Deutsche Bundesbahn
Bundesbahn Zentralamt München

Triebstromrückführung und Erdung

Gleisstromkreise

Ausgabe: November 1957

25.61

Deutsche Bundesbahn
Bundesbahn-Zentralamt München
2505 Ebst/KG1 Lö

Vorläufiges Merkblatt

für die Triebstromrückführung und Erdung auf elektrifizierten Strecken mit Gleisstromkreisen.

1. Vorbemerkung

1.1 Die Einführung der neuen Signaltechnik bedingt, daß in Bahnhöfen die Gleise einschienig und auf Strecken mit Selbstblock zweischienig isoliert werden.

1.2 Das vorliegende Merkblatt befaßt sich mit den Maßnahmen, die auf Wechselstrombahnen mit ein- und zweischieniger Isolierung notwendig sind, um den Fahrstrom der Triebfahrzeuge möglichst unbehindert zum Unterwerk zurückzuführen. Der Stromfluß für den Triebrück- und Gleisstrom ist in Bild 1 u. 2 dargestellt.

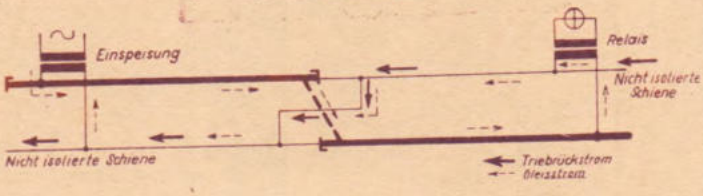


Bild 1
Stromfluß in einem Isolierabschnitt eines Bahnhofes
- einschienige Isolierung -
- Bahnhöfe -



Bild 2
Stromfluß in einem Isolierabschnitt der freien Strecke
- zweischienige Isolierung -
- Freie Strecke -

1.3 Zwischen je 2 Isolierungen können Gleisstromkreise in Ruhestromschaltung gebildet werden, durch die angezeigt wird, ob das Gleis frei oder besetzt ist.

1.4 Wenn die beiden Schienen eines Gleises durch die Achsen eines Fahrzeuges überbrückt werden, wird das Relais des Gleisstromkreises kurzgeschlossen und zeigt durch Abfallen das Besetztsein des Gleisabschnittes an. Beim Selbstblock fällt das in der Grundstellung auf Fahrt stehende Blocksignal in die Haltstellung und behält diese solange bei, bis der Zug den Blockabschnitt verlassen hat und durch das folgende Signal gedeckt ist.

1.5 Im einzelnen werden die zu isolierenden Anlagen in Isolierpläne eingetragen, die nach der DV 891 "Richtlinien für die Isolierung von Gleisen und Weichen" ~~sowie nach DV 891/II, Teil C des Isolierkataloges~~ auszuführen sind.

1.6 Infolge der Gleisisolierung ist es nicht mehr möglich, den Triebstrom der elektrischen Triebfahrzeuge in der üblichen Weise zum Unterwerk zurückzuführen.

2. Zweischienige Isolierung auf der freien Strecke

2.1 Gleisdrosseln

2.11 Auf der freien Strecke, die grundsätzlich zweischienig isoliert ist, wird der Fahrstrom der Triebfahrzeuge in beiden Schienen zurückgeführt, die in Abständen von 1 bis 2 km (höchstens 2,3 km) durch Isolierstöße getrennt werden. Die maximale Entfernung ist durch die zulässige Höhe des Bettungswiderstandes begrenzt.

2.12 An den Enden der Isolierabschnitte wird die Stromrückführung von Drosselstößen übernommen, die aus 2 Gleisdrosseln und 2 isolierten Schienenstößen (Isolierstoß) bestehen. (Bild 3)
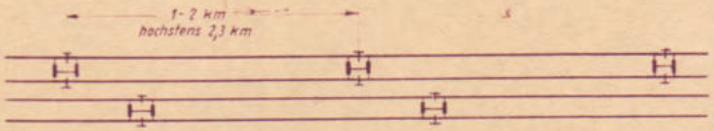


Bild 3
Zweischienige Isolierung
mit Drosselstößen (Freie Strecke)

Die Gleisdrosseln bieten dem Triebrückstrom praktisch kein Hindernis. Ihr ohmscher Widerstand ist außerordentlich niedrig und liegt in der Größenordnung des Widerstandes eines normalen Laschenstoßes. Der induktive Widerstand wird dadurch aufgehoben, daß die beiden Hälften der Drosselwicklung von 2 gleichhohen aber entgegengesetzt gerichteten Teilströmen durchflossen werden. Für den Signalstrom, der mit

einer Frequenz von 100 Hz die beiden Wicklungshälften gleichsinnig durchfließt, wird dagegen der induktive Widerstand der Gleisdrossel voll wirksam.

2.13 Die Gleisdrosseln, die zu beiden Seiten eines jeden Isolierstoßes eingebaut sind, werden durch feuerverzinkte, dünndrähtige Stahlseile von 95 mm² Querschnitt mit den Schienen verbunden (Ezs 466/1 u. 4). Damit diese Verbindungen im Betrieb ohne Unterbrechung des Triebstromrückflusses ausgewechselt werden können, sind die Seile doppelt zu verlegen.
Die Mittenanzapfungen dieser beiden Gleisdrosseln werden ebenfalls durch zwei Stahlseile von 95 mm² Querschnitt miteinander verbunden.
Ezs 466/5 zeigt die triebstromführenden Klemmverbindungen an einer Gleisdrossel, deren Wicklung aus Kupfer von 100 mm² Querschnitt gefertigt sind. Die Mitten der Drosselstöße benachbarter Gleise werden durch Querverbinder aus einem Stahlseil von 95 mm² Querschnitt miteinander verbunden, sofern die Drosselstöße nicht mehr als 60 m gegeneinander versetzt sind (s. Bild 4). Längere Querverbinder sind wegen ihres verhältnismäßig großen Widerstandes nicht mehr genügend wirksam.

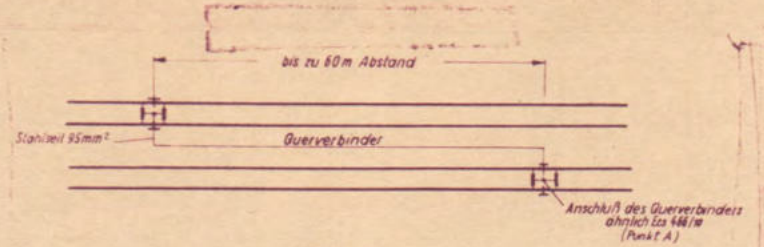


Bild 4
Querverbindung benachbarter Gleise

Im Bedarfsfalle können weitere Querverbinder über zusätzliche Erdungsdrosseln eingebaut werden. Die bisherigen Schienen- und Gleisquerverbinder entfallen. Soferne auf zweigleisigen Strecken nur ein Gleis mit Selbstblock ausgerüstet ist, sind die Querverbindungen nach Ezs 466/10 auszuführen.

2.14 Die Enden der freien Strecke werden mit Gleisdrosseln ausgerüstet, deren Mittenanzapfung über 2 Stahlseile von 95 mm² Querschnitt mit den nicht isolierten Schienen der anschließenden Bahnhöfe verbunden werden (s Bild 5 u. Ezs 466/1).

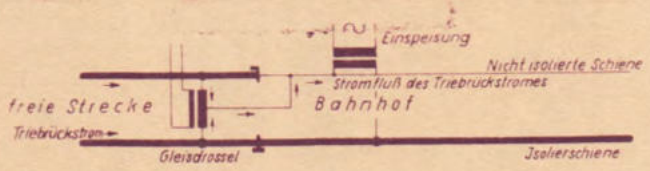


Bild 5
Gleisdrossel beim Übergang von 2- auf 1-schienige Isolierung

2.15 Stoßen 2 Isolierabschnitte, die aus verschiedenen 100 Hz-Netzen gespeist werden, zusammen, so ist der Stoß nach Zeichnung Ezs 466/7 auszuführen, um zu verhindern, daß sich die beiden Netze beeinflussen. Zu diesem Zweck werden die Mitten der beiden Gleisdrosseln über nicht x isolierte Regelschienenlängen miteinander verbunden. (Siehe Bild 6).



Bild 6
Sonderdrosselstoß

x) ~~Mit Schreiben 2505 Ebst/KGl vom 21.3.58, das dieser Ausgabe beigeheftet ist, wurde dieser Satz durch das Wort "nicht" ergänzt.~~

2.2 Schienenlängsverbinder

2.21 Die Schienenstöße in Anlagen mit Gleisstromkreisen müssen mit Schienenlängsverbindern überbrückt werden, um ihren ohmschen Widerstand bei den geringen Betriebsspannungen möglichst niedrig zu halten. Da durch diese Verbinder ein Teil des Triebstromes zurückfließt, werden sie aus Cu-Seil 35 mm^2 bzw Stahlseil 95 mm^2 eingebaut (Ezs 466/2, 466/9, 4086/9). Diese genügen den Anforderungen der Gleisstromkreise und halten im Regelfall auch den auf sie entfallenden Anteil des Kurzschlußstromes in der Fahrleitung aus. Die Verbinder werden beim Regelstoß nach Zeichnung Ezs 466/6 angelötet. Beim Löten ist darauf zu achten, daß Schrauben und Federringe durch die Lötflamme nicht ausgeglüht werden. Diese gefährdeten Teile sind durch Blechhauben abzudecken.

2.22 Die Verbinder werden in der Regel auf der Gleisinnenseite angebracht, damit Unregelmäßigkeiten an den Verbindungen durch den Streckengeher leicht erkannt werden können.

2.23 Zur Überbrückung eines schadhaft gewordenen Verbinders setzt der Signaldienst Notverbinder solange ein, bis der Starkstromdienst den Verbinder erneuert hat (siehe Ezs 466/8).

2.3 Erdung von Bauteilen an den Schienen

2.31 Nach § 15 der Fahrleiri müssen aus Gründen der Sicherheit sämtliche leitenden Bauwerke, wie Fahrleitungsmaste, Signale, Brücken, Schranken u dgl an die Fahrschienen angeschlossen werden. Damit der Erdübergangswiderstand zwischen den isolierten Schienen möglichst hoch gehalten wird, sind sämtliche Bauwerke stets nur

an demselben Schienenstrang anzuschließen. (Siehe Ezs 4086 Bl 6 u.10). xx)

2.32 In einer Entfernung bis zu 150 m beiderseits des Drosselstoßes kann durch den Anschluß von Bauwerken, die einen Erdübergangswiderstand von kleiner als 10 Ohm haben, eine Überbrückung der Isolierstöße bewirkt und dadurch eine Betriebsstörung verursacht werden. Um eine solche Betriebsstörung zu verhindern, müssen alle innerhalb des 150 m-Bereichs anzuschließenden Bauwerke einen Erdübergangswiderstand von $\geq 10\,\Omega$ haben.

2.33 Können diese Bauwerke innerhalb des 150 m-Bereiches nur mit einem Erdübergangswiderstand $< 10\,\Omega$ angeschlossen werden, so sind die Anschlüsse nach Ezs 4086 Bl. 6 (Anschluß I, II u. III) durchzuführen. Bauwerke, die nahe an den Drosselstößen liegen, werden an die Drosselstoßmitte nach Anschluß I angeschlossen (ähnlich Zeichg Ezs 466/10 Punkt A).
Bauwerke, die soweit entfernt von der Drossel liegen, daß sie an dieselbe nicht mehr über ein Seil angeschlossen werden können, sind über eine Spannungssicherung an die Fahrschiene anzuschließen. (Anschluß II).

Gegebenenfalls können für den Anschluß von Bauwerken auch besondere Erdungsdrosseln verwendet werden (Anschluß III). Der Anschluß an den Drosseln ist nach Zeichn Ezs 466/10 auszuführen.

2.34 Außerhalb des Bereiches 150 m links und rechts des Drosselstoßes werden die Gleisstromkreise durch geringe Erdübergangs-

xx) Mit Schreiben 2505 Ebst/KGl vom 21.3.58, das dieser Ausgabe beigeheftet ist, wurde Absatz 2.31 zusätzlich erläutert.

widerstände der Bauwerke nicht gestört; sie können daher auch geringe Werte aufweisen.

2.35 Die Erdübergangswiderstände von Bauwerken werden nur innerhalb des 150 m Bereichs gemessen. Für sie können nachstehende Richtwerte angenommen werden:

Fahrleitungsmaste	
a) normaler Boden	30 - 100 Ohm
b) sumpfiger Boden	7 - 22 Ohm
Lichtmaste	90 Ohm
Brückengeländer	40 - 50 Ohm
Übergangsstege	etwa 18 Ohm
Dachrinnen	etwa 120 Ohm

2.36 Um den Erdübergangswiderstand der Maste zu erhöhen, sind diese auf 10 cm starke Betonsohlen zu stellen und die Gründungskappen so hoch zu ziehen, daß Schmutz u Wasser die Maste nicht erreichen können.

2.37 Vielfach wird der Erdübergangswiderstand der Bauwerke durch die teilweise im Erdboden verlegten Erdungsdrähte gemindert. In diesen Fällen ist ~~der Erdungsdraht durch einen Isolierschrumpfschlauch gegen Erde an den Stellen zu isolieren, wo er im Erdboden liegt.~~ Erdungsdraht mit Kunststoffmantel zu verwenden!

2.4 Die Drosselstöße der Gleisstromkreise sind möglichst nicht an Stellen mit guter Bodenleitfähigkeit (Sumpf, wasserhaltiger Boden usw) einzubauen. Diese Stellen sind bei der Planung (Streckenbegehung) aus der Geländebeschaffenheit zu ersehen. In schwierigen Fällen sind Probemessungen zu machen.

1638/200 AM

2.5 Erdung von Querfeldern mehrgleisiger freier Strecken

Querfelder mehrgleisiger freier Strecken werden abwechselnd stets an den gleichen Schienenstrang der verschiedenen Gleise geerdet, (siehe Bild 7 u. Ezs 4086/6).

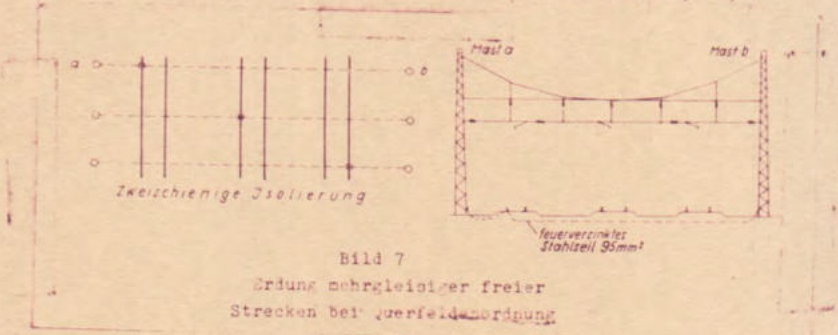


Bild 7
Erdung mehrgleisiger freier Strecken bei Querfeldanordnung

Die Erdungsseile müssen so unter den Gleisen verlegt werden, daß sie durch die Oberbaumaschinen nicht beschädigt werden können. Sie sind notfalls mit Kunststoffmantel (z B Protodur, Neoprene) zu umgeben, damit die Querverbindungen gegen die nicht angeschlossenen Schienen gut isoliert sind.

2.51 Zusätzliche Drosseln (Erdungsdrosseln) sind nach Möglichkeit zu vermeiden und dürfen - wenn notwendig - nur im Benehmen mit dem Signaldienst eingebaut werden. Die Größe des in den Sekundärkreis zum Ausgleich der induktiven Verluste einzubauenden Kondensators muß besonders auf die betreffenden örtlichen Verhältnisse abgestimmt werden, als Richtwert gelten etwa 10 µF.

2.52 Das Gehäuse der Gleisdrossel ist mit der Mittenanzapfung durch ein Erdungsblech fest zu verbinden (Ezs 466/5).

2.6 Anschluß der Triebstromrückleitungen zu den Unterwerken

Die Triebstromrückleitungen zu den Unterwerken können entweder an die Mitten eines günstig gelegenen Regeldrosselstoßes oder Mittenanzapfung einer besonderen Erdungsdrossel angeschlossen werden (siehe Ezs 777/2)

2.7 Alle Kabel und Rohrleitungen sind gegen Bauteile (z B Masten, Signale, Fernsprechbuden, Schrankengestelle usw), die an den Fahrschienen geerdet sind, zu isolieren. xxx)

2.8 Wenn der normale Verlauf des Spannungsgefälles durch ausgedehnte metallene Gebilde gestört wird, sind besondere Maßnahmen zu treffen. So sind z B: Eiserne Einfriedungen, die sich auf weniger als 3 m den am Gleis geerdeten Bauteilen nähern und sich mehr als 20 m seitlich ins Gelände erstrecken, in besonders gelagerten Fällen durch isolierende Holzstaketenfelder zu unterbrechen. Ein Schutz solcher Gebilde durch besondere Erdplatten oder Banderder ist zwecklos, da der Ausbreitungswiderstand derselben 20 bis 30 und mehr Ohm betragen kann. Auch Kabel in Betonkanälen können oft die auftretenden Spannungen weiterleiten. Schrankenbäume müssen wie bisher an den Schienen geerdet werden.

2.81 Das gleiche gilt für Drahtzüge an Signalen und Schranken, die in der Regel über die Spannwerke, Hebelwerke u ä an den Schienen

xxx) Mit Schreiben 2505 Ebst/KGl vom 21.3.58, das dieser Ausgabe beigeheftet ist, wurde Absatz 2.7 zusätzlich erläutert.

geerdet sind. In Drahtzügen sind nach Bedarf Isolatoren einzubauen, damit durch die an der Schiene geerdeten Signalmaste, Schranken, Außenspannwerke, Schrankenwinden und mechanische Stellwerke keine elektrischen Verbindungen von Gleisstromkreisen vorkommen können. Der Einbau der Isolatoren in die Drahtzüge ist von den Signalmeistereien im Benehmen mit den Fahrleitungsmeistereien durchzuführen, welche für die Arbeiten nach starkstromtechnischen Gesichtspunkten zuständig sind (siehe Ezs 466/3).

2.9 Gefährdungsspannungen

2.91 Während sich bei Gleisen ohne Isolierschienen im Kurzschlußfalle (Isolatorüberschlag, Fahrdrahtbruch und ähnliches) der Kurzschlußstrom über die nächstliegenden Schienen- und Gleisquerverbinder sehr rasch auf vier Schienen verteilt, durchfließt er bei Gleisstromkreisen bis zum nächsten Drosselstoß nur eine Schiene. Wegen des auf etwa den vierten Teil verringerten Rückleitungsquerschnittes treten zwischen Erdboden und Fahrschiene höhere Spannungen auf. Die Höhe dieser Spannungen ist außerdem von der Größe des Kurzschlußstromes, der Länge der von ihm durchflossenen Schiene und der Leitfähigkeit des Untergrundes abhängig. Um ~~üm~~ im Kurzschlußfalle zu hohe Potentialdifferenzen zwischen Erdboden und Fahrschiene zu vermeiden, dürfen Drosselstoßentfernungen nur bis zu 2,3 km Länge zugelassen werden. Bei felsigen Gebirgsstrecken mit hohem Erdungswiderstand darf aus obigem Grunde die Entfernung 1,8 km nicht überschritten.

2.92 Hohe Schienenspannungen treten nur in unmittelbarer Nähe des Belastungs- oder Kurzschlußpunktes auf. Der zum Gleis senkrecht verlaufende Spannungstrichter ist in etwa 50 - 100 m abgeklungen. Der Hauptabfall liegt in der Gleisbettung.

3. Einschienige Isolierung in Bahnhöfen

3.1 Isolierte u. nicht isolierte Schienen in Bahnhöfen

Da eine zweischienige Isolierung mit Gleisdrosseln bei den Weichen und Gleisen der Bahnhöfe auf wirtschaftliche und technische Schwierigkeiten stößt, werden diese einschienig isoliert. Die isolierten Schienen in den Bahnhöfen dürfen nicht zur Rückleitung des Triebstromes verwendet werden.
Isolierte und nicht isolierte Schienen wechseln in Bahnhöfen nach signaltechnischen Erfordernissen insbesondere bei Weichen häufig vom linken zum rechten Schienenstrang (Ezs 468 u. Bild 8)

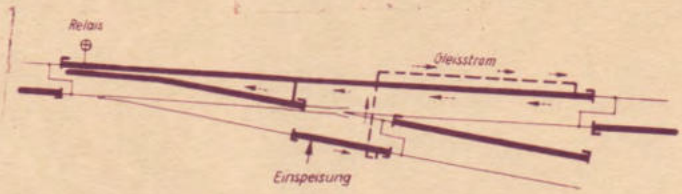


Bild 8
Gleisstromkreis in einer Weiche

3.2 Schienenlängs- u. querverbinder

3.21 Die nicht isolierten Schienen müssen daher durch Gleisquer- und sonstige Verbindungen zu einem eng vermaschten Netz zusammengeschlossen werden, damit für den Triebrückstrom ein ausreichender Leitungsquerschnitt vorhanden ist.

3.22 Sämtliche Schienenstöße, der isolierten und nicht isolierten Schienen - die Isolierstöße ausgenommen - müssen durch Schienenlängsverbinder aus Cu-Seil 35 mm^2 bzw Stahlseil 95 mm^2 (Ezs 466/2, 466/6, 466/9, 4086/9) überbrückt werden, damit der Gleisstrom ungehindert fließen kann und Kurzschlußströme im Fahrleitungsnetz ohne größere Schäden abgeleitet werden können.

3.23 Die nicht isolierten Schienen eines Gleisstromkreises sind <u>wenigstens</u> durch <u>3 Verbinder</u> an das zusammenhängende Erdnetz anzuschließen. In der Regel werden diese Schienen durch 2 Diagonal-Triebstromverbinder und einen Gleisquerverbinder (Schienenfußerdungsklemme und Erdungsdraht von 10 mm Ø) angeschlossen, (Ezs 468 und 4086/4) (siehe Bild 9). Diese 3 Verbinder müssen aus Sicherheitsgründen eingebaut werden, damit beim Bruch eines Verbinders noch ein ausreichender Querschnitt für die Triebrückstromführung gegeben ist. Da sich der Bruch eines dieser Verbinder nicht selbst anzeigt, müssen sie regelmäßig vom Starkstromdienst durch Augenschein überwacht werden.

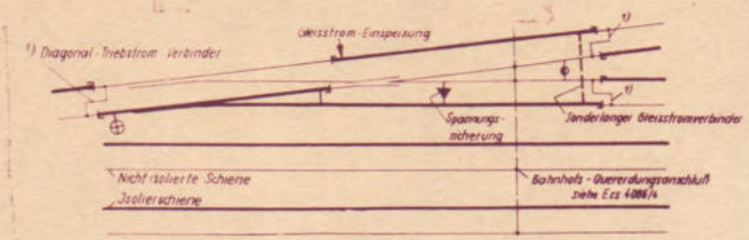


Bild 9
Verbindungen für die Triebstromrückführung in nicht isolierten Schienen

3.3 Diagonalverbinder

3.31 Beim Wechsel der nicht isolierten Schiene vom linken auf den rechten Schienenstrang (oder umgekehrt) sind zwischen diesen Diagonal-Triebstromverbinder aus feuerverzinktem Stahlseil von 95 mm^2 Querschnitt anzubringen. Beim Wechsel der isolierten Schiene eines Gleisstromkreises von einen auf den anderen Schienenstrang sind zwischen den Isolierschienen Diagonal-Gleisstromverbinder aus feuerverzinktem Stahlseil von 95 mm^2 mit Kunststoffmantel zum Schutze der Stellwerksanlagen einzubauen. (Siehe Ezs 4086/1 u. 2).

3.4 Sonderlange Gleisstromverbinder

3.41 In Weichen werden mehrere Isolierschienen auf Erdschienen, die vielfach ihre Lage wechseln, zu einem Gleisstromkreis zusammengefaßt. Die zur Verbindung solcher Isolierschienen nötigen sonderlangen Gleisstromverbinder (Bild 9) werden, um den Fahrleitungskurzschlußstrom gut abzuleiten, aus feuerverzinktem Stahlseil von 95 mm^2 mit Kunststoffmantel ausgeführt und an den Schienensteg angelötet. (Siehe Ezs 4086/3). Meist werden diese Verbinder über größere Entfernungen auf dem Schienenfuß verlegt.

3.5 Sonstige Verbinder

3.51 In den Weichen werden Schienenverbinder aus Kupfer 35 mm^2, entweder 180 mm oder 300 mm lang eingebaut. (Siehe Zeichnung Ezs 466/2 u. 4086/5).

3.52 Sofern Verbinderlängen von mehr als 300 mm benötigt werden, sind Schienenverbinder aus feuerverzinktem Stahlseil von 95 mm^2 Querschnitt (blank) einzubauen (siehe Zeichnung Ezs 4086/2 u. 4086/5).

3.53 Die Einzelheiten für Schienenverbindungen in Weichen sind in der DV 891 ~~(Isolierkatalog Teil c)~~ festgelegt.

4. Spannungssicherung

4.1 Zweck der Spannungssicherungen

Isolierschienen in Bahnhöfen können beim Fehlen besonderer Schutzmaßnahmen gefährliche Spannung annahmen, wenn z B eine gerissene Fahrleitung auf die Isolierschiene fällt, oder eine zu erdende Fahrleitung irrtümlich unter Spannung steht und die Erdungsstange an diese angeschlossen wird.
Wenn auch die Wahrscheinlichkeit einer solchen Störung gering ist, so ist es doch erforderlich, sich gegen zu hohe Spannungen in den Isolierschienen dadurch zu schützen, daß diese über Spannungssicherungen mit den Erdschienen verbunden werden, was durch Potentialausgleich eine erhebliche Spannungssenkung zur Folge hat.

4.2 Konstruktion der Spannungssicherungen

4.21 Die Spannungssicherung besteht aus einem Gehäuse, in das zwei durch eine 0,03 bis 0,04 mm starke Isolierfolie getrennte, in einem Hartpapierzylinder eingekittete Kupferelektroden, eingesetzt sind. Die Ansprechspannung dieser Sicherung beträgt etwa 300 Volt, die Prüfspannung 220 Volt Wechselstrom. Bei einem Durchschlag verschweißen beide Elektroden in wenigen Millisekunden. Beide Schienen sind damit metallisch verbunden. Das betreffende Gleisstück ist bis zur Auswechslung des Sicherungseinsatzes "belegt", (Ezs 463, 464/1) wodurch das Ansprechen der Spannungssicherung angezeigt u. die umgehende Auswechselung des Sicherungseinsatzes sichergestellt wird.

4.3 Einbau der Spannungssicherungen

4.31 Die Spannungssicherung wird mit einer Schienenfußplatte am Fuße an der Innenseite der Erdschiene befestigt (siehe Ezs 464/1 u.465). Ein biegsames Kupferseil von 35 mm^2 Querschnitt verbindet die freie Elektrode mit der Isolierschiene. Durchgehende Haupt- und Überholungsgleise und lange Nebengleise erhalten je eine Spannungssicherung 100 m nach Anfang und vor Ende des Isolierabschnittes. Die Anschlüsse für den Gleisstromkreis liegen am Anfang und Ende des Isolierabschnittes, so daß im Kurzschlußfalle die auf das Stellwerk einwirkende Überspannung in den isolierten Schienen durch die Wirkung der Spannungssicherungen stark herabgesetzt wird.

4.32 Für Gleisabschnitte unter 200 m Länge und für eine Weiche genügt in der Regel eine Spannungssicherung.

4.33 Da Senkungen der Schienen beim Befahren von 30 mm und mehr festgestellt wurden, sind die Anschlüsse der Sicherungen so auszuführen, daß zerstörende Kräfte durch den Schotter auf die Sicherung nicht übertragen werden können. Der Schotter unter dem Erdungsseil ist zu entfernen.

4.4 Sparschaltung

4.41 Bei Weichen wird oftmals eine Sparschaltung (Siemens, Braunschweig) angewandt (s Ezs 4086/8). Hierdurch entfällt ein Teil der Diagonal-Gleisstromverbinder. Bei diesen Weichen muß jedes isolierte Schienenstück mit einer Spannungssicherung versehen werden.

4.5 Erdung von Bauteilen und Anlagen in Bahnhöfen

4.51 Die Gehäuse der Gleistransformatoren, Schaltschränke, Kreisverteiler, Weichenantriebe, erhalten eine Erdungsschraube. Die Stark-

stromdienststellen erden die Gehäuse, wie alle sonstigen Bauteile an der nicht isolierten Schiene. Über die Erdung oder erdfreie Aufstellung von Signaleinrichtungen geben die "Maßnahmen an Signalanlagen bei Einführung der elektrischen Zugförderung" 62 H2/6212 BZA Mü vom Sept 55 Auskunft.

5. Einbau der Verbinder

5.1 Lötung

Der hohe Kohlenstoffgehalt der Schienen und ihre große Wärmeableitung lassen autogenes oder elektrisches Schweißen und Hartlöten mit Messing nicht zu, da durch die Erwärmung auf 720° und darüber Härterisse entstehen können. Für die Lötung wird Silberlot 4505 mit einem Schmelzpunkt von höchstens 620° in Verbindung mit Flußmittel verwendet. Beim Cu-Verbinder nach Zeichnung 466/2 liegt das Lot U-förmig um die Seilhülse, beim Eisenverbinder als Winkelblech hinter der Lötfahne. Nachdem die Schiene an der Lötstelle mit einem Kleinhandschleifer (42 V) metallisch blank gemacht wurde, wird auf die blanke Lötfahne und die Schiene das Flußmittel H aufgetragen. Die Schienenoberfläche wird nur örtlich auf 620° erhitzt, die gesamte Schiene bleibt handwarm. Die Gefahr des bei 800° möglichen Blaubruches ist beseitigt. Die Lötung dauert etwa 30 - 40 Sek Eine Überhitzung der Lötstelle, insbesondere des Verbinders schädigt Kupfer, Lötstelle u Schiene.
Nach der Lötung sind die Schienenverbinder mit warmem Wasser zu reinigen, um Flußmittelrückstände zu beseitigen und anschließend mit Teer für Kleineisenzeug zu streichen.

5.2 Lötgerät

Das als Einschienenwagen ausgebildete Lötgerät ist auf Zeichnung ~~Zg 804.76 Bl 3~~ x) dargestellt. Die 10 l-Sauerstoff-Flasche und die 10 l-Acetylen-Flasche reichen etwa für 100 Verbinder.

x) Gg 821.35 Bl. 1

5.3 Ausbildung der für die Ausführung von Lötungen angesetzten Arbeitskräfte

Um einwandfreie Lötstellen zu erzielen, darf nur besonders geschultes und geprüftes Personal angesetzt werden. Dies gilt auch für Firmen-Arbeitskräfte. In der Regel werden die Lötkurse durch das Versuchsamt für Schweißtechnik Hannover-~~Leinhausen~~,x) durchgeführt.
Herrenhausen

6. Anschluß der Erdungsstangen

6.1 Erdung auf der freien Strecke

6.11 Werden Isolierstöße, die nach 1.2 die Gleisstromkreise begrenzen, durch leitende Gegenstände oder Anlagen überbrückt, so kann sich dies betriebsbehindernd und unter Umständen betriebsgefährdend auswirken.

6.111 Solche Überbrückungen ergeben sich, wenn die Fahrleitungsanlagen mit der Schienenerde verbunden werden (in der Regel mit Erdungsstange),

oder die Isolierstöße mit fahrbaren Leitern, Lötfahrzeugen, Rottenwagen u ä befahren werden.

6.12 Verbindungen, die einen Isolierstoß nach Bild 10 überbrücken, können sich betriebsbehindernd in der Weise auswirken,

x) ~~jetzt Hannover-~~
~~Herrenhausen~~

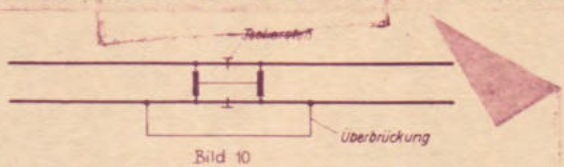


Bild 10
Überbrückung eines Drosselstoßes auf der freien Strecke

1638/2008 1R

daß das zugehörige Signal nach einer Zugfahrt in Haltstellung bleibt.

6.121 Bild 11 zeigt die Überbrückung eines Isolierstoßes, wie sie sich beim Anschluß der Fahrleitung an die Schienenerde ergibt.

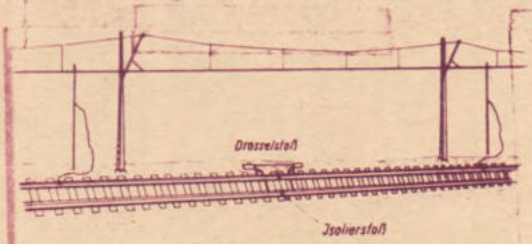


Bild 11
Überbrückung eines Drosselstoßes
auf der freien Strecke

6.122 Betriebsgefährdend wirken sich u U leitende Verbindungen aus, welche

a) die beiden Schienenstränge über den Isolierstoß miteinander verbinden. (Siehe Bild 12)

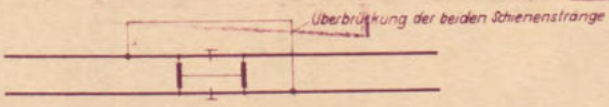


Bild 12
Diagonale Überbrückung eines Drosselstoßes
auf der freien Strecke

b) einen Sonderdrosselstoß überbrücken. Hierbei ist es gleichgültig, ob der Sonderdrosselstoß entlang eines Schienenstranges überbrückt wird oder die beiden Schienenstränge miteinander verbunden werden. (Siehe Bild 13

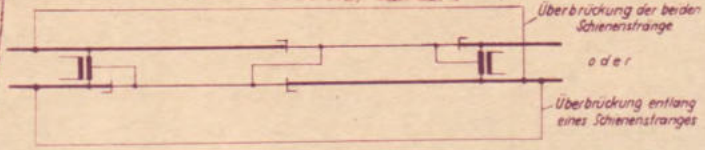


Bild 13

6.13 Um bei dem Anschluß der Fahrleitungsanlage an die Schienenerde betriebsgefährdende Einflüsse zu vermeiden, ist folgendes zu beachten:

6.131 Stets dürfen Erdungsstangen (oder Verbindungen Fahrleitung-Schiene) nur an die Schienen angeschlossen werden, an die auch die Bauwerke angeschlossen sind. (Ezs 4086/6). Die wechselweise Benützung der Fahrschienen zum Erden der Fahrleitung ist nicht gestattet.

6.132 Müssen die Erdungsstangen so angeschlossen werden, daß ein Sonderdrosselstoß überbrückt wird, so sind gleichzeitig stets Schienenkurzschlußverbindungen anzuwenden (siehe Bild 14).



Bild 14
Überbrückung eines Sonderdrosselstoßes über die Fahrleitung

6.133 An die Regelschienenstrecken 1,2 und 3,4 (Bild 15) der Sonderdrosselstöße nach Zeichnung Ezs 466/7 dürfen keine Erdungsstangen angeschlossen werden.
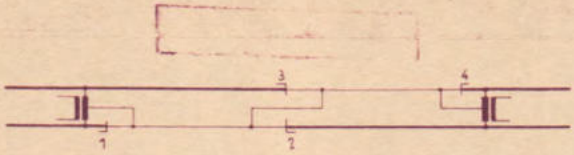


Bild 15
Kennzeichnung der nicht isolierten Schienen im Sonderdrosselstoß

6.134 In den Fällen, wo beim Anschließen der Erdungsstangen an die Schienen Zweifel entstehen, ob hierdurch Betriebsgefährdungen bewirkt werden können, sind beide Schienen mit einer zusätzlichen Verbindung (Schienenkurzschlußverbinder) kurzzuschließen. (Ezs 466/11). Dadurch wird eine Betriebsgefährdung als Folge der Erdung mit Sicherheit vermieden.

6.2 Erdung in Bahnhöfen

In Bahnhöfen klemmen die Fahrleitungsmeistereien die Erdungsstange nur an die mit E gekennzeichnete nicht isolierte Schiene an (siehe Zeichnung Ezs 464/3, 464/4 u. 467). In Gefahrfällen dürfen Erdungsstangen an beliebiger Schiene angeschlossen werden, was schlimmstenfalls den Durchschlag der Spannungssicherungen und eine "Belegung" des Gleisabschnittes zur Folge hätte.

6.3 Sonstige Erdungen

Um auf isolierte Schienen keine Rücksicht nehmen zu müssen, haben die Führer elektrischer Triebfahrzeuge darauf zu achten, daß sich zwischen der zuerst einzuhängenden Erdungsstange und der nächstliegenden Fahrzeugachse kein Schienenstoß befindet. Damit wird erreicht, daß Gefährdungsspannungen in der Fahrleitung gefahrlos über die Achsen des Triebfahrzeuges abgeleitet werden.

7. Sonstiges

7.1 Befestigung der Verbinderseile

Die Verbinderseile werden auf Holzschwellen mit Sonderkrampen festgelegt. Für die Befestigung auf Betonschwellen sind ~~Klebeschellen~~ x) zu verwenden (siehe Zeichnung Ezs 464/2 u. 4086/7).

x) Spannbänder

7.2 Notverbinder

Anstelle von beschädigten Lötverbindern sind bis zu deren Instandsetzung Notverbinder nach Ezs 466/8 einzubauen.

8. Arbeitseinteilung und Zuständigkeiten

8.1 Festlegung der Drossel- u. Isolierstöße

Der Signaldienst legt für die freie Strecke die Lage der Drosselstöße fest und bestimmt für die Bahnhöfe die Lage der Isolierstöße. Der Starkstromdienst prüft, ob dabei die Belange der Triebstromrückführung gewahrt sind.
Die Starkstromdienststellen bestimmen den Erdübergangswiderstand der einzelnen Bauwerke, fordern notfalls den Einbau besonderer Erdungsdrosseln und stellen die Erdungsverbindungen her. (Ezs 469).

8.2 Einbau und Unterhaltung der Gleisdrosseln u. Verbinder

Der Einbau und die Unterhaltung der Gleisdrosseln und ihrer schwachstromseitigen Anschlüsse obliegt dem Signaldienst.
Der Starkstromdienst baut die Anschlußseile zum Gleis ein und unterhält im Benehmen mit dem Signaldienst alle triebstromführenden Teile.
Die Fahrleitungsmeistereien prüfen vor Inbetriebnahme der Strecke, ob die triebstromführenden Verbindungen zu den Schienen in Ordnung sind. Dies gilt auch für die Erdungsleitungen.

8.3 Einbau und Unterhaltung der Spannungssicherungen

8.31 Die Spannungssicherungen der Bahnhöfe werden von den Starkstromdienststellen eingebaut und unterhalten.

8.32 In den Stellwerken sind Sicherungseinsätze vorrätig zu halten. Das Auswechseln durchgeschlagener Einsätze in

den Sicherungsgehäusen obliegt dem Signaldienst. Dieser gibt durchgeschlagene Einsätze an die Fahrleitungsmeisterei und fordert von dort auch Ersatz an. Aufarbeitung erfolgt im ~~Zentral~~Haupt-lager Milbertshofen. Abdrehen der Sicherungseinsätze ist wegen Spitzenbildung verboten.

8.33 In den Fahrleitungsplänen sind die Spannungssicherungen als schwarzes Dreieck einzuzeichnen. Die Basis des Dreiecks bedeutet Lage der nicht isolierten Schiene, die Spitze die der isolierten Schiene.

8.4 Zusammenarbeit zwischen Starkstrom- und Signal- und Fernmeldedienststellen

Nur durch enge Zusammenarbeit kann unter den gegebenen Verhältnissen ein sicherer Betrieb der Signal- und Starkstromanlagen erreicht werden. Nähere Einzelheiten siehe DV 891.

Aufgestellt von
Dez 25, unter Mitwirkung
von Dez 62 ~~H2~~

Zugehörige Zeichnungen (33) *)

Ezs 463	Spannungssicherung
464/1	Einbau-Anordnung der Spannungssicherung
/2	Krampen zum Festlegen der Seile u. Drähte bei Gleisen mit Holzschwellen
/3	Kennzeichen der nicht isolierten Schiene
/4	Zusätzliches Kennzeichen der nicht isolierten Schiene
465	Schienenfußplatte für Spannungssicherung Ezs 463
466/1	Einbau der Verbinder an Drosselstößen
/2	Schienenlötverbinder aus Kupferseil 35 mm^2
/3	Elektr. Unterteilung v. Drahtzügen auf el. betr. Strecken mit Gleisstromkreisen
/4	Verbinder für Drosselstöße aus Stahlseilen 95 mm^2
/5	Triebstromführende Klemmverbindungen an einer Gleisdrossel
/6	Beispiel für den Einbau von Schienenlötverbindern am Regelschienenstoß
/7	Einbau der Verbinder beim Sonderdrosselstoß
/8	Notverbinder
/9	Einbau von Schienenlötverbindern am Schienenstoß mit geteilter Stoßplatte
/10	Anordnung von Querverbindern auf Strecken, bei denen nur ein Gleis mit Selbstblock ausgerüstet ist. Sonderfall!
/11	Schienenkurzschlußverbinder für profilfreie Kurzschließung
467	Anschluß der Erdungsstange in Bahnhöfen mit einschieniger Isolierung
468	Beispiel für einen Schienenteilungsplan
469	Regelplan für die Rückführung des Triebstromes in einem Bahnhof.
4086/1	Einbau der Diagonal-Triebstrom- und Gleisstromverbinder sowie sonderlanger Gleisstromverbinder in Bahnhöfen
/2	Schienenlötverbinder aus Stahlseilen 95 mm^2

/3 Sonderlanger Gleisstromverbinder aus Stahlseil 95 mm^2
/4 Erdungsanordnungen in Bahnhöfen mit Gleisstromkreisen
/5 Beispiel für die Isolierung einer DKW 49-300-1:9
/6 Erdung der Maste und Bauwerke auf der freien Strecke
/7 Spannbänder für Seilbefestigung an Betonschwellen
/8 Beispiel für die Isolierung einer einfachen Gleisverbindung
/9 Einbau eines Schienenverbinders am schwebenden Schienenstoß
/10 Anschluß von Brückenbauwerken an die Gleisanlagen der freien Strecke mit Selbstblock (Schienenerdung)

Gg 821.35 Bl 1 Lötwagen für Schienenverbinder
Gg 821.35 Bl 1.1 Haltestab

Ezs 777/2 Verbindungsleitung zwischen Unterwerk und Gleis auf Strecken mit Gleisstromkreisen

*) Obige Zeichnungen (vereinfachte Ausführung) entsprechen dem Ausgabe-Stand Januar 1964

Deutsche Bundesbahn
Bundesbahn-Zentralamt München
2505 Ebst/KG1

München, den 21.3.1958

An die
Bundesbahndirektion

F r a n k f u r t

Betr.: Triebstromrückführung und Erdung auf elektrischen Strecken mit Gleisstromkreisen (Vorläufiges Merkblatt 25.61, Ausgabe Nov 1957)

Ihr Schreiben: 25 A M 84 Ebst v 13.1.1958

~~Zu Absatz 2.15 des Merkblattes 25.61 (Seite)~~

~~Bei einer Neuausgabe des Merkblattes 25.61 werden wir entsprechend dem Bild 6 den Text in "nicht isolierte Regelschienenlänge" ändern.~~ x)

Zu Absatz 2.31 des Merkblattes 25.61 (Seite 6)
Master, die beiderseits des Gleises einer eingleisigen Strecke mit Selbstblock aufgestellt werden, dürfen aus signaltechnischen Gründen nur stets an denselben Schienenstrang eines Gleisstromkreises angeschlossen werden. Die bisherigen Betriebserfahrungen mit Gleisstromkreisen, bei denen Bauwerke in wenigen Fällen auch an den zweiten Schienenstrang angeschlossen wurden, ließen erkennen, daß die Gleisstromkreise besser nur einseitig mit den Bauwerken verbunden werden, um Betriebsbehinderungen in den Signalstromkreisen weitestgehend auszuschalten.

Für den Anschluß der Bauwerke wird jeweils derjenige Schienenstrang eines Gleisstromkreises benutzt, auf dessen Seite die meisten Bauwerke liegen, wodurch Gleisunterkreuzungen möglichst vermieden werden können.

Zu Absatz 2.7 des Merkblattes 25.61 (Seite 10).
Bei der Erdung der Bleimäntel von 15 kV-Kabeln, die entlang der freien Strecke, welche mit Selbstblock betrieben werden, zu verlegen sind, ist zu beachten, daß durch die Erdung der

x) Text im Merkblatt entsprechend geändert.

Bleimäntel die Sicherungsanlagen nicht in unzulässiger Weise gestört werden. Ggfs können sich nicht richtig angebrachte Erdungen von Kabelmänteln betriebsbehindernd und unter Umständen betriebsgefährdend auswirken. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf Abs 2.3 und 6.1 des Merkblattes 25.61, Ausgabe Nov 57.

Soweit 15 kV-Kabel bis 200 m Länge entlang nur eines Gleisstromkreises liegen und die Kabelendverschlüsse an Fahrleitungsmasten montiert werden, die außerhalb der 150 m Zonen der Drosselstöße zu liegen kommen (siehe Ezs 4086 Bl 6 und Abs 2.32, 2.33 und 2.34 des Merkblattes 25.61), wird empfohlen, Kabel mit zusätzlicher Kunststoffummantelung zu verwenden, die sich ohne Schwierigkeiten gegen den Mast isoliert verlegen lassen. Die beiden Endverschlüsse sind gegen den Mast isoliert zu befestigen. Geerdet werden darf nur an einem Endverschluß (ständige Endverbindung).

Muß an dem nicht direkt am Mast geerdeten zweiten Endverschluß gearbeitet werden, so ist dieser Endverschluß vor Beginn der Arbeiten mit dem Mast zu verbinden und dadurch zusätzlich zu erden. Soferne sich die Arbeiten über mehr als einen halben Tag erstrecken, muß die ständige Erdverbindung am Kabelendverschluß der Kabelgegenseite gelöst werden, um zu vermeiden, daß der Triebrückstrom zu lange über den Kabelbleimantel fließt und ggfs Betriebsbehinderungen in den Signalanlagen auftreten. Es ist dafür zu sorgen, daß die mit Arbeiten dieser Art Beauftragten wiederholt eingehend über die Besonderheiten dieser Erdverbindungen unterrichtet sind. Müssen 15 kV-Kabel mit mehr als 200 m Länge entlang einer freien Strecke mit Selbstblock verlegt werden, so ist stets eine Isoliermuffe einzubauen. Die Endverschlüsse können dann direkt am Mast befestigt und die Kabelbleimäntel dort geerdet werden.

Der Einbau von Isoliermuffen ist auch bei Kabeln mit weniger als 200 m notwendig, wenn eines der

Kabelenden in dem 150 m Drosselstoßbereich bzw die Kabelenden in den Bereich von 2 Gleisstromkreisen zu liegen kommen. Im letzteren Falle könnten u U die Isolierstöße überbrückt und dadurch Betriebsgefährdungen verursacht werden (siehe Abs 6.1 des Merkblattes 25.61, Ausgabe Nov 57). Beeinflussungen der Signalstromkreise werden durch den Einbau von Isoliermuffen vermieden; auch kann der Triebrückstrom nicht über den Bleimantel fließen.

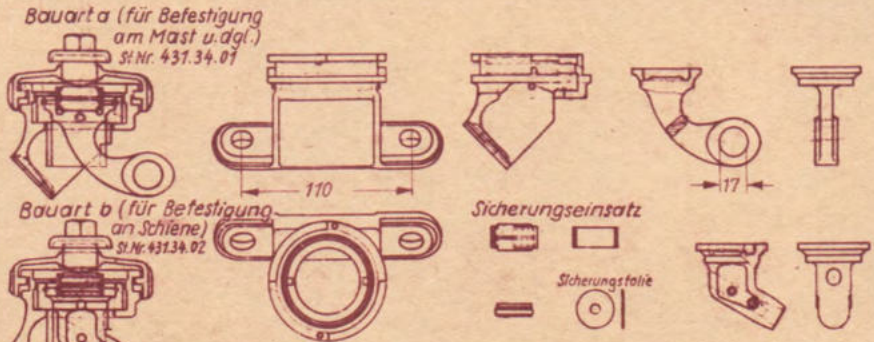
Da der Einbau von Kabelisoliermuffen aufwendig ist, werden wir prüfen, ob ggfs die üblichen Muffen durch ein keramisches Isolierstück, das vor einem Endverschluß in den Bleimantel eingelötet würde, ersetzt werden können. Wir werden Ihnen nach Abschluß der Prüfungen Weiteres berichten.

Abschließend verweisen wir in diesem Zusammenhang auch auf die Richtlinien für die Erdungen in Umspannwerken der Einphasen-Bahnstromnetze R 2419 vom Dez 1942.

gez Alzman

Beglaubigt:

gez Unterschrift



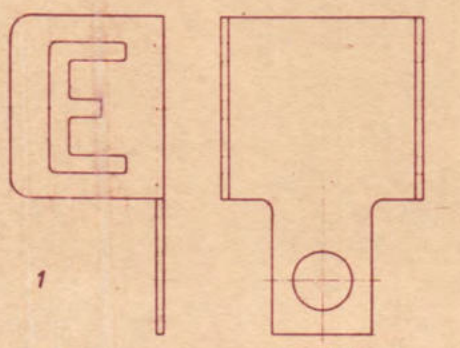
Jeder Sicherungseinsatz ist mit einem Gerät nach Zchng Gg 130 zu prüfen, in staubfreies Papier zu wickeln u. mit dem Aufdruck „Geprüft nach Zeichnung Gg 130" zu versehen.

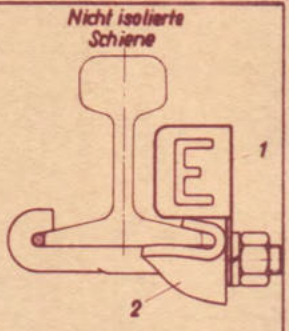


Die Aufarbeitung durchgeschlagener Sicherungseinsätze erfolgt im Hauptlager Milbertshofen.

Beschreibung: Elektrische Bahnen 1940 S. 134

	Spannungssicherung	Ezs 463



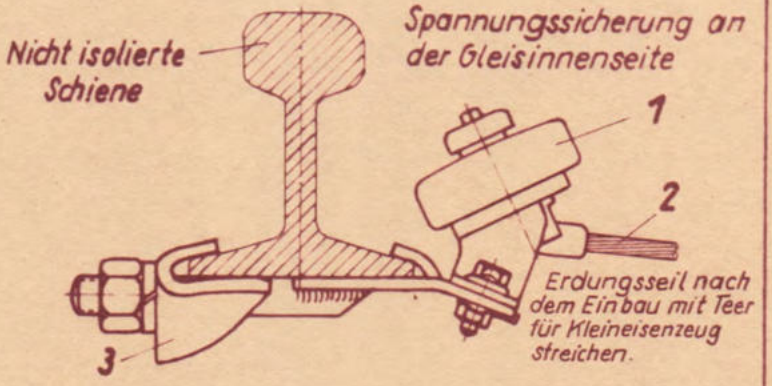


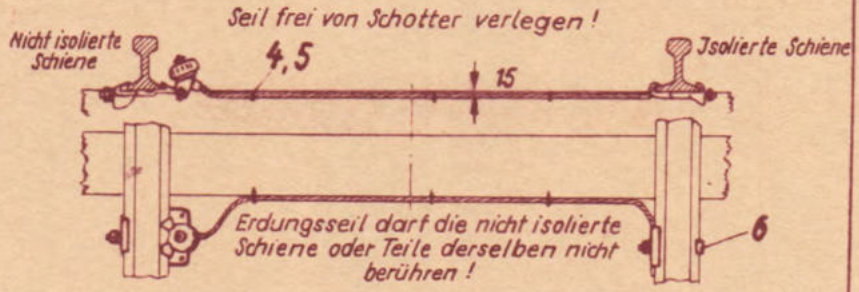
Tafeln nach Möglichkeit an bereits vorhandenen Schienenfuß-Erdungsklemmen der Quererden und Bauteilerden anbringen.

Stoff-Nr Teil 1 431.34.28
" " " 2 431.01.39

Stück	Benennung	Zchn. Nr.	Werkstoff	Teil	
1	Schienenfuß-Erdungsklemme	Ezs 829		2	
1	Tafel		St. 00.21	1	feuerverzinkt

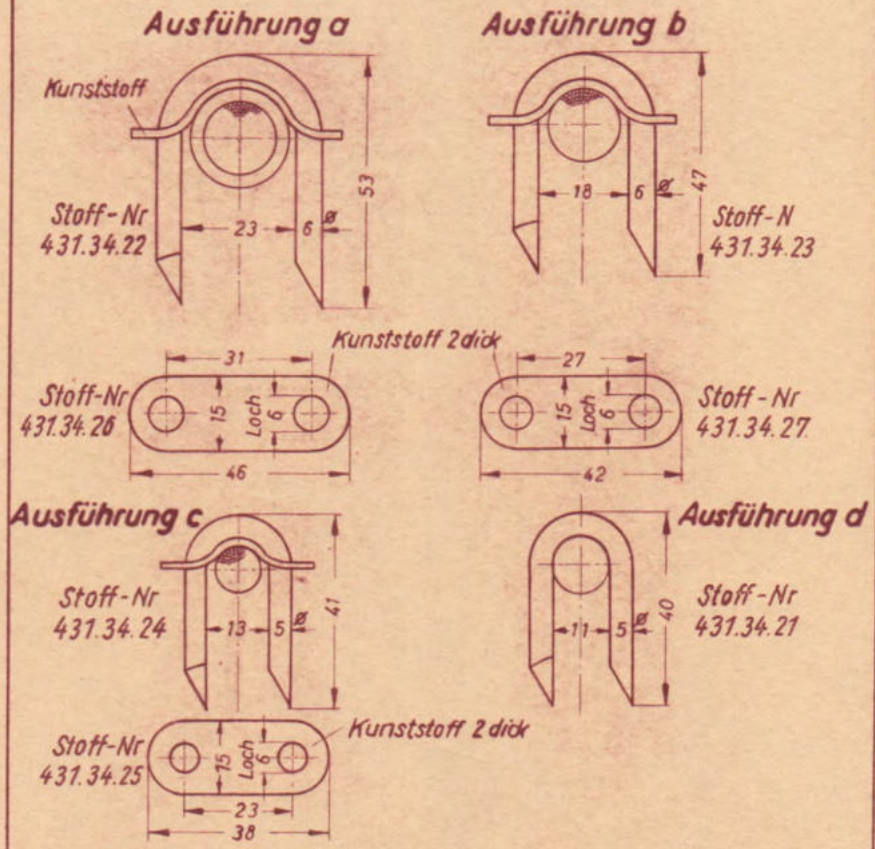
Kennzeichen der nicht isolierten Schiene	Ezs 464 Bl 3





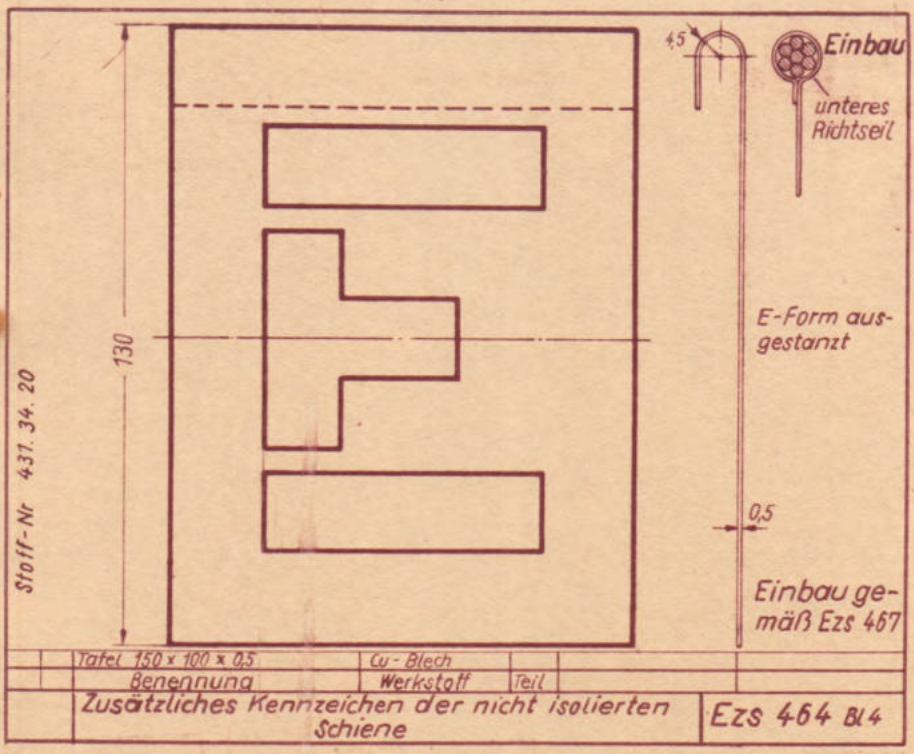
1) Für Gleise mit Holzschwellen
2) Für Gleise mit Betonschwellen

b Stückz.	a	Benennung	Zeichn. Nr.	Lfd. Nr.	
1	1	Schienenfußerdungsklemme	Ezs 829	6	
3	-	Klebeschelle oder Spannband	Ezs 4086/7	5	
-	3	Krampe	Ezs 464/2 Ausf. d	4	
1	1	Schienenfußplatte f. Spannungssichg.	Ezs 465	3	
1	1	Erdungsseil 35 mm² Cu	Ezs 463 T14	2	
1	1	Spannungssicherung	Ezs 463 Ausf. b	1	
2)	1)	Einbau - Anordnung der Spannungssicherung			Ezs 464 Bl 1(...4)



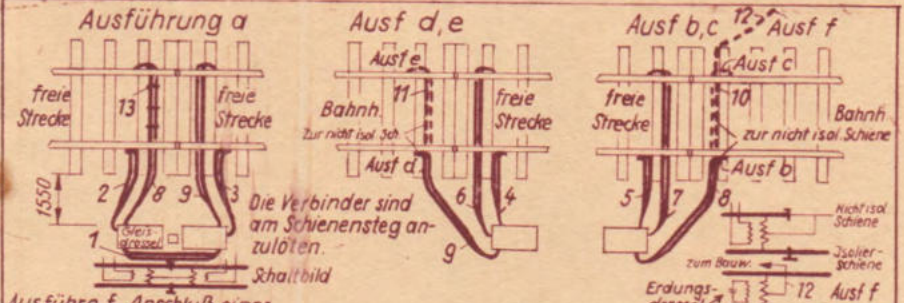
Ausführung a für Stahlseil 95 mm² mit 3 mm starkem Kunststoffmantel 19,5 ⌀
" b für Stahlseil 95 mm² blank 13,5 ⌀ u. Erdungsdraht 10 ⌀ mit Kunststoffmantel
" c für Kupferseil 35 mm² 8,9 ⌀
" d für Erdungsdraht 10 ⌀

Krampen zum Festlegen der Seile und Drähte bei Gleisen mit Holzschwellen	Ezs 464 Bl. 2



Benennung	Werkstoff	Teil
Tafel 150 x 100 x 0,5	Cu-Blech	

Zusätzliches Kennzeichen der nicht isolierten Schiene — Ezs 464 Bl 4



Ausführg. f Anschluß eines Bauwerkes
Ausführg. e
Ausführg. d
Ausführg. c
Ausführg. b
Übergang von fr. Strecke z. Bf.
Ausführg. a Drosselstoß auf d. freien Strecke



Die Anschlußseile sind stets doppelt einzubauen, damit die Auswechslg. eines Seiles ohne Unterbrechg. des Stromflusses u. ohne Gefahr mögl. ist

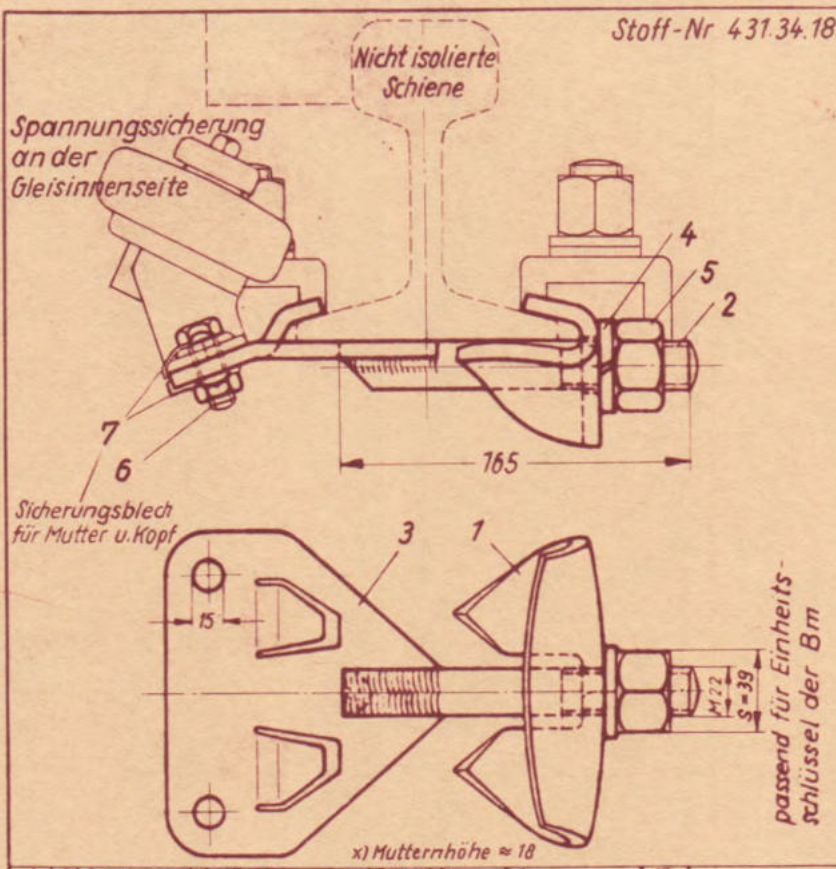
Zugeh. Zchn. Ezs 466/4, 466/5, 469, 777/2

18	28	20	28	20	32	Krampen oder Ausführg.n. Ezs 4086/17	13	Ezs 464/2
1	-	-	-	-	-	Verb. Drosselmitte z. Bauwerk L.n. Bedarf	12	ähnlich Ezs 466/10
-	2	-	-	-	-	" " " Schiene 6000 lg	11	Ezs 466/4 Ausf. b Stoff-Nr 431.34.66
-	-	-	2	-	-	" " " " 6000 "	10	" " a " " " 63
-	-	2	-	-	2	" " " " 4500 "	9	" " d " " " 70
-	-	-	-	2	2	" " " " 4500 "	8	" " c " " " 68
2	-	-	2	2	-	" Drossel z. Schiene 4500 "	7	" " b " " " 65
-	2	2	-	-	-	" " " " 4500 "	6	" " a " " " 62
2	-	-	2	2	-	" " " " 3000 "	5	" " d " " " 69
-	2	2	-	-	-	" " " " 3000 "	4	" " c " " " 67
-	-	-	-	-	2	" " " " 3000 "	3	" " b " " " 64
-	-	-	-	-	2	" " " " 3000 "	2	" " a " " " 61
-	-	-	-	-	2	" für Drosselmitten 2500 "	1	" " e " " " 72
Stückzahl						Benennung	Teil	Zeichn.-Nr.

Ausführung f	e	d	c	b	a

Einbau der Verbinder an Drosselstößen — Ezs 466/1(...11)

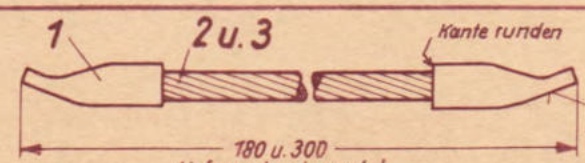
Stoff-Nr 431.34.18



x) Mutternhöhe ≈ 18

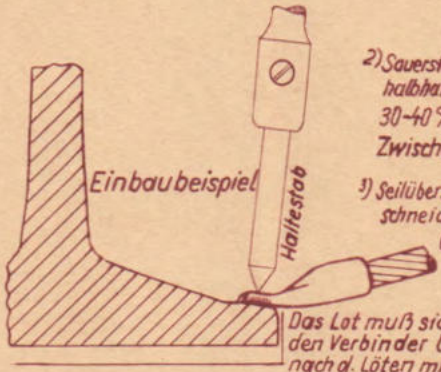
Stck	Benennung	DIN oder Zchn.	Werkstoff	Teil
4	Sicherungsblech 13	DIN 93	Cu	7
2	Sechsk.-Schrauben M12×30 Mu. DIN 601		4 D fvzkt	6
1	Sechsk.-Mutter M22 Schlüsselweite 39 x)		4 D	5
1	Federring A 22	DIN 127	Federstahl	4
1	Fußplatte		R St37-2	3
1	Zugschraube M 22 mit T 3 verschweißt		4 D	2
1	Klemmbacke	Ezs 829 T1		1

Schienenfußplatte f. Spannungssich. Ezs 463 — Ezs 465





1) Lötklammer (Silberlot 4505 und Flußmittel H – Schmelzpunkt 620° – der DEGUSSA, Frankfurt/M)
Lötdauer ~ 25 sec



2) Sauerstoff- u. Oxydul-freies Kupfer halbhart. Sauerstoff ≤ 0,002 %. 30–40 % Verformung nach dem letzten Zwischenglühen.

3) Seilüberstände nach d. Einpressen abschneiden. Seil in Hülse mit „Silfos" (DEGUSSA) hart einlöten.

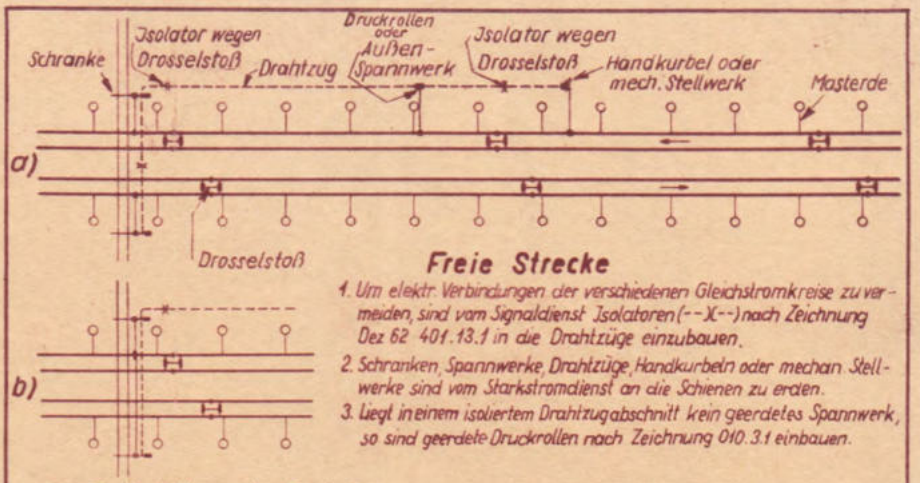
Das Lot muß sich in Form einer Hohlkehle um den Verbinder legen. Flußmittelrückstände nach d. Löten mit warmem Wasser entfernen u. abgetrocknete Lötstelle sowie Verbinder mit Kleineisenteer streichen.

Ausführung b: Für Einbau in Weichen L = 300 St.Nr. 431.34.30
Ausführung a: Für Einbau am Schienenstoß u. in Weichen L = 180 St.Nr. 431.34.29

b	a	Benennung	Werkstoff	Lfd. Nr	
2	2	Silberlotklammer	1)	4	Stoff-Nr 431.34.31
1	–	Seil 35 mm², Länge vor Beschnitt = 310 3)	E-Cu	3	EzsN 70/1
–	1	Seil 35 mm², " " " = 190 3)	E-Cu	2	EzsN 70/1
2	2	Hülse Rohr 12 × 1,0 ... 42	2)	1	

Ausführg: Schienenlötverbinder aus Kupferseil 35 mm²

Ezs 466 Bl 2



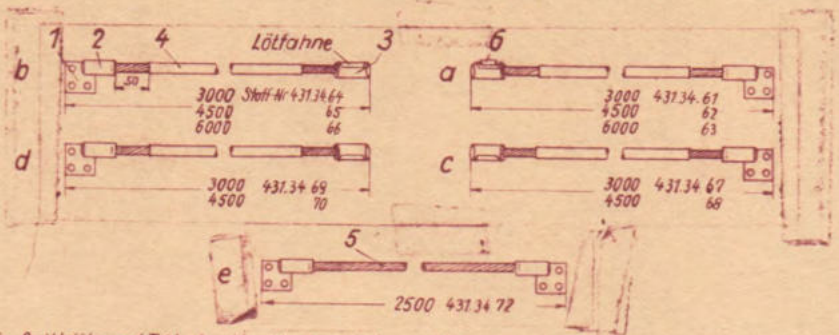
Freie Strecke

1. Um elektr. Verbindungen der verschiedenen Gleichstromkreise zu vermeiden, sind vom Signaldienst Isolatoren (--X--) nach Zeichnung Dez 62 401.13.1 in die Drahtzüge einzubauen.
2. Schranken, Spannwerke, Drahtzüge, Handkurbeln oder mechan. Stellwerke sind vom Starkstromdienst an die Schienen zu erden.
3. Liegt in einem isoliertem Drahtzugabschnitt kein geerdetes Spannwerk, so sind geerdete Druckrollen nach Zeichnung 010.3.1 einbauen.

Im Fall „b" kann der Isolator zwischen d. Gleisen entfallen. Die bd. Schrankenbäume sind dann jedoch an ein u. derselben Schiene zu erden. Der Erdungsdraht muß so verlegt werden, daß eine Berührung der übrig. Schienen vermieden wird.

	Elektrische Unterteilung von Drahtzügen auf elektrisch betriebenen Strecken mit Gleisstromkreisen	Ezs 466 Bl 3

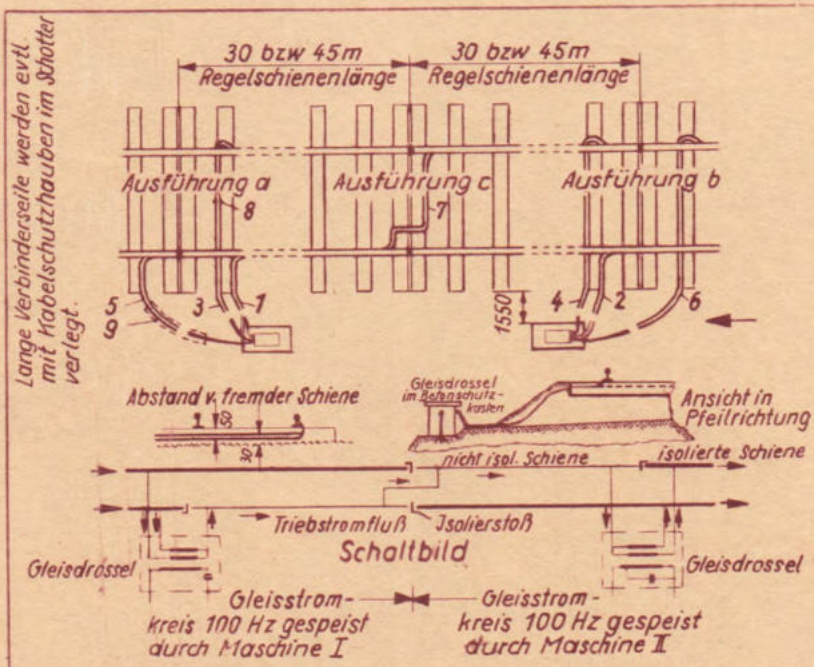
Bestellung und Einbau nach Zeichnung Ezs 466/1, 7 u. 10, Ezs 777/2



Die Seilhülsen (T3) der Verbinder sind vom Lieferer so zu verpacken, daß die bearbeiteten Flächen bis zum Einsatz an der Baustelle gegen Oxydation und Verschmutzung geschützt sind. Die Verbinder sind trocken zu lagern.
Verbinder nach dem Einbau mit Teer für Kleineisenzeug streichen.
*) Die Seilhülse kann auch gemäß Ezs 4086/2 - jedoch ohne Lötfahne - ausgeb. werd.

e	d	c	b	a	Benennung	Werkst.	Teil	Zeichn. Nr.
-	1	1	1	1	Silberlot-Winkelblech		6	Ezs 4086/2 T4
1	-	-	-	-	Stahlseil 95mm² ohne Kunststoffmantel		5	EzsN 70/2
-	1	1	1	1	Stahlseil 95mm² mit Kunststoffmantel		4	EzsN 70/2
-	1	1	1	1	Seilhülse mit Lötfahne		3	Ezs 4086/2 T1
2	1	1	1	1	Seilhülse ohne Lötfahne*) DIN 17100	St 37	2	feuerverzinnt
2	1	1	1	1	Anschlußlasche	Cu	1	
Stückzahl								

Ausführung	Verbinder für Drosselstöße aus Stahlseilen 95mm²	Ezs 466/4



Die Verbinderseile sind doppelt verlegt. Dadurch ist die Auswechslung eines Seiles ohne Betriebsunterbrechung möglich.

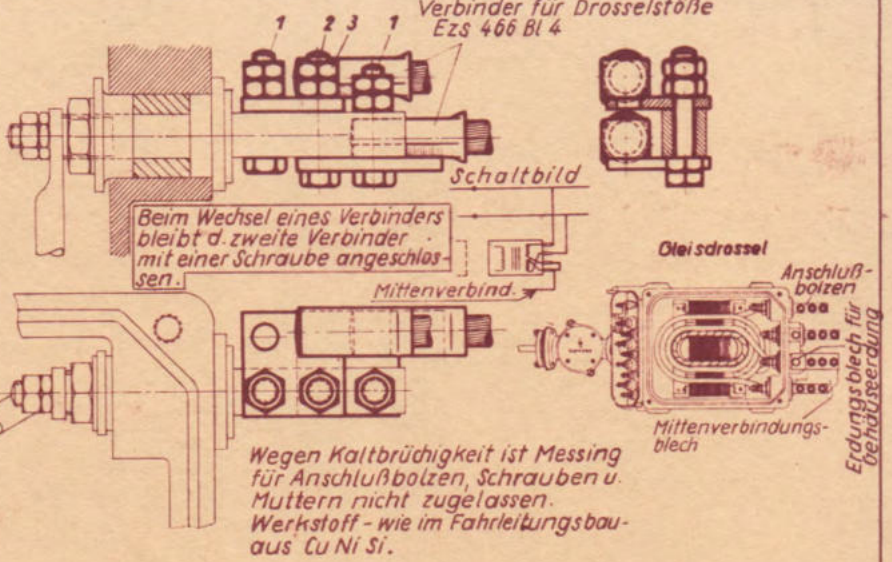
x) Menge bei Bestellung angeben 1) Stahlseile 95mm² nur f. Kurzschlußströme ≦ 3500 A

c	b	a	Benennung			Zeichnung
–	x)	x)	Kabelschutzhaube		9	Ezs 775
–	x)	x)	Krampe oder Ausf. n. Ezs 4086/7		8	Ezs 464/2
2	–	–	Diagonal-Triebstromverbinder	2500 lg	7	Ezs 4086/1 u. 2 Stoff-Nr 431.34.53
–	2	–	Verbinder v. Drossel z. Schiene	6000 lg	6	Ezs 466/4, Ausf a, Stoff-Nr. 431.34.63
–	–	2	" " " " "	4500 lg	5	" " " b, " " " " 65
–	2	–	" v. Drosselmitte " "	4500 lg	4	" " " d, " " " " 70 1)
–	–	2	" v. Drossel " "	4500 lg	3	" " " d, " " " " 70
–	2	–	" " " " "	3000 lg	2	" " " c, " " " " 67
–	–	2	" v. Drosselmitte " "	3000 lg	1	" " " c, " " " " 67

Ausführung

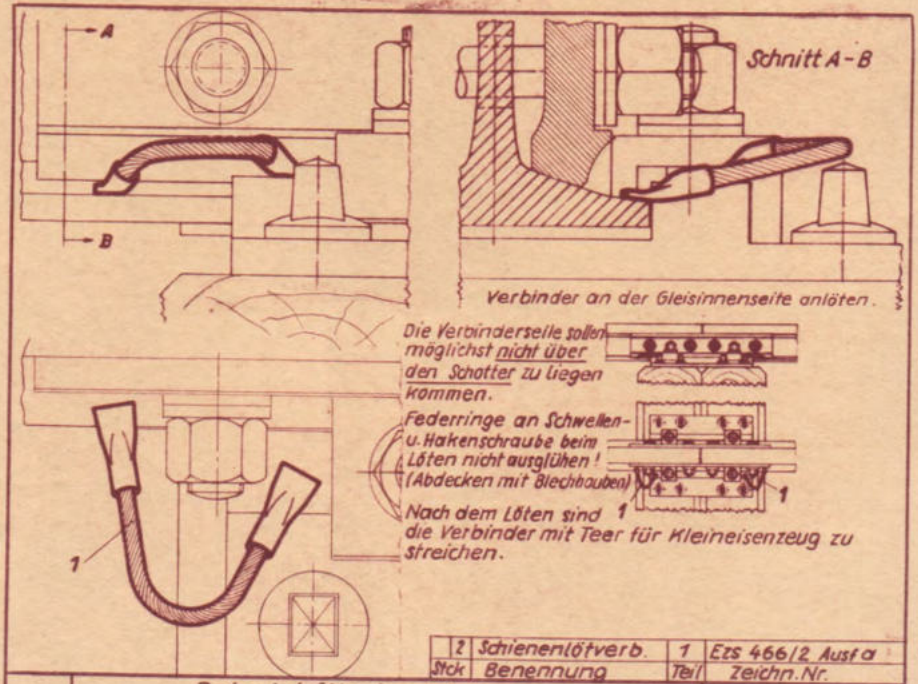
Einbau der Verbinder beim Sonderdrosselstoß

Ezs 466 Bl 7



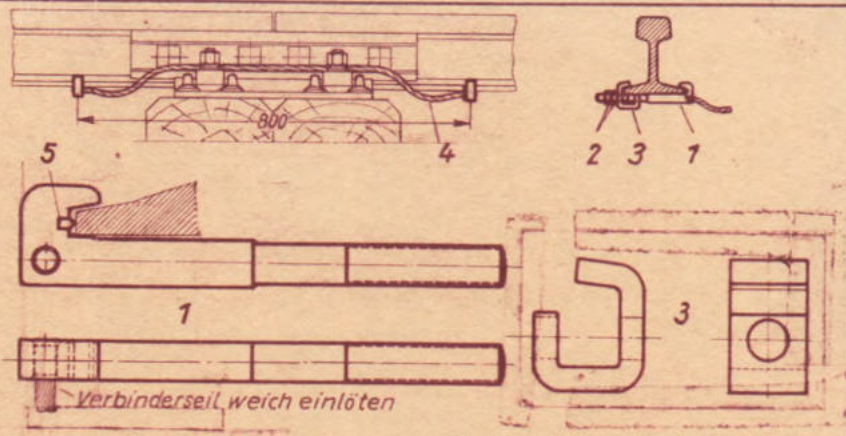
Stück	Benennung		Teil	Werkstoff	
24	Sechskantmutter M10	DIN 934	3	Cu Ni Si	
4	Sechskantschraube M10×50	DIN 933	2	Cu Ni Si	
8	Sechskantschraube M10×45	DIN 933	1	Cu Ni Si	

Triebstromführende Klemmverbindungen an einer Gleisdrossel — Ezs 466 Blatt 5



Stck	Benennung	Teil	Zeichn.Nr.
2	Schienenlötverb.	1	Ezs 466/2 Ausf a

Beispiel für den Einbau von Schienenlötverbindern am Regelschienenstoß — Ezs 466 Bl 6

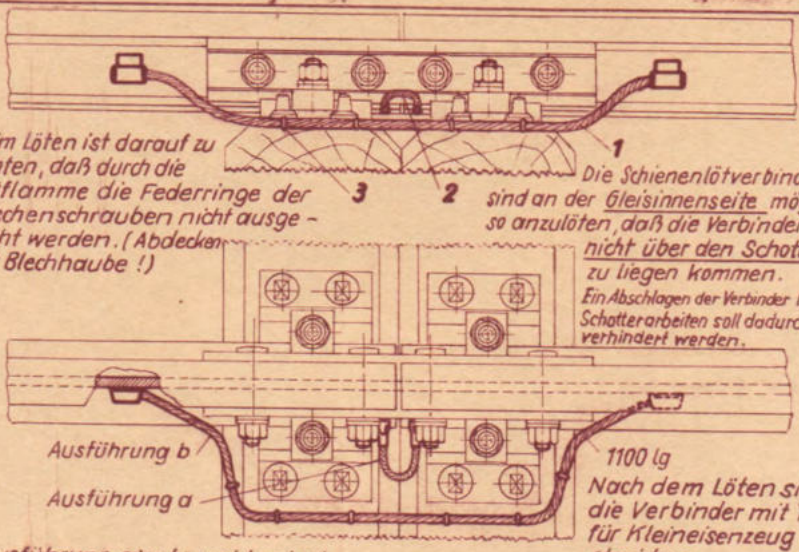


1) Notverbinder dürfen nur vorübergehend als Ersatz für einen beschädigten Lötverbinder eingebaut werden.
2) Die Schneide des Keiles (Teil 5) darf nicht durch Hammerschläge in den Schienenfuß getrieben werden.

Stoff-Nr 431.34.36 *)feuerverzinkt

Stück	Benennung	DIN oder Zeichn.	Teil	Werkstoff	
2	Keil mit Schneide	EzsN 70	5	St 60.11 gehärtet	St.Nr. 431.34.77
1	Verbinderseil 35mm² gestr. lg 1090		4	Cu	
2	Klaue		3	St 37.12 *)	
4	Sechskantmutter M16	DIN 934	2	4 D DIN 267 *)	
2	Hakenschraube M16		1	St 38.13 *)	

Notverbinder — Ezs 466 Bl 8



Beim Löten ist darauf zu achten, daß durch die Lötflamme die Federringe der Laschenschrauben nicht ausgeglüht werden. (Abdecken mit Blechhaube !)
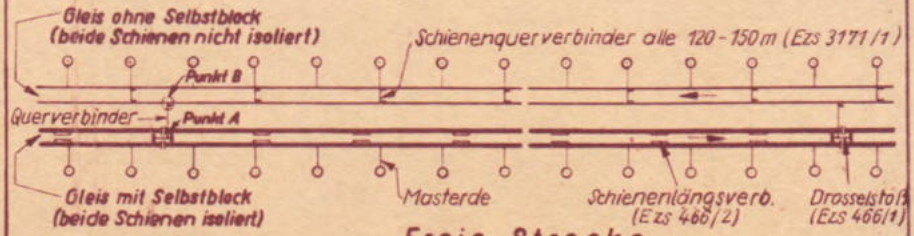
Die Schienenlötverbinder sind an der Gleisinnenseite möglichst so anzulöten, daß die Verbinderseile nicht über den Schotter zu liegen kommen.
Ein Abschlagen der Verbinder bei Schotterarbeiten soll dadurch verhindert werden.

Nach dem Löten sind die Verbinder mit Teer für Kleineisenzeug zu streichen.

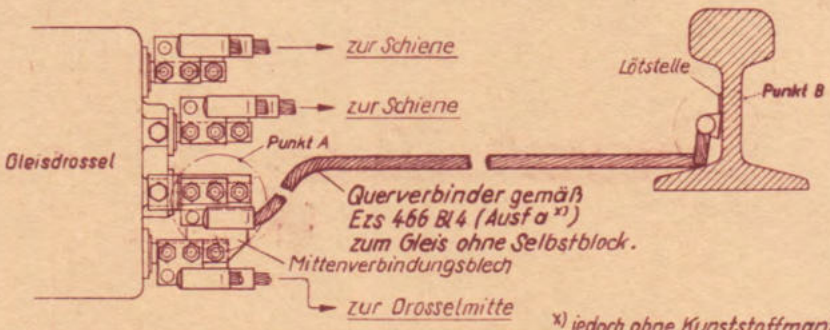
1) Ausführung a) u. b) wahlweise !

*) Menge nach Bedarf

x)	x)	Stück	Benennung	Werkstoff	Teil	Zeichn. Nr.
x)	x)		Krampe (oder Aust nach Zchn. Ezs 4086/1)		3	Ezs 464/2
-	1		Schienenlötverbinder aus Kupferseil 35mm²		2	Ezs 466/2 Aust a
1	-		Schienenlötverbinder aus Stahlseil 95mm²		1	Ezs 4086/2 Aust b
b	a					
1)	1)		Einbau von Schienenlötverbindern am Schienenstoß mit geteilter Stoßplatte			Ezs 466 Bl 9



Freie Strecke
mit und ohne Selbstblock

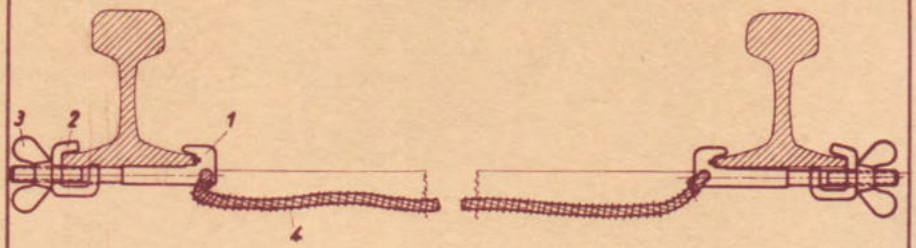


x) jedoch ohne Kunststoffmantel

	Anordnung von Querverbindern auf Strecken, bei denen nur ein Gleis mit Selbstblock ausgerüstet ist. Sonderfall!	Ezs 466 Bl 10

Stoff-Nr. 431.34.55

Gleis

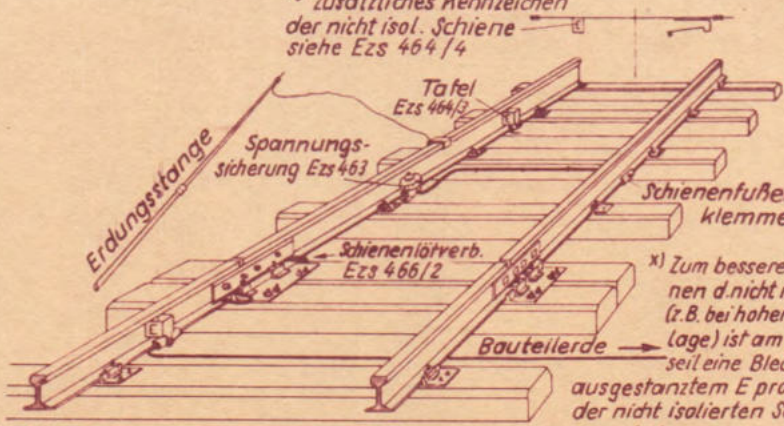


1) Schienenkurzschlußverbinder dürfen nur vorübergehend für profilfreie Kurzschließung eingebaut werden.
2) Die Schneide des Keiles (Ezs 466/8 Teil 5) darf nicht durch Hammerschläge in den Schienenfuß getrieben werden.

xx) (mit Bewehrung) 35 mm², 133 dr, l = 1,5 m x) feuerverzinkt

Stück	Benennung	Werkstoff	Teil	Zeichnungs-Nr.	
1	Flexibl Kupferseil (xx)		4	EzsN 70 Bl 1	
2	Flügelmutter M 16 DIN 315	GTW 40 x)	3		Stoff-Nr 431.34.56
2	Klaue		2	Ezs 466/8 T3	
2	Hakenschraube M 16		1	Ezs 466/8 T1 u. 5	

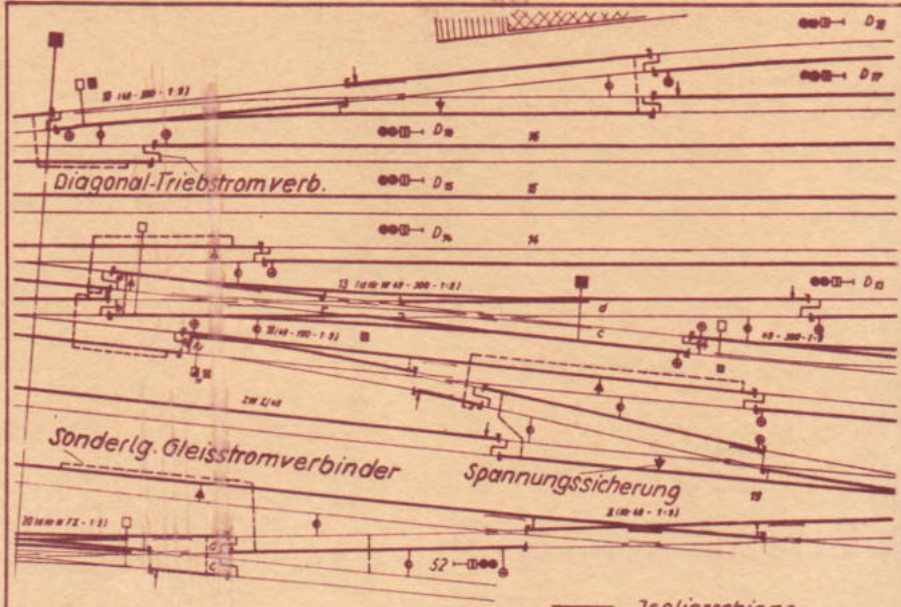
	Schienenkurzschlußverbinder für profilfreie Kurzschließung	Ezs 466 Bl 11



x) Zum besseren Erkennen d. nicht isol. Schiene (z.B. bei hoher Schneelage) ist am unt. Rippenteil eine Blechtafel mit ausgestanztem E profilfrei über der nicht isolierten Schiene anzubringen.

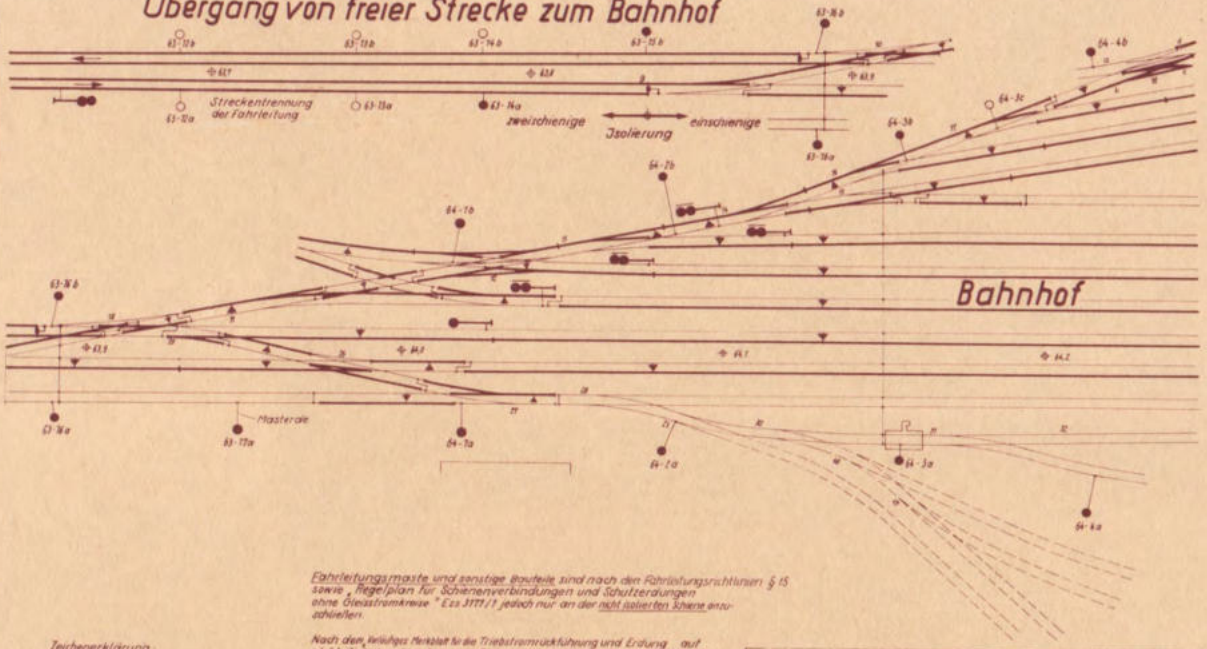
1. In der Regel ist die Erdungsstange an der nicht isolierten Schiene anzuschließen.
2. Lok-Personale dürfen d. Schienenklemme der Erdungsstange zwischen Triebfahrzeug und nächstliegendem Schienenstoß an beliebiger Schiene anschließen.
3. In Gefahrfällen darf die Erdungsstange an jeder der beiden Schienen angeschlossen werden.

	Anschluß der Erdungsstange in Bahnhöfen mit einschieniger Isolierung	Ezs 467



	Beispiel für einen Schienenteilungsplan	Ezs 468

Übergang von freier Strecke zum Bahnhof



Fahrleitungsmaste und sonstige Bauteile sind nach den Fahrleitungsrichtlinien § 15 sowie „Regelplan für Schienenverbindungen und Schutzerdungen ohne Gleisstromkreise" Ezs 3171/1 jedoch nur an der nicht isolierten Schiene anzuschließen.

Nach dem Vorläufigen Merkblatt für die Triebstromrückführung und Erdung auf elektrifizierten Strecken mit Gleisstromkreisen" Drucksache 2561, Ziff 3.23 sind die nicht isolierten Schiene eines Gleisstromkreises wenigstens durch 3 Verbinder an das zusammenhängende Erdnetz anzuschließen.

Nach dem Vorläufigen Merkblatt für die Triebstromrückführung und Erdung auf elektrifizierten Strecken mit Gleisstromkreisen" Drucksache 2561, Ziff 4.11 erhalten durchgehende Haupt-, Überholungs- u. lange Nebengleise je eine Spannungssicherung 100 m nach Anfang und vor Ende des Isolierabschnittes.

Nach dem Vorläufigen Merkblatt für die Triebstromrückführung und Erdung auf elektrifizierten Strecken mit Gleisstromkreisen" Drucksache 2561, Ziff 2.14 werden die Enden der freien Strecke mit Gleiserdungen ausgerüstet, deren Mittenanzapfung mit den isolierten Schienen der anschließenden Bahnhöfe verbunden werden.

Zeichenerklärung:

- Strecken-km
- Quersteil- oder Abspannmast
- Flachmaste
- Isolierschiene
- Nicht isolierte Schiene
- Spannungssicherung
- Diagonal-Triebstromverbinder
- Durchgehende Gleisquerverbindung
- Gleisdrossel

Änderungen: In Zeichenerklärung: Querende in Gasgasverbindung gezeichnet. Fahrbahn in Fahrleitungsrichtlinien u. Schriftkopf geänd. 3.67

	Tag	Name
Gez.	27.4.77	G. PVL
Gepr.	2.7.79	Jungbl.
Norm.		

DEUTSCHE BUNDESBAHN
BZA MÜNCHEN im November 1980
Dez 25

Dez 62 Hz, Nov 57

Gleisstromkreise Wechselstrombahnen

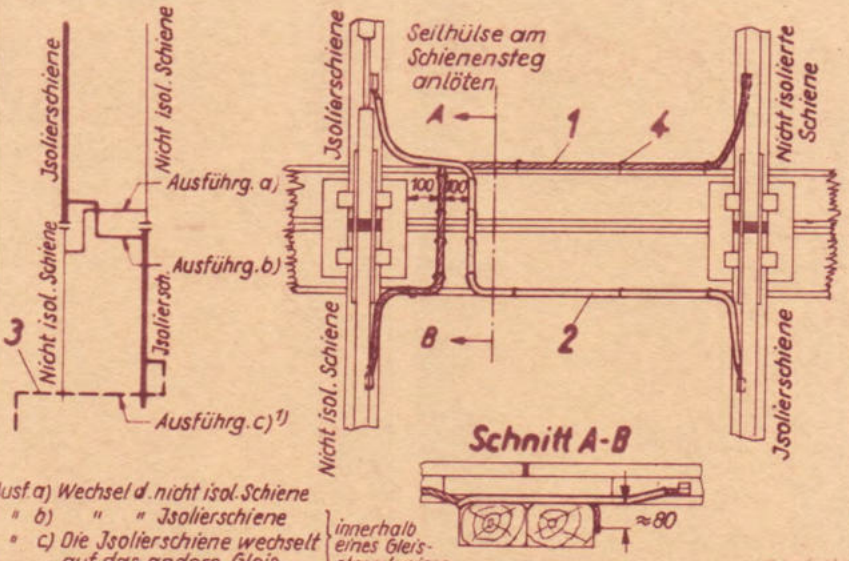
Regelplan
für die Rückführung des Triebstromes in einem Bf.

Ezs 469

Ausgabe Mai 1962

Ersetzt für
Ersetzung

Schaltbild



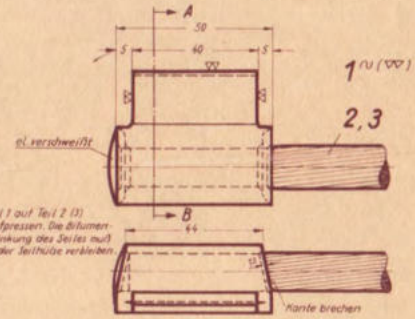
Ausf. a) Wechsel d. nicht isol. Schiene
" b) " " Isolierschiene
" c) Die Isolierschiene wechselt auf das andere Gleis } innerhalb eines Gleisstromkreises

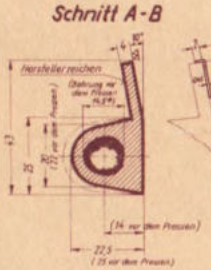
Teil 1 Stoff-Nr 431.34.53/58
" 2 " " " " 54/59
~~" 3 " " " " 39~~

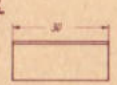
1) Erstreckt sich die Verbindung von einer Isolierschiene zur anderen über eine größere Entfernung, so sind sonderlange Gleisstromverbinder einzubauen. Diese werden im Bedarfsfalle direkt auf dem Schienenfuß verlegt.
2) Menge nach Bedarf.

Ausführg. c Verbindg. Isolierschiene – Isoliersch. über größere Entferng. 1)
" b " " – "
" a " Nicht isolierte Schiene – Nicht isolierte Schiene

2)	7	9	Krampe oder Ausf. n. Zchn. Ezs 4086/7	4	Ezs 464/2	
1	–	–	Sonderlg. Gleisstromverbinder 1)	3	Ezs 4086/3	mit Kunststoffmant.
–	1	–	Diagonal-Gleisstromverb. 2500 lg	2	Ezs 4086/2 Ausf. a od. c	" "
–	–	1	Diagonal-Triebstromverb. 2500 lg	1	Ezs 4086/2 Ausf. c od. e	ohne "
c	b	a	Benennung	Teil	Zeichn. Nr.	
Stückzahl			Einbau d. Diagonal-Triebstrom u. Gleisstromverb. sowie sonderl. Gleisstromverb. in Bf'en		Ezs 4086 Bl 1(–10)	
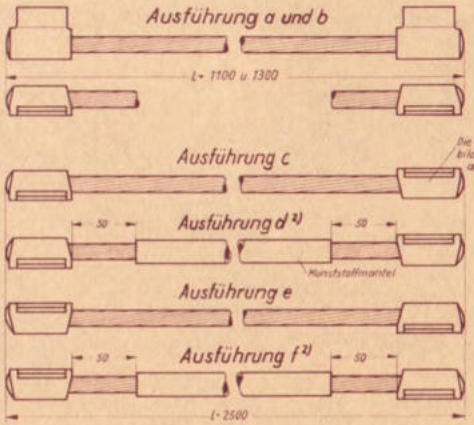








Nach dem Einbau Verbinder mit Teer für Kleineisenzeug streichen.

Schienenlötverbinder aus Stahlseilen 95mm² nur dann in Weichen einbauen, wenn 35mm² Kupferverbinder zu kurz ist. Sonst nach Isolierkatalog DV 891/II Teil C verfahren.



Die Seilhülsen der Verbinder sind vom Lieferer so zu verpacken, daß die bearbeiteten Flächen bis zum Einsatz an der Baustelle gegen Oxydation und Verschmutzung geschützt sind.

Die Verbinder sind trocken zu lagern.

3) Siehe Ezs 466/3
4) Siehe Ezs 4086/3
5) Mit Kunststoffmantel (z.B. Protodur, Neoprene)
6) Sonderlanger Gleisstromverbinder Ezs 4086/3 (Zum Selbstanfertigen!)
7) Silberlot 4505 und Flußmittel H von Firma DEGUSSA, Frankfurt/M

Stückzahl						Benennung	Normblatt- oder Zeichnungs-Nr.	Teil	Werkstoff	Bemerkungen
2	2	2	2	2	2	Silberlot - Winkelblech 14 × 30 × 0,45 4)		4		
-	1	-	1	1	1	Stahlseil 95mm² ohne Kunststoffmantel	Ezs N 70/2	3		
1	-	1	-	-	-	Stahlseil 95mm² mit Kunststoffmantel 5)	Ezs N 70/2	2		
2	2	2	2	2	2	Seilhülse mit Lötfahne		1	St 37.12	
f	e	d	c	b	a					

Änderungen (Art, Tag, Name): Kat. e u. f ergänzt Juni 61 i.V. gez. H. Hötte

Verwendbar für

DEUTSCHE BUNDESBAHN Dez 62 Hz Nov 57

Bearb. 12.61 Pfaupel; Gez. 12.61; Maßstab 1:1 1:2.5

Gleisstromkreise Wechselstrom Fernbahnen

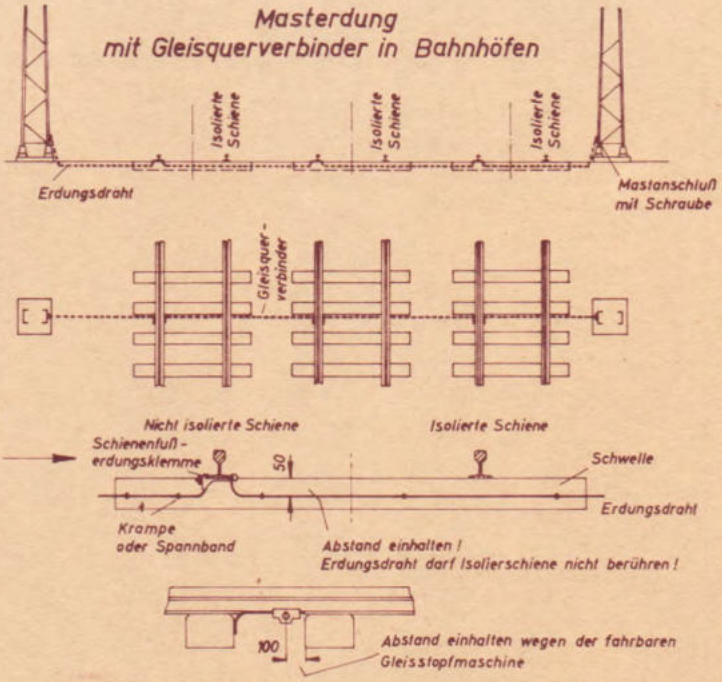
Schienenlötverbinder aus Stahlseilen 95mm²

Ezs 4086 Blatt 2

1 2

Ersatz für Ausgabe Nov 53

Masterdung mit Gleisquerverbinder in Bahnhöfen



Ansicht in Pfeilrichtung

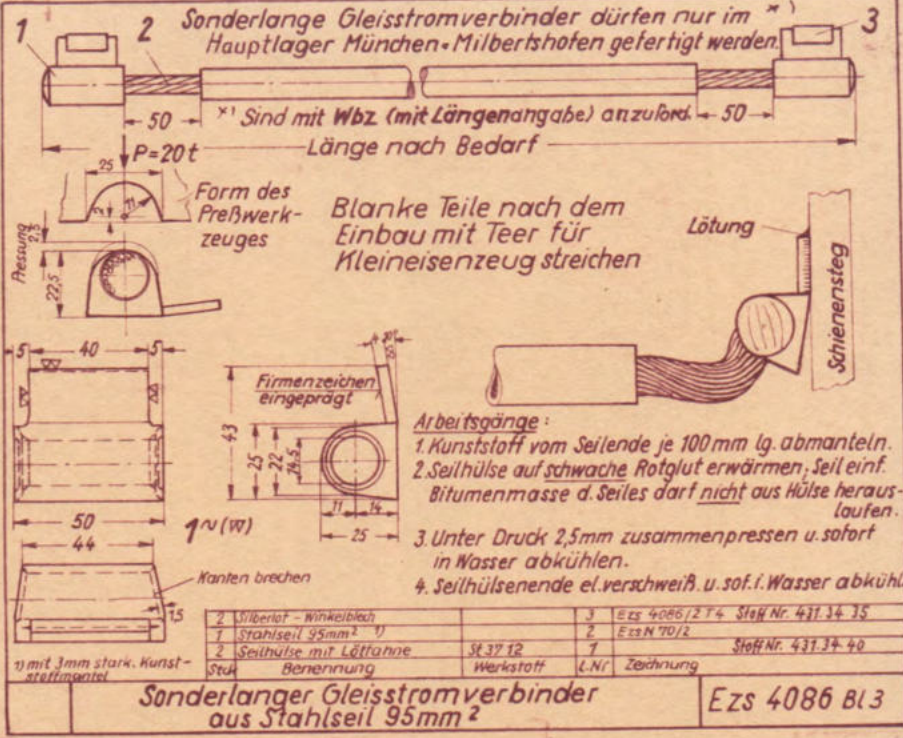
Durchgehende Gleisquerverbindung - auch an nicht bespannten Gleisen - bei jedem 4. Mastpaar, mindestens alle 240 - 300 m.

Zugehörige Zeichnungen:

EzsN 70 Bl. 1 Erdungsdraht
EzsN 71 Erdungsschraube am Mast
Ezs 829 Schienenfußerdungsklemme
Ezs 464 Bl. 2 Krampen (an Holzschwellen)
Ezs 4086 Bl. 7 Spannbänder (an Betonschwellen)

Änderungen:

	Tag	Name	DEUTSCHE BUNDESBAHN BZA MÜNCHEN Mai 1962 Dez 25	
Gez.	28.5.62	Fellner		
Gepr.	29.5.62	Mack		
Norm.				
Maßstab			Wechselstrombahnen Erdungsanordnung in Bahnhöfen mit Gleisstromkreisen	Ezs 4086 Bl. 4
Maße ohne Toleranzangabe nach DIN 7168				1. 5.62
				Ersetzt für Ursprung: Ezs 4086 Bl. 4 Ausg. Nov. 1959
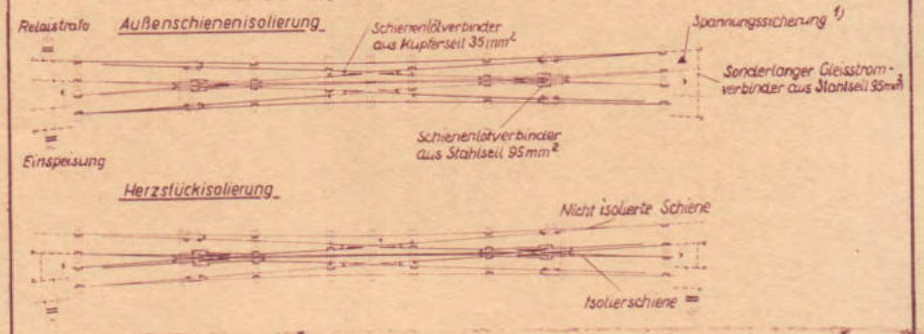


Arbeitsgänge:

1. Kunststoff vom Seilende je 100 mm lg. abmanteln.
2. Seilhülse auf schwache Rotglut erwärmen; Seil einf. Bitumenmasse d. Seiles darf nicht aus Hülse herauslaufen.
3. Unter Druck 2,5 mm zusammenpressen u. sofort in Wasser abkühlen.
4. Seilhülsenende el. verschweiß. u. sof. i. Wasser abkühl.

Stck	Benennung	Werkstoff	L.Nr.	Zeichnung
2	Silberlot – Winkelblech		3	Ezs 4086/2 T4 Stoff Nr. 431.34.35
1	Stahlseil 95mm² 1)		2	Ezs N 70/2
2	Seilhülse mit Lötfahne	St 37.12	1	Stoff Nr. 431.34.40

Sonderlanger Gleisstromverbinder aus Stahlseil 95mm² — Ezs 4086 Bl 3

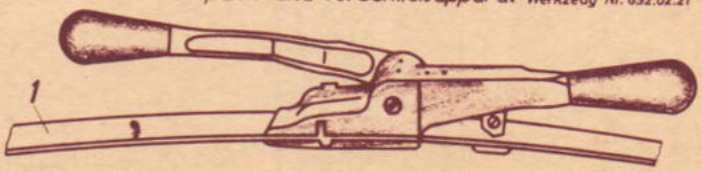


1) Die Spannungssicherung ist in der Mitte des Strompfades zwischen Einspeisung u. Relaistrafo einzubauen.

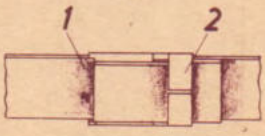
2) Die Schienenlötverbinder sind – wenn möglich – so einzubauen, daß sie im Winter das Weichenkehren nicht behindern. Die Seile der Verbinder sollen stets über Schienenfuß oder Schwelle zu liegen kommen.

Beispiel für die Isolierung einer DKW 49-300-1:9 — Ezs 4086 Bl 5

Spann- und Verschließapparat Werkzeug Nr. 892.02.21

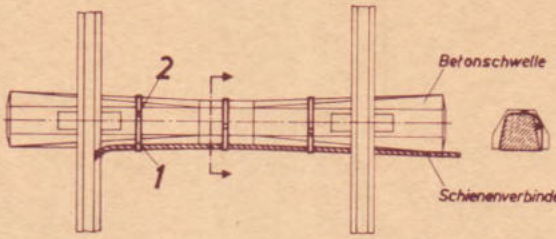


M 1:1



Einbau

M 1:25



Bei Bezug der Spann- und Verschließapparate werden Einbauanweisungen des Stahlbandes und der Plomben beigegeben.

Spannband und Plomben, sowie Spann- und Verschließapparat können beim Zentrallager München-Milbertshofen bezogen werden.

*) Stahl 12 Cr Ni 7218, W. Nr. 4300 (DStahl – Eisenliste SEL Nr. 276)

Stck	Benennung	Normblatt oder Firmen-Zchg.-Nr	Werkstoff	L.fd. Nr	Halbzeug, Modell-Nr, Gesenk-Nr DB-Zeichnungs-Nr	Wirt.Gew kg/Stck	Ersatzstück- oder Stoff-Nr
/	Plombe Anzahl nach Bedarf		rostbeständ. *) Stahl	2			St.Nr. 431.34.57
/	Spannband 16 x 0,5 Länge nach Bedarf		rostbeständ. *) Stahl	1			St.Nr. 431.34.46

Nr	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name

Verwendbar für

	Tag	Name
Gez.	20.12.60	Neubacher
Gepr.	23.12.60	Zeller
Norm.		Zenger

DEUTSCHE BUNDESBAHN
BZA MÜNCHEN, DEN 27. 12. 1960
Dez 25

Maßstab 1:1 1:25

Maße ohne Toleranzangabe nach DIN 7168

Gleisstromkreise Wechselstrombahnen

Spannbänder

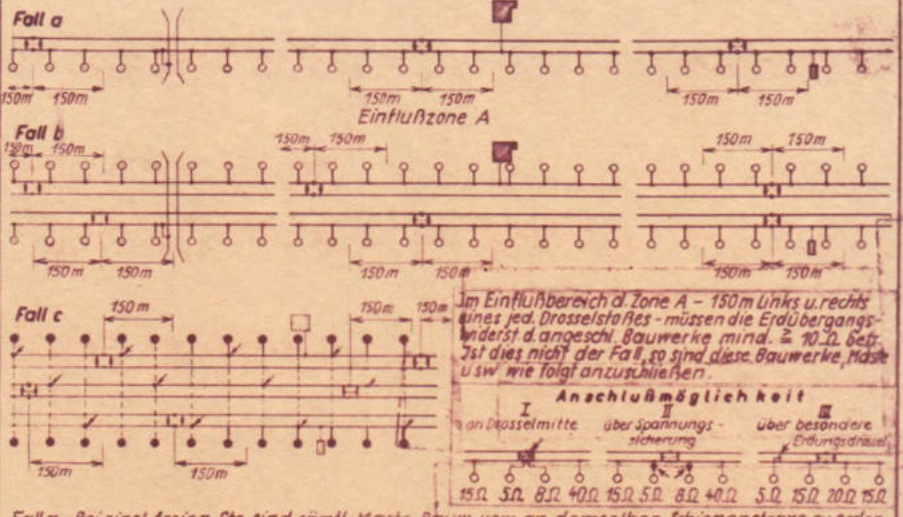
für Seilbefestigung an Betonschwellen

Ezs 4086 Bl. 7

Ausgabe Dezember 1960

Ersatz für

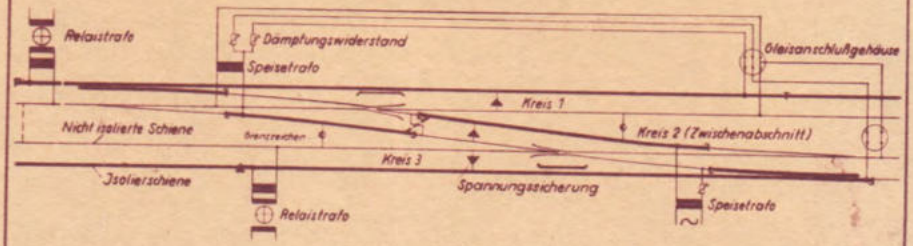
Ursprung



Fall a Bei eingl. freien Str. sind sämtl. Maste, Bauw. usw an demselben Schienenstrang zu erden.
Fall b Bei zweigl. fr. Str. sind sämtl. Maste, Bauw. usw an dem mastseitigen Schienenstr. z. erden.
Fall c Bei drei- und mehrgl. freien Str. sind die wechselweisen Erdungen d. Oberseitmaste stets an den gleichen Schienenstrang zu legen. (Siehe Drucksache 2561)

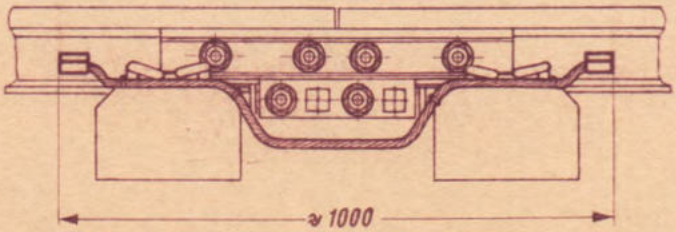
	Erdung der Maste und Bauwerke auf der freien Strecke	Ezs 4086 Bl 6

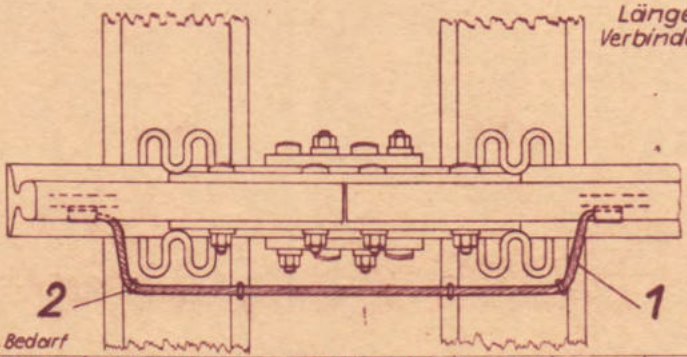
Sparschaltung
(System Siemens)



Falls die Betriebssicherheit eine grenzzeichenfreie Überwachung der Isolierabschnitte zwischen den Weichen erfordert, ist die Sparschaltung (System Siemens) einzubauen.

	Beispiel für die Isolierung einer einfachen Gleisverbindung	Ezs 4086 Bl 8

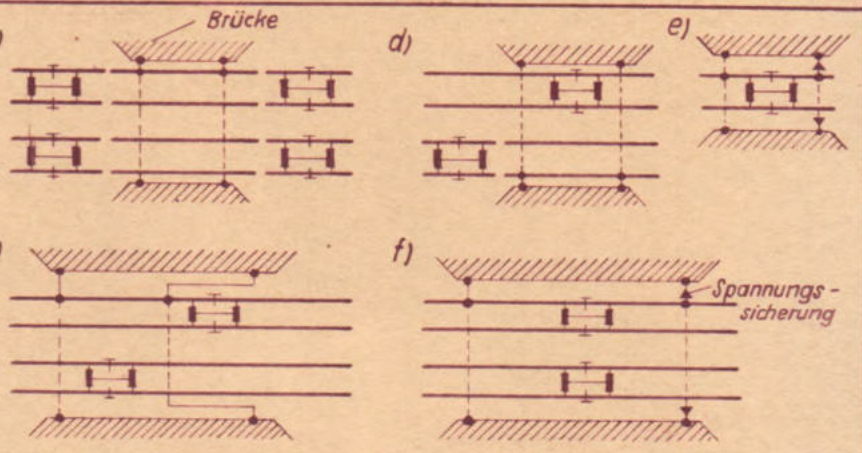




x) Menge n. Bedarf

Stckz.	Benennung	Teil	Zeichn. Nr.
x)	Krampe (oder Aust. nach Zchn. Ezs 4086/7)	2	Ezs 464/2
1	Schienenlötverbinder aus Stahlseil 95 mm²	1	Ezs 4086/2 Aust a

Einbau eines Schienenverbinders am schwebenden Schienenstoß — Ezs 4086/9

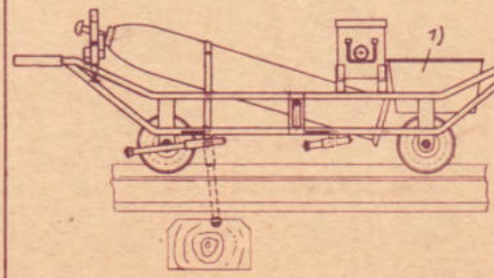


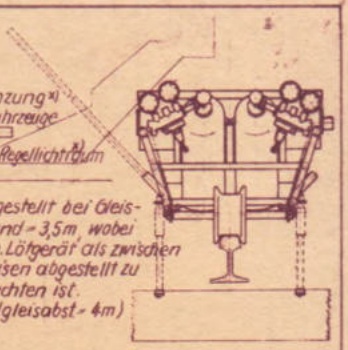
Die Anschlußbeispiele a) bis f) gelten nur f. Brückenbauw., die einen Erdübergangswiderstand ≧ 10 Ω haben.

Soferne b. Beispiel a) d. Abstand d. Brückenbauw. von dem nächst. Drosselstoß > 150 m ist, kann der Erdübergangswiderstand kleiner als 10 Ω sein. (siehe auch Ezs 4086 Bl. 6.)

Soweit bei den Beispielen b) bis f) der Erdübergangswiderstand < 10 Ω ist, sind die Bauwerke nicht an die Schienen, sondern an die Drosselstoßmitten anzuschließen.

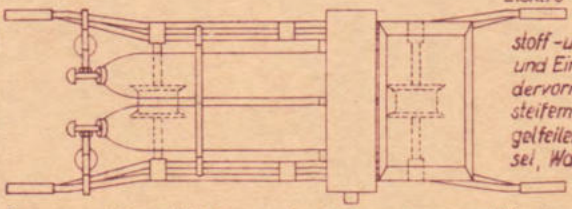
Anschluß v. Brückenbauw. an d. Gleisanlg. d. fr. Strecke mit Selbstblock (Schienenerdung) — Ezs 4086 Bl. 10





x) dargestellt bei Gleisabstand = 3,5m, wobei fahrb. Lötgerät als zwischen d. Gleisen abgestellt zu betrachten ist. (Regelgleisabst. = 4m)

Geräte Nr. 821.35.01

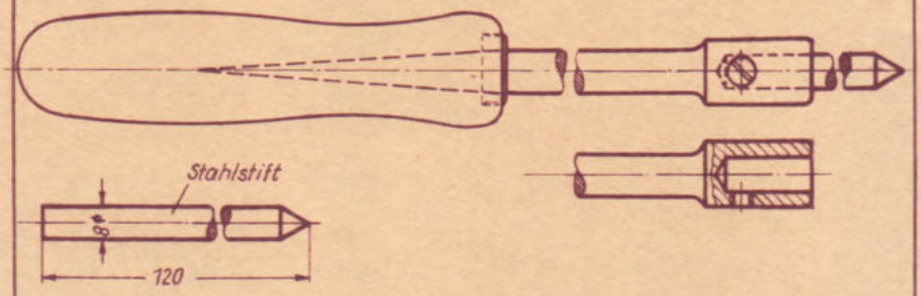


Spann- und Verschließapparat mit Spannband und Plomben.

Der Vorratskasten (T 13) enthält:

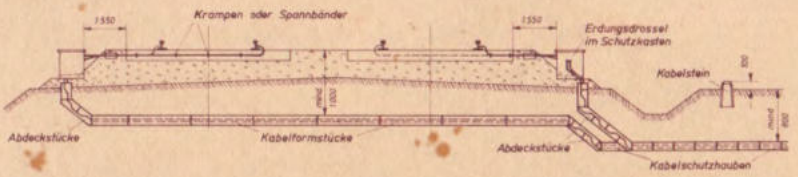
Elektro-Kleinhandschleifer, 2 Druckminderventile, Schraubenschlüssel, Sauerstoff- u. Acethylenschlauch, Schweißbrenner und Einsatz für 6-9mm Werkstoffdicke, Verbindervorrat, Silberlot 4505, Flußmittel H mit steifem Pinsel, Haltestab, Putzwolle, 2 Schmirgelfeilen, Krampenvorrat, Zwickzange, Pinsel, Wasserbehälter, Spachtel, Stahlbürste, Lötbrillen.

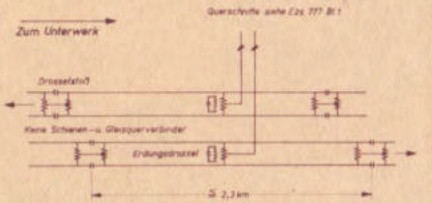
	Lötwagen für Schienenverbinder	Gg 821.35 Bl 1

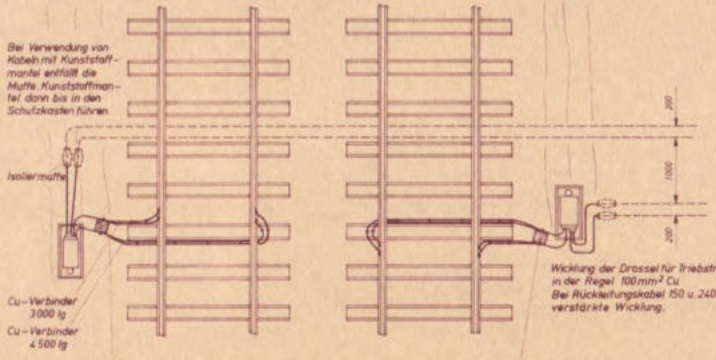


Geräte-Nr. 821.35.02

	Haltestab	Gg 821.35 Bl 1.1

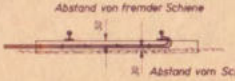


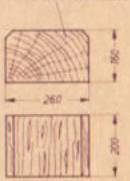




Bei kunststoffummantelten Verbindern wird Kunststoff-Isolierung bis zur Schiene und in den Schutzkasten geführt. Nur blanke Teile mit Steinkohlenteerpech streichen.

Blanke Cu-Verbinder zwischen Schiene und Erdungsdrossel mit Steinkohlenteerpech streichen.





Zugehörige Zeichnungen:

Ezs 775	Kabelschutzhaube
Ezs 776	Kabelformstücke
Ezs 3129	Kabelsteine
Ezs 4081	Abdeckstücke
Ezs 4564	Verbinder für Drosselstöße (jedoch Cu 95 mm^2 flexibel)
Ezs 4541/2	Krampen (an Holzschwellen)
Ezs 4086/17	Spannbänder (an Betonschwellen)

Nr	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name

Verwendbar für

	Tag	Name
Gez.	28.5.62	
Gepr.	29.5.62	
Norm.		

DEUTSCHE BUNDESBAHN
BZA. MÜNCHEN
Mai 1:2
Dez. 25

Maßstab: 1:50 / 1:10

Maße ohne Toleranzangabe nach DIN 7168

Wechselstrombahnen

Verbindungsleitung zwischen Unterwerk u. Gleis auf Strecken mit Gleisstromkreisen

Ezs 777 Bl.2

Ausgabe Mai 1962

Ersatz für

Ursprung