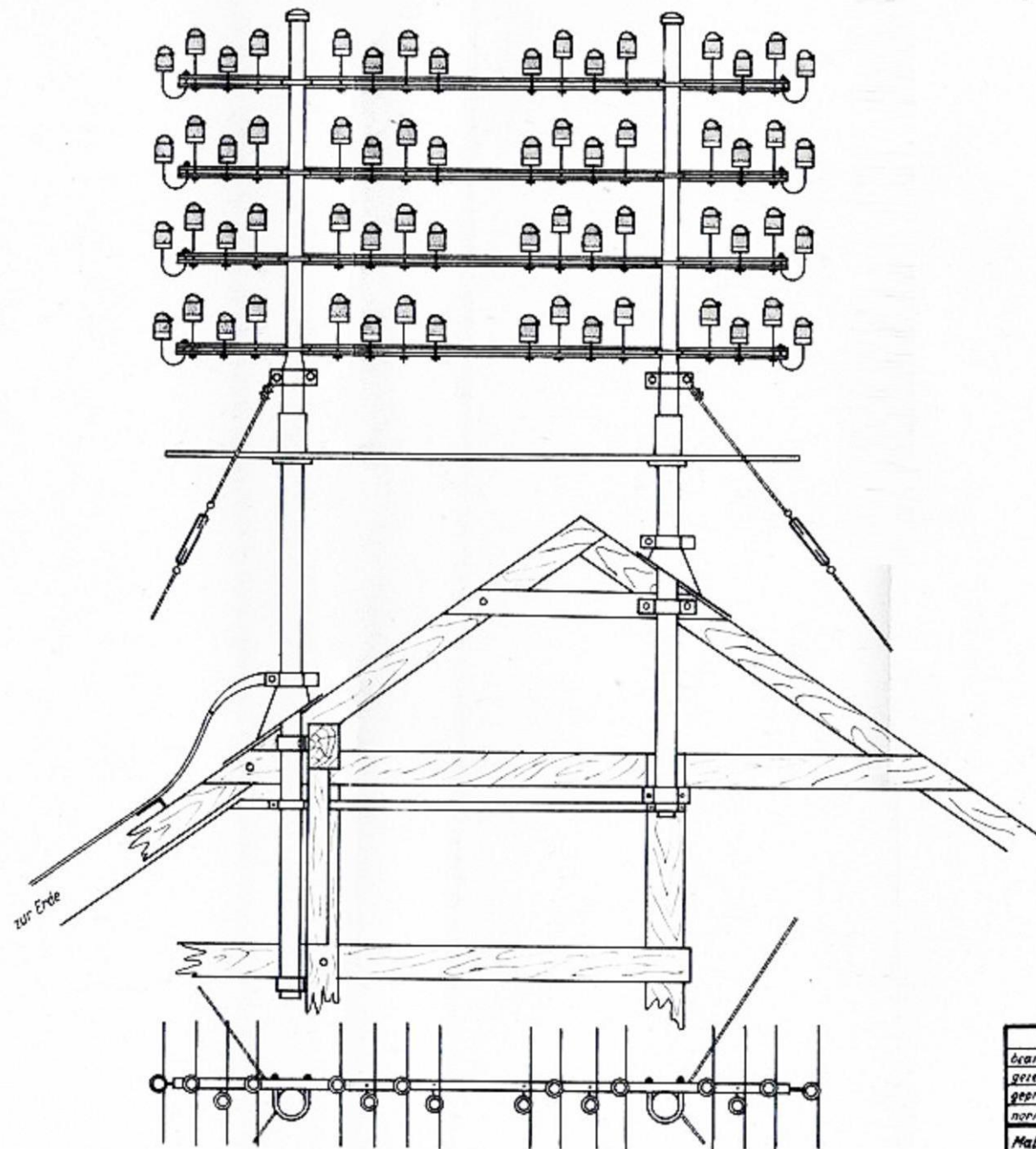


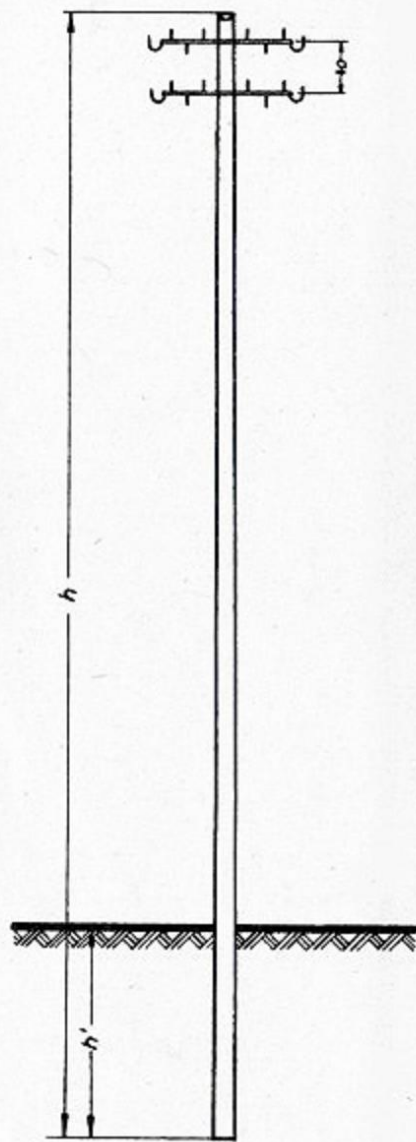
Bild 2: Anordnung der
Festpunkte

Festpunkt ist jeder 7.-10. Stützpunkt und in starkbelasteten Linien
jeder 5. Stützpunkt.

	Tag	Name	Reichsbahn-Zentralamt Berlin	Deutsche Reichsbahn
bearbeitet	9. 4. 90	Pfez	Berl. 1. März 1901 <i>Quardeck</i>	
gezeichnet	10. 9. 90	OK. Hilmer		
geprüft	11. 9. 90	Pfez		
normgepr.				
Maßstab	Freileitungsbau Linienfestpunkte		Sflf 2245	
			1. Ausgabe vom	
			E Ersatz für ersetzt durch	



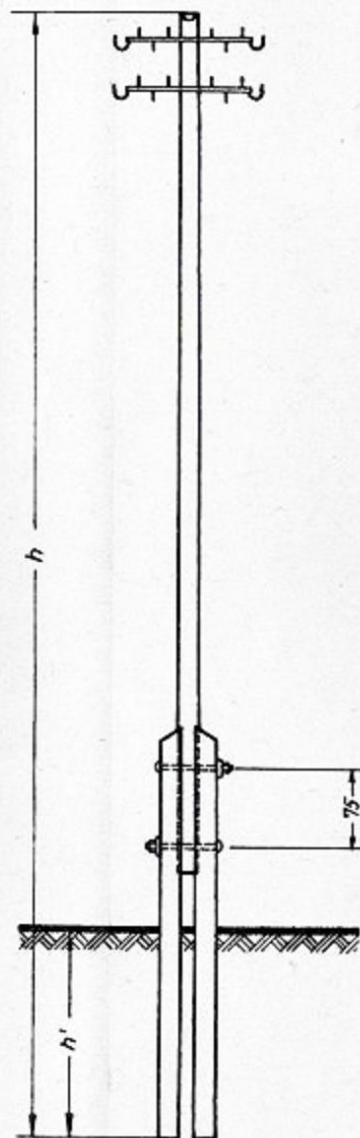
	Tag	Name	Reichsbahn-Zentralamt Berlin	Deutsche Reichsbahn
bearbeitet	21.5.40	Oppen	Berlin, im März 1941	
gezeichnet	22.3.40	Dr. Salver	Anack	Sflf 2277
geprüft	23.5.40	Preu		
normgepr.				E Ersatz für
Maßstab	Freileitungsbau			ersetzt durch
Ansicht eines Dachgestänges				



1. Einfache Stange

Stangenlänge h	Einstelltiefe h'
7,0 m	im ebenen Boden $\frac{1}{3}$ der Stangenlänge
8,0 m	
9,0 m	an Böschungen und im Flugsand $\frac{1}{2}$ der Stangenlänge
10,0 m	
11,0 m	im Festboden $\frac{1}{3}$ der Stangenlänge

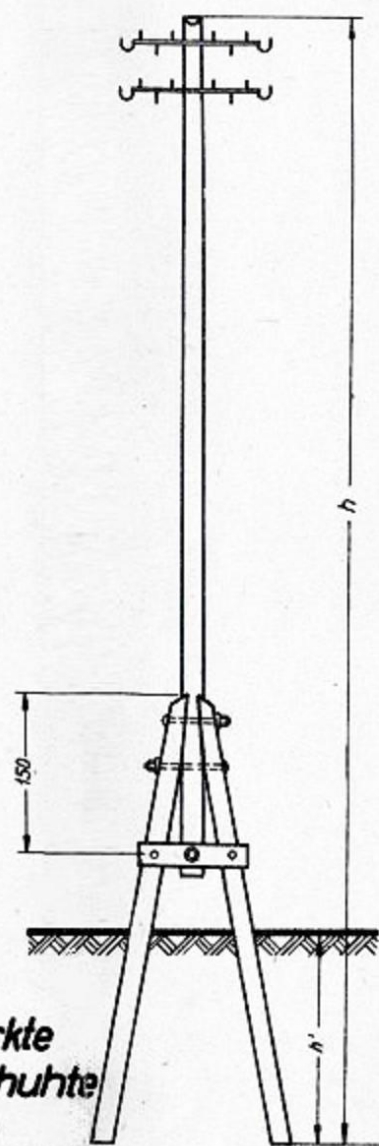
Einstelltiefen über 2 m sind nicht erforderlich



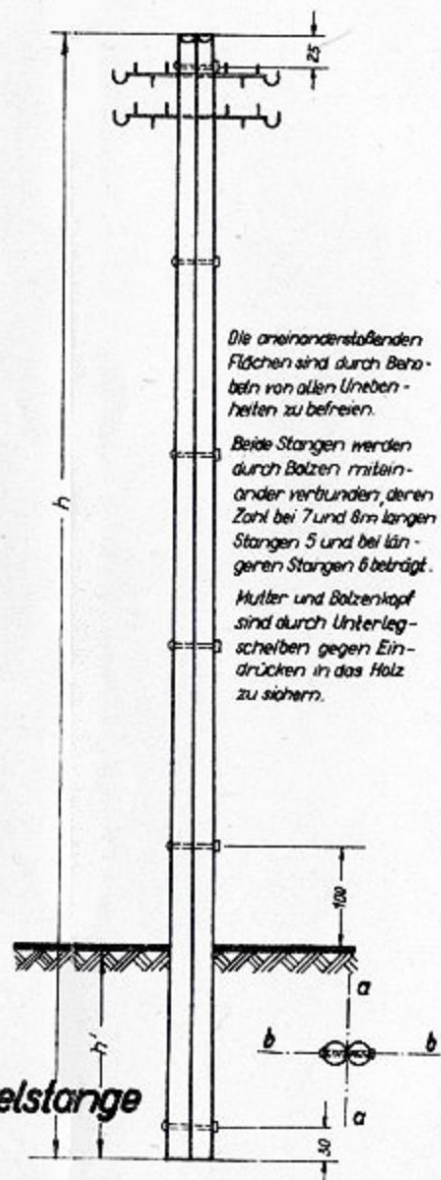
2. Angeschuhte Stange

3. Verstärkte angeschuhte Stange

(mit spitzböckähnlichem R.O.)



4. Kuppelstange



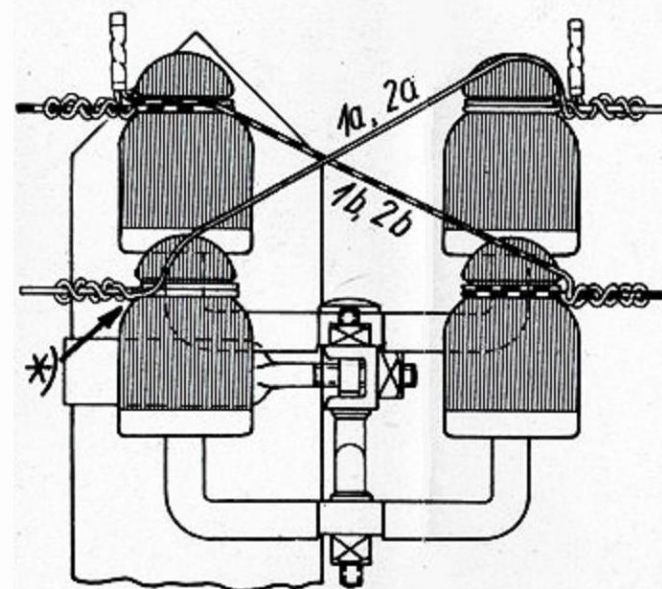
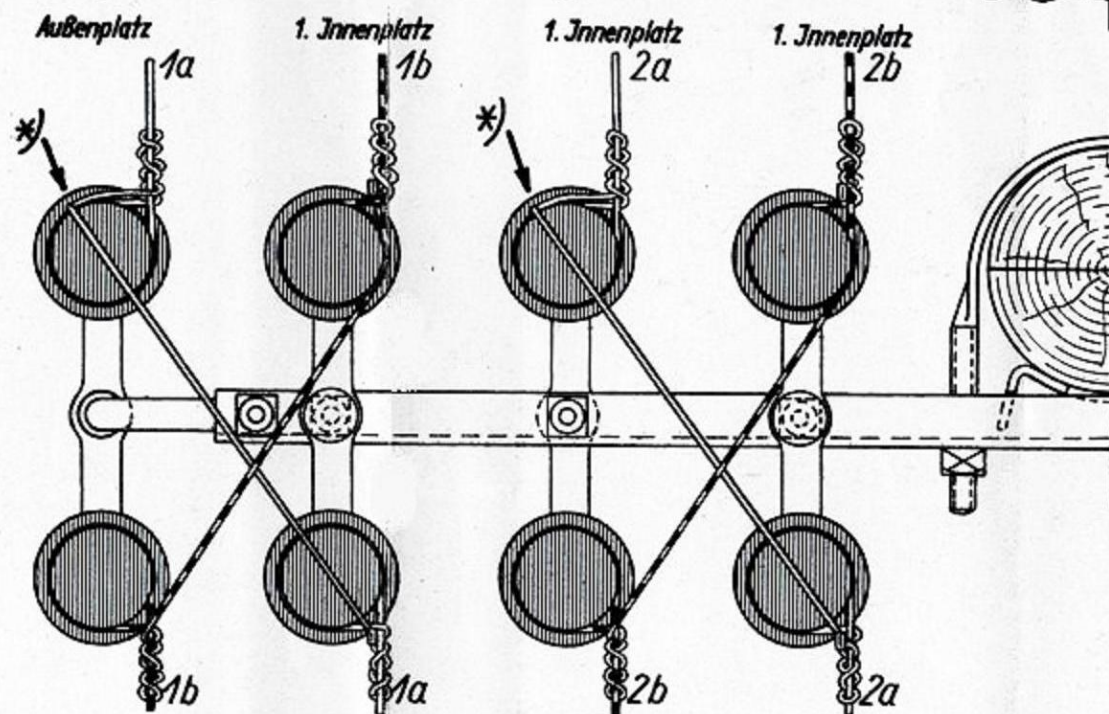
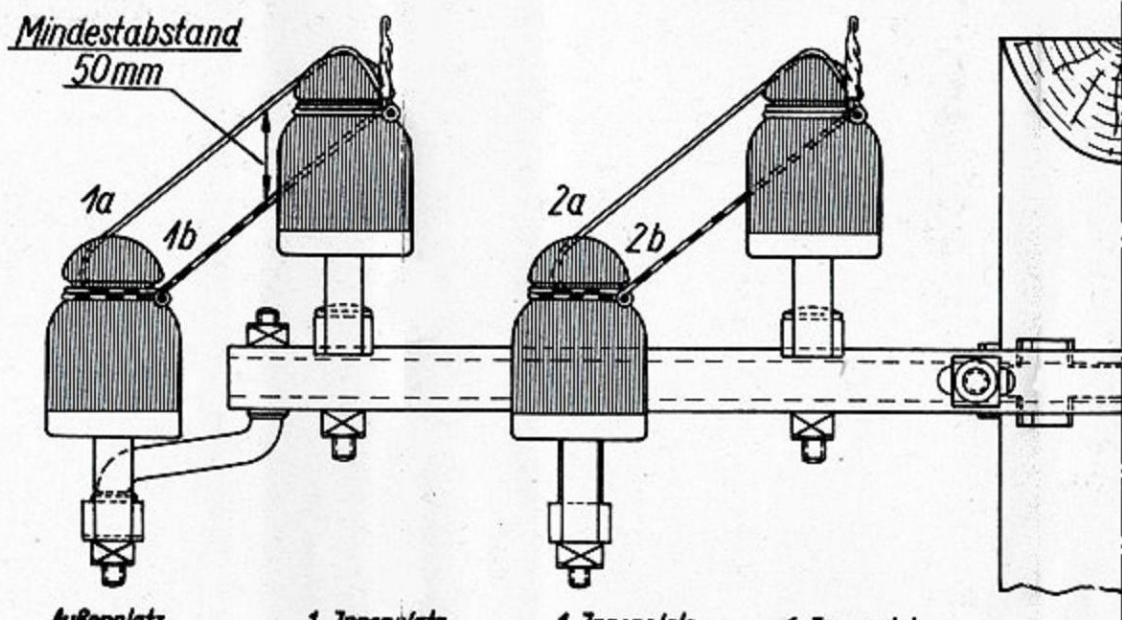
Die aneinanderstoßenden Flächen sind durch Bohren von allen Unebenheiten zu befreien.

Beide Stangen werden durch Bolzen miteinander verbunden, deren Zahl bei 7 und 8 m langen Stangen 5 und bei längeren Stangen 6 beträgt.

Mutter und Bolzenkopf sind durch Unterlegscheiben gegen Eindrücken in das Holz zu sichern.

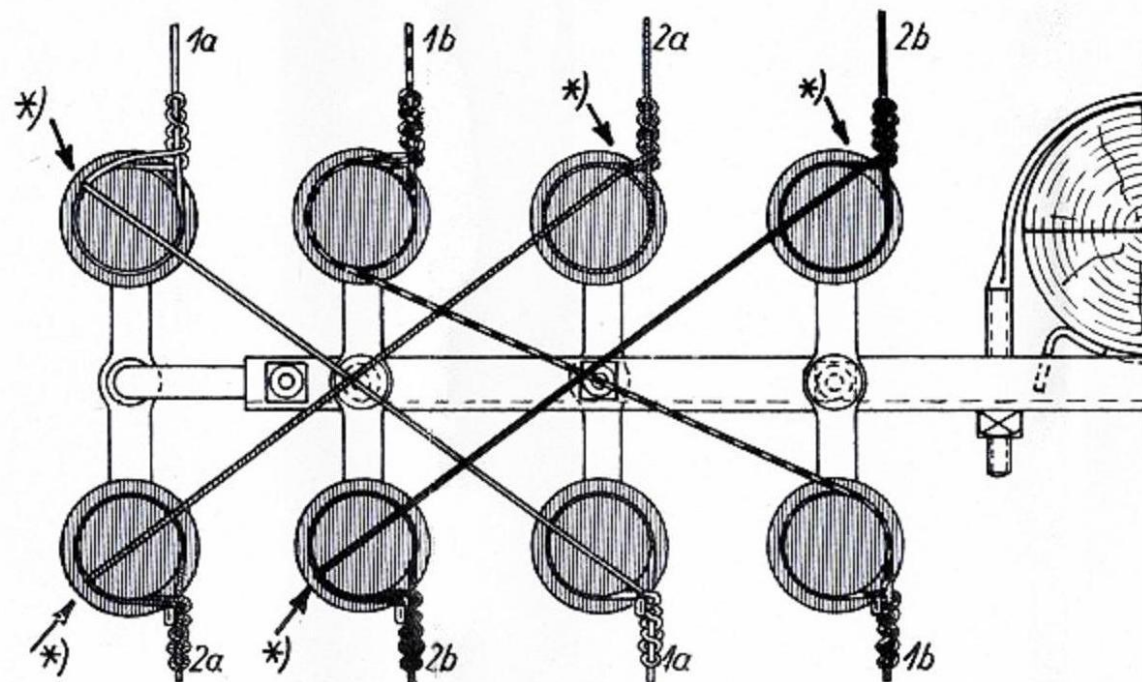
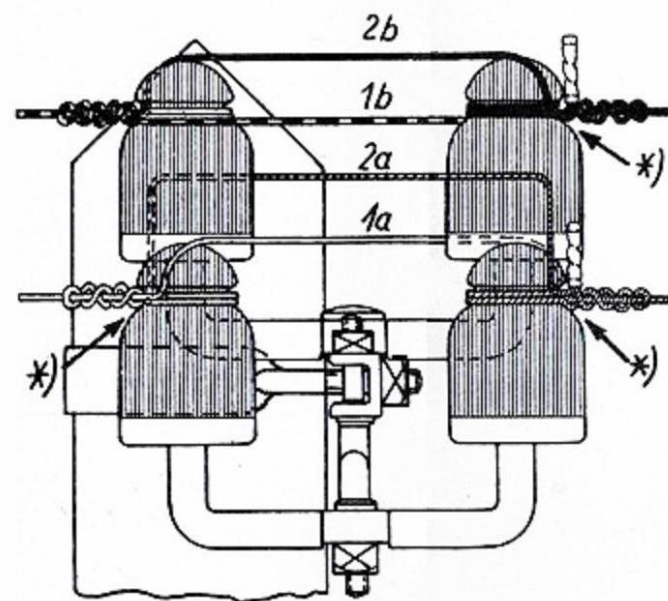
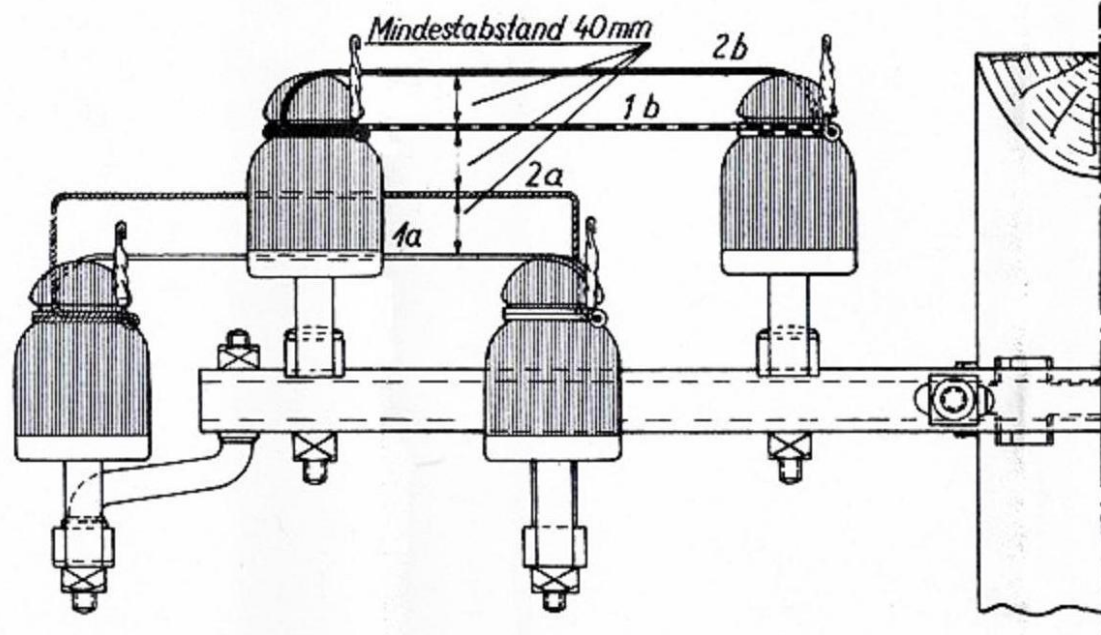
Tag	Name	Reichsbahn-Zentralamt Berlin	Deutsche Reichsbahn
bearbeitet	8.4.40	Pfizer	
gezeichnet	9.4.40	St. Kühner	
geprüft	10.4.40	Pfizer	
normgepr.			
Maßstab	Freileitungsbau Einfachgestänge Stangenarten		Sfif 2248
			1. Ausgabe vom
			E Ersatz für
			ersetzt durch

Bemerkung: Maße sind in mm



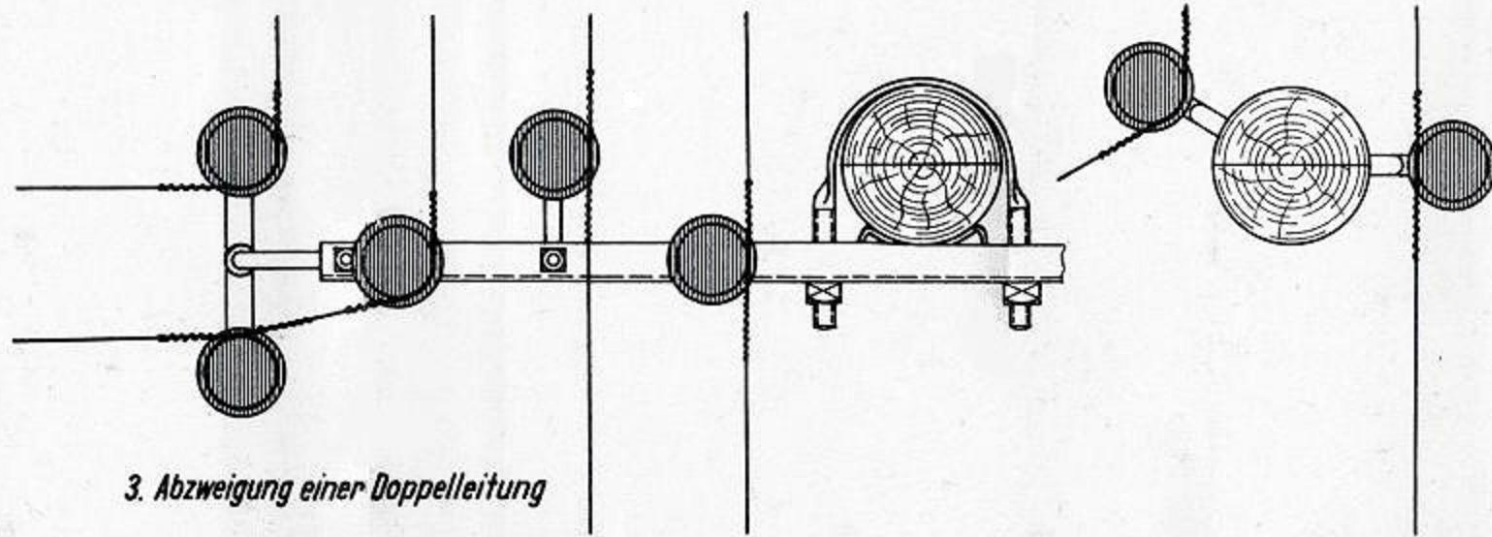
**) Der Bügel ist mit 1,5mm starkem Bindedraht festzubinden.*

	<i>Tag</i>	<i>Name</i>	<i>Reichsbahn-Zentralamt Berlin</i>	
<i>Gezeichnet</i>	28.6.40	<i>F. Ha</i>		
<i>Gezeichnet</i>	25.6.40	<i>Dr. Silber</i>	<i>Berlin im März 1941</i>	<i>Deutsche Reichsbahn</i>
<i>Geprüft</i>	26.6.40	<i>F. Ha</i>	<i>Quarck</i>	
<i>Geprüft</i>				
<i>Maßstab</i>	Freileitungsbau Kreuzung			SFLF 2287
				<i>1. Ausgabe vom</i>
				E <i>Ersetzt für</i>
				<i>ersetzt durch</i>



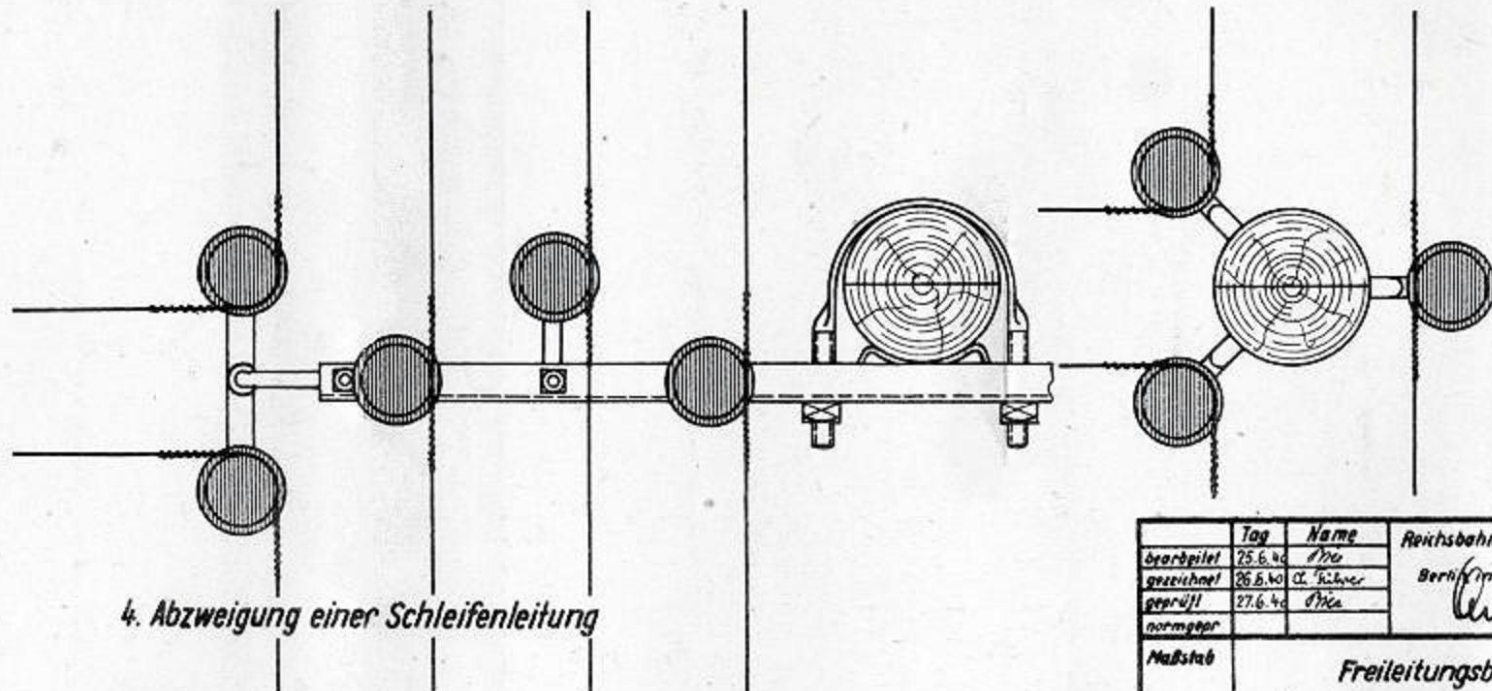
*) Der Bügel ist mit 1,5mm starkem Bindedraht festzubinden

	Tag	Name	Reichsbahn-Zentralamt Berlin		Deutsche Reichsbahn
bearbeitet	26.6.40	Fried	Berl. im März 1941		
gezeichnet	25.6.40	Ch. Kilmann	Quarck		
geprüft	26.6.40	Oppe			
Gezeichnet					
Maßstab	Freileitungsbau			Sflf 2288	
	Platzwechsel			1. Ausgabe vom	
				E Ersatz für	
				ersetzt durch	



3. Abzweigung einer Doppelleitung

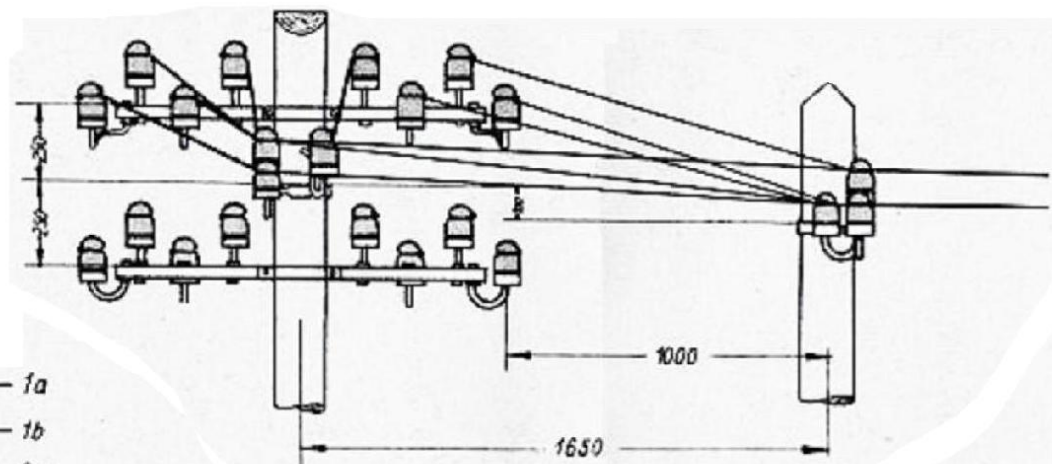
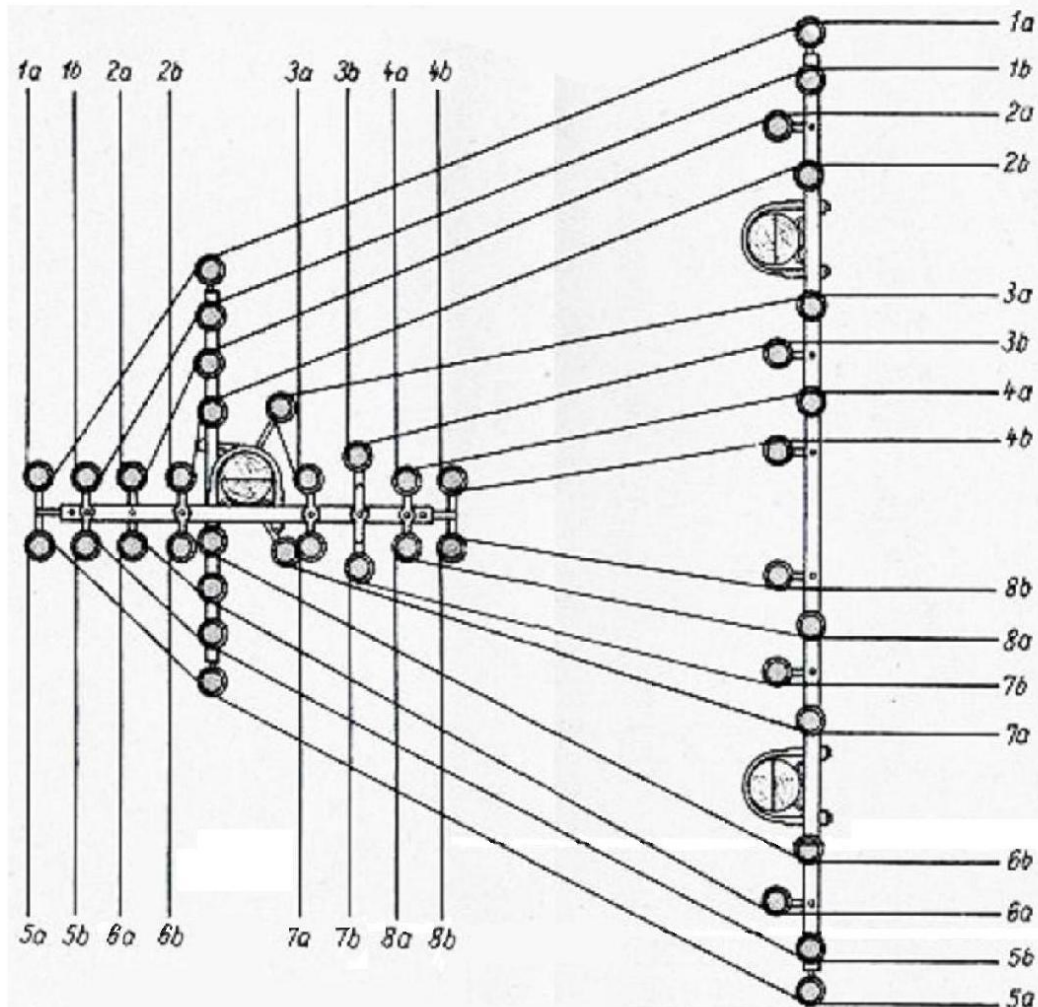
1. Abzweigung mit Hakenstütze



4. Abzweigung einer Schleifenleitung

2. Abzweigung einer Schleifenleitung mit Hakenstützen

	Tag	Name	Reichsbahn-Zentralamt Berlin	
bearbeitet	25.6.40	Ötze	Berl. vom März 1941 <i>Quarck</i>	Deutsche Reichsbahn
gezeichnet	26.6.40	Cl. Schner		
geprüft	27.6.40	Ötze		
normgepr.				
Maßstab	Freileitungsbau Abzweigung von Einzel- und Schleifenleitungen			Sfif 2292
				1. Ausgabe vom
				E Ersatz für
				ersetzt durch

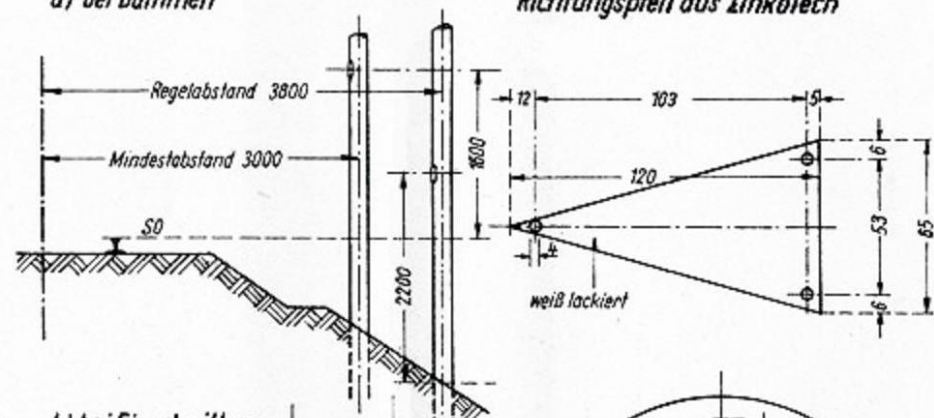


			Reitbahn-Zentralamt Berlin	
bearbeitet	24.6.40	Stro	Berlin, im März 1941	Deutsche Reichsbahn
gezeichnet	25.6.40	Cl. Hilmer	Quarck	
geprüft	26.6.40	Pfeil		
normgeprüft				
Maßstab	Freileitungsbau			Sflf 2293
	Seitliche Abzweigungen			1. Ausgabe vom
				E Ersatz für
				ersetzt durch

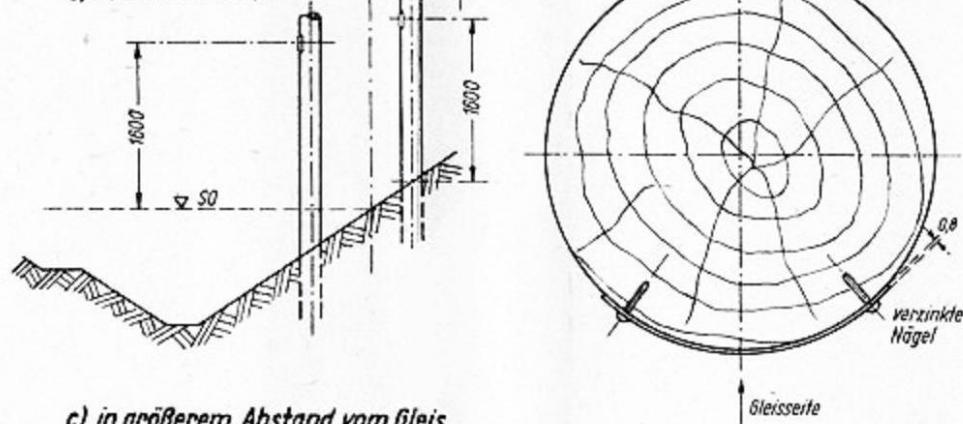
1. Bei Strecken mit Fernmeldefreileitungsgestänge

a) bei Dämmen

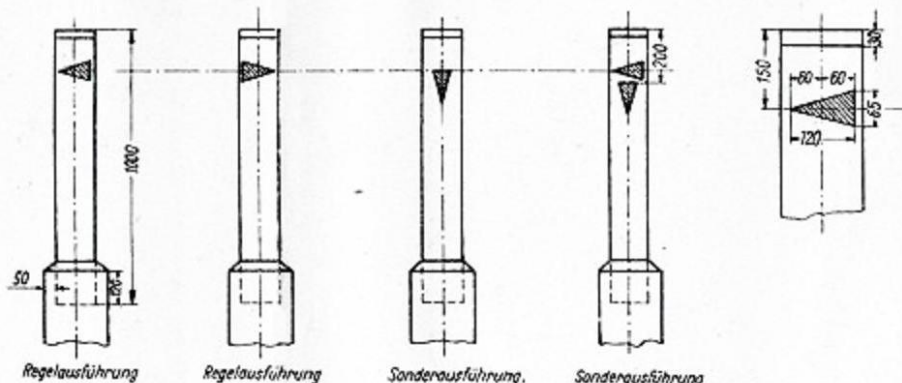
Richtungspfeil aus Zinkblech



b) bei Einschnitten



c) in größerem Abstand vom Gleis



Nummernsteine mit Richtungspfeilen (siehe auch DV 843)

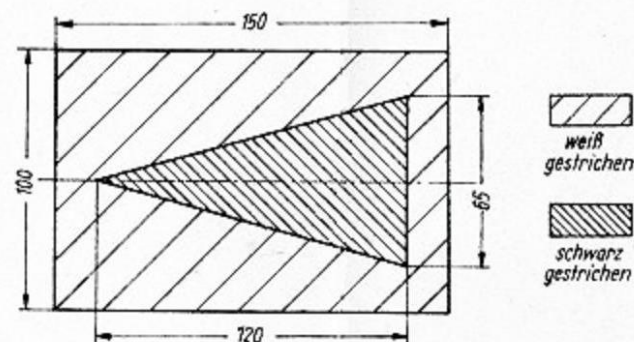
Regelausführung

Regelausführung

Sonderausführung, Sprechstelle steht gegenüber dem Nummernstein

Sonderausführung, Sprechstelle steht auf der gegenüberliegenden Seite zwischen zwei Nummernsteinen

2. an Orten, an denen sich Pfeile nach a und b nicht anbringen lassen (Brücken, Stützmauern usw)



3. Sonderausführung „A“ mit senkrechtem und wagrechtem Pfeil



Sonderausführung „B“ nur mit senkrechtem Pfeil

Tag		Name		Reichsbahn-Zentralamt Berlin		Deutsche Reichsbahn
7.1.42		Bres		Berl. im Januar 1942		
gezeichnet		S. L. 42		Quarck		
geprüft		10.1.42		Bres		
Maßstab		Kennzeichnung der Standorte der Sprechstellen durch Richtungspfeile bei Fernmeldefreileitungsgestängen				Sif 2315
						1. Ausgabe vom
						E Ersatz für
						ersetzt durch