Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 58 (1967)

Heft: 13

Rubrik: Hausinstallationsvorschriften des SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Änderungen und Ergänzungen zu den Hausinstallationsvorschriften

Entwurf zu 41 122.1

41 122 Abtrennbare Anlageteile (neue Litera)

.1 f) jede einzelne Steckdose [123] zum Anschluss von Wohnwagen und dgl.

—

Entwurf zum ganzen Abschnitt 48 22

48 22 Hebe- und Förderanlagen

48 221 Geltungsbereich

.1 Es werden folgende Anlagen, die aus einem oder mehreren Objekten [73] bestehen können, unterschieden:

a) Anlagen bestehend aus Kranen, Elektrozügen, Winden, Hebebühnen, Anpassrampen, Transportbändern, Aufzügen und dgl., die nur für den Warentransport benützt werden und keinen Transportschacht haben

b) alle unter a) aufgeführten Anlagen, die aber einen besonderen Transportschacht haben

c) Hebe- und Förderanlagen, die für die Personenbeförderung bestimmt sind.

48 222 Andere Vorschriften

.1 Ausser den Hausinstallationsvorschriften sind die einschlägigen eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Bau- und Betriebsvorschriften zu berücksichtigen.

48 223 Schaltung und Unterteilung

.1 Die Anlagen müssen durch einen von Hand mechanisch zu betätigenden, im Hauptstromkreis liegenden Schalter, einen sogenannten Anlageschalter, vollständig spannungslos gemacht werden können.

.2 Ausserdem müssen die in 48 221.1a genannten Objekte [73] für sich allein durch eine weitere von Hand mechanisch zu betätigende Trennstelle gleichzeitig allpolig spannungslos gemacht werden können, wenn

a) ein Objekt [73] mit angebautem, sich mit dem Objekt bewegenden Bedienungsstand berührbare spannungführende [22] Teile hat, oder wenn

b) mehrere Objekte [73] von einer gemeinsamen, einen Bestandteil der Anlage bildenden Leitung [90] gespeist werden.

.3 Stromkreise, die ausschliesslich Einrichtungen für den Unterhalt oder die Reparatur der Anlage dienen, wie z. B. für Beleuchtung, Steckdosen [123], Heizkörper, dürfen vor der in 48 223.2 genannten Trennstelle angeschlossen sein, sofern sie von den übrigen Stromkreisen getrennt sind und durch einen besonderen Hauptschalter von der Zuleitung abgetrennt werden können.

Hausinstallationsvorschriften des SEV

Änderungen und Ergänzungen

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit zwei Entwürfe zu Änderungen und Ergänzungen verschiedener Ziffern der Hausinstallationsvorschriften im Zusammenhang mit dem Problem der Anschlüsse von Wohnwagen auf Campingplätzen sowie hinsichtlich der Notwendigkeit des Einbaus von weiteren sicherheitstechnischen Bestimmungen in den Abschnitt Hebe- und Förderanlagen. Der letztere Entwurf zusammen mit den entsprechenden Beispielen und Erläuterungen (siehe Seiten 590...604 dieses Heftes) ist auf Begehren des VSM in Zusammenarbeit mit der SUVA entstanden. Die Entwürfe wurden vom FK 200, Hausinstallation, aufgestellt und vom CES genehmigt.

Der Vorstand des SEV lädt die Mitglieder ein, die nachstehenden Entwürfe zu prüfen und allfällige Bemerkungen *schriftlich im Doppel bis zum 29. Juli 1967* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, einzureichen. Wenn bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eingehen, wird der Vorstand annehmen, dass die Mitglieder mit den Entwürfen einverstanden sind. Er würde unter Voraussetzung der Genehmigung der Entwürfe durch das Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement über die Inkraftsetzung beschliessen.

.4 In Hebe- und Förderanlagen, die für die Personenbeförderung bestimmt sind, dürfen die Beleuchtungsanlagen in Fahrstühlen und die Ausserbetriebsanzeiger über einen besonderen Hauptschalter angeschlossen werden.
Ist für mehrere Anlagen eine gemeinsame Steuereinrichtung vorhanden, so darf diese über einen besonderen Hauptschalter an der Zuleitung angeschlossen werden.

.5 Allfällige Notauslösevorrichtungen müssen die Hauptzuleitung zur Anlage oder zum Objekt [73] allpolig abschalten. Die Betätigungsorgane dürfen nur der Abschaltung dienen.

.6 Allfällig von der SUVA verlangte Kranschalter müssen nach der in 48 223.2 genannten Trennstelle angeschlossen sein.

.7 Lasthebemagnete dürfen nur dann vom Netz gespeist und gesteuert werden, wenn die elektrische Anlage des Magneten vor dem in 48 223.6 genannten Kranschalter an die Zuleitung angeschlossen ist.

48 224 Anordnung der Schalter und Trennstellen

.1 Der in 48 223.1 genannte Anlageschalter muss im Bereich der Anlage an leicht zugänglicher Stelle angebracht und vom Boden aus bedienbar sein. In Anlagen gemäss 48 221.1b und c muss er sich zudem im gleichen Raum wie der elektrische Antrieb befinden.
Der Anlageschalter muss mit einer mechanischen Einrichtung versehen sein, die ein unbefugtes oder irrtümliches Einschalten verhindert. Auf diese Einrichtung darf verzichtet werden, wenn vom Standort des Anlageschalters aus, die Hebe- und Förderanlage vollständig überblickt werden kann.

.2 Die in 48 223.2 genannte Trennstelle darf ein Überstromunterbrecher [112], ein Handschalter, ein schwenkbarer Stromabnehmer, eine Steckvorrichtung [122] und dgl. sein. Die spannungführenden [22] Teile zwischen Hauptzuleitung und dieser Trennstelle müssen überall gegen Berührung vollständig geschützt sein.
Die Trennstelle muss mit einer mechanischen Einrichtung versehen sein, die ein unbefugtes und irrtümliches Einschalten verhindert.

.3 Der in 48 223.3 genannte Hauptschalter muss vom Bedienungsstandort der in 48 223.2 genannten Trennstelle aus betätigt werden können.

.4 Der in 48 223.4 genannte Hauptschalter muss neben dem in 48 223.1 genannten Anlageschalter montiert sein.

.5 Die in 48 223.5 genannten Notauslösevorrichtungen müssen leicht erreichbar sein.

.6 Die in 48 223.1 bis .6 genannten besonderen Schalteinrichtungen sind auffallend, dauerhaft und so zu kennzeichnen, dass ihr Zweck leicht erkennbar ist.

48 225 Bemessung und Wahl der Leitungen

.1 Die Leitungen [90] zwischen Anschlußsicherungen [115] und Hebe- und Förderanlagen, die für die Personenbeförderung bestimmt sind, sind so zu bemessen, dass wegen des Anlaufs des Hebe- und Fördermotors kein Stromunterbruch entstehen kann. Diese Bedingung ist in der Regel erfüllt, wenn der Spannungsabfall in diesen Leitungen beim Anlauf nicht mehr als 5 % beträgt, d. h. wenn die in nachstehender Tabelle aufgeführten Leiterquerschnitte eingehalten werden.

(folgt unveränderte Tabelle 48 225.1, S. 138 der HV)

.2 Dort wo Gefahr besteht, dass der Betrieb gefährliche Leiterbrüche verursachen könnte, ist durch besondere Massnahmen, wie geeignete Leiterquerschnitte, Verlegungsarten, Leiterarten, Schaltungen und dgl. dafür zu sorgen, dass derartige Leiterbrüche nicht entstehen oder ungefährlich sind.

48 226 Anordnung der Leitungen

.1 Ortsveränderliche [92] Leitungen dürfen nur dann zur mechanischen Kraftübertragung benützt werden, wenn sie dafür besonders gebaut sind.

.2 In den unter 48 221.1a genannten Anlagen dürfen entgegen 43 330.4 (Anordnung der Schalter) in ortsveränderliche [92] Leitungen Hängeschalter eingebaut werden.

.3 Einzelne bewegliche Teile der unter 48 221.1a genannten Anlagen dürfen als Schutzleiter [89] benützt werden, sofern Gewähr besteht, dass diese Teile dauernd gut leitend miteinander und mit der Erde verbunden sind. Besteht diese Gewähr nicht, so muss für den Schutzleiter eine besondere Leitung [90] erstellt werden.

.4 Die Laufschienen von Kranen auf Bauplätzen müssen einen besonderen Schutzleiter [89] haben.

.5 Nicht vor Berührung geschützte spannungführende [22] Anlageteile, insbesondere ungeschützte Schleifleitungen, müssen so angeordnet sein, dass eine zufällige Berührung beim normalen Betrieb ausgeschlossen erscheint; sie müssen ausserdem vom Boden aus einen Abstand von mindestens 4,5 m in Hallen und von mindestens 5,5 m im Freien haben.

48 229 Verschiedenes

.1 Räume, Gehäuse und dgl., worin die elektrischen Fördereinrichtungen untergebracht sind, dürfen nur instruierten [3] Personen zugänglich sein. Sind solche Räume betretbar, so gelten ausserdem die Bestimmungen 48 12 für Betriebsräume [59].

.2 Elektrische Apparate, die regelmässig kontrolliert und unterhalten werden müssen, sind so anzuordnen und müssen derart zugänglich sein, dass diese Arbeiten ohne Absturzgefahr ausgeführt werden können.

.3 Für umfangreiche oder komplizierte Anlagen muss ein dem jeweiligen Stand der Anlage entsprechendes Schema vorhanden sein.
Das Schema ist so aufzubewahren, dass es jederzeit zugänglich ist. Schemata der in 48 221.1b und 48 221.1c genannten Anlagen müssen im Maschinenraum dieser Anlagen aufbewahrt sein.

Hausinstallationsvorschriften des SEV

Beispiele und Erläuterungen

Das FK 200, Hausinstallation, veröffentlicht im Einvernehmen mit dem Starkstrominspektorat zur Orientierung die von seiner Unterkommission (UK 200) und einer für diese Aufgabe speziell gebildeten Arbeitsgruppe aufgestellten weiteren Beispiele und Erläuterungen zu den Hausinstallationsvorschriften des SEV. Es sind dies:

a) Das bezüglich des Verfahrens bei der Veröffentlichung von Beispielen und Erläuterungen geänderte Titelblatt,

b) Die zu dem auf den Seiten 578...579 dieses Heftes ausgeschriebenen neuen Entwurf aufgestellten Beispiele und Erläuterungen zu 48 22, Hebe- und Förderanlagen,

c) Die aus den Beispielen und Erläuterungen zum Abschnitt Hebe- und Förderanlagen hervorgegangenen und erweiterten Beispiele und Erläuterungen zu 41 212.4, Wahl und Anordnung des Schutzleiters.

Beispiele und Erläuterungen zu den Hausinstallationsvorschriften des SEV Ausgabe 1960

Gegenüber der früheren Ausgabe der Hausinstallationsvorschriften (HV) sind in der jetzigen Ausgabe die Beispiele und Erläuterungen weggelassen worden und werden, wie dies bereits im Vorwort zu den HV zum Ausdruck kommt, getrennt von den Vorschriften je nach Bedarf herausgegeben.

Die nachstehenden Beispiele und Erläuterungen haben den Zweck, allgemein gehaltene Bestimmungen oder nicht genau definierbare Ausdrücke anschaulicher zu machen und zu erläutern. Damit soll eine einheitliche Auslegung der Vorschriften gefördert werden.

Da es sich bei diesen Beispielen und Erläuterungen lediglich um Auslegungen und Präzisierungen zu den bestehenden Vorschriften handelt, und damit sie in einem einfachen Verfahren jederzeit ergänzt oder dem Stand der Technik angepasst werden können, werden sie nicht zur Stellungnahme, sondern nur zur Orientierung im Bulletin des SEV laufend veröffentlicht.

Die Beispiele und Erläuterungen werden in 2 Teile aufgeteilt, nämlich:

A. Beispiele und Erläuterungen zu *allgemeinen Ausdrücken,* die an mehreren Stellen der HV vorkommen. Das Einordnen der Blätter dieses Teils erfolgt nach der unten auf der Seite stehenden fortlaufenden Nummer.

B. Beispiele und Erläuterungen zu *einzelnen Ziffern* der HV. Das Einordnen der Blätter dieses Teils erfolgt nach der Reihenfolge der unten auf der Seite stehenden Ziffer.

Zu
41 212 Wahl und Anordnung des Schutzleiters

.4 **Anmerkung:** In den nachstehenden Beispielen und Erläuterungen wird lediglich beschrieben *wie* die einzelnen Apparate und Konstruktionsteile eines Objektes zu erden sind. Ob hingegen eine Erdung (Nullung, Schutzerdung oder Schutzschaltung) erforderlich ist, geht aus 41 211 hervor.

(1. Alinea, 1. Satz)
«In Objekten müssen die zu schützenden Teile durch besondere Leiter mit der Anschlußstelle für den Schutzleiter verbunden sein, sofern diese Verbindung nicht durch die Konstruktionsteile des Objektes dauernd und hinreichend gewährleistet ist».

A) Verbindungen zwischen f e s t v e r b u n d e n e n Apparaten und Konstruktionsteilen

a) *Dauernde und hinreichende Verbindungen*

Eine Verbindung zur Anschlußstelle des Schutzleiters ist in den folgenden Fällen durch die Konstruktionsteile eines Objektes dauernd und hinreichend gewährleistet, d. h. ein besonderer Leiter ist **nicht erforderlich:**

- wenn die Konstruktionsteile miteinander verschweisst, vernietet oder fest verschraubt sind,

  Beispiele:
  Produktionsmaschinen (wie z. B. Werkzeugmaschinen, Druckmaschinen, Papiermaschinen), Hebezeuge (permanente Krane, Windwerke und dgl.), Gehäuse, Gestelle, Gerüste und Apparateroste und dgl. von Schalt- und Verteilanlagen.
- und wenn die zu schützenden Apparate auf die Konstruktionsteile fest aufgeschraubt sind,
- und wenn die zu schützenden Apparate
  - so schwer oder gross sind, dass sie nur mit grösserem Aufwand (durch 2 Mann, mit Hebel, mit Flaschenzug oder dgl.) von den Konstruktionsteilen demontiert werden können,
    Beispiele:
    Grössere Motoren, grössere Anlass- oder Regulierwiderstände, grosse Bremslüftmagnete oder elektrohydraulische Bremsdrücker. Siehe Fig. 3, Pos. *1*.
  - oder die Apparate nur nach dem Lösen der Zuleitung von der Unterlage demontiert werden können,
    Beispiele:
    Apparate mit dickem, steifem Zuleitungskabel, vielen angeschlossenen Leitungen, mit Kupferschienen-Zuleitungen, mit festverschraubter Rohrleitung. Siehe Fig. 4, Pos. *7*.
  - oder die Apparate im angeschlossenen Zustand für die Vornahme von Arbeiten zur Inbetriebsetzung, zum Unterhalt, zum Einstellen oder zur Störungsbehebung von der Unterlage überhaupt nicht weggenommen werden müssen.

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 34) 581

Beispiele:
Apparate in Schalt- und Verteilanlagen, an einem Maschinengehäuse montierter Steuerkasten mit z. B. Drucktaster, Schalter und Signallampen, welche nach dem Öffnen des Kastendeckels zugänglich sind, Steckdosengehäuse. Siehe Fig. 5.

Die Praxis zeigt, dass die Verbindung durch die Befestigungsschrauben in der Regel auch dann gewährleistet ist, wenn die Konstruktionsteile und Apparategehäuse einen Farbanstrich aufweisen. Beim Montieren der Apparate kann mit einfachsten Mitteln (z. B. Prüfsummer mit Taschenlampenbatterie) kontrolliert werden, ob eine dauernde und hinreichende Verbindung besteht. Gerade die Verwendung einer Taschenlampenbatterie mit ihrer niedrigen Spannung von z. B. 4,5 V bietet die Gewähr, dass die Verbindung bei einer höheren Spannung um so eher gewährleistet ist.

b) Ungenügende Verbindungen

Eine Verbindung zur Anschlußstelle des Schutzleiters ist in den folgenden Fällen durch die Konstruktionsteile eines Objektes nicht dauernd oder hinreichend gewährleistet, d. h. ein besonderer Leiter ist **erforderlich:**

- wenn ein Objekt öfters demontiert wird (z. B. Baukrane, Baumaschinen, siehe Beispiele und Erläuterungen zu 48 250, Temporäre Anlagen), oder
- wenn die Konstruktionsteile einen nichtleitenden und harten Oberflächenschutz mit grosser Schichtdicke aufweisen (z. B. Emaillierung), oder
- wenn die Konstruktionsteile nur durch Scharniere miteinander verbunden sind, oder
- wenn Apparate, vorwiegend solche, die in Steuer- oder Mess-Stromkreisen liegen, von der Unterlage weggenommen werden können, ohne dass auch die Zuleitung gelöst werden muss, und dann unter Spannung gesetzt werden können; siehe Fig. 1, Pos. *3*.

  Bei den folgenden Beispielen ist es nötig oder doch möglich, dass Apparate für Arbeiten zur Inbetriebsetzung, zum Unterhalt, zum Einstellen oder zur Störungsbehebung von der Unterlage weggenommen werden und für die Prüfung der Funktion unter Spannung stehen. Zudem werden solche Apparate dann meistens noch in der Hand gehalten und stellen so eine hohe Personengefährdung dar; siehe Fig. 6 und 7.

  - Endschalter, Kufenschalter, Lichtquellen zu Fotozellen, Leuchten, Drehzahlmesser, Zentrifugalschalter, Drehzahlwächter, Fernanzeigegeräte aller Art, Stellungs- oder Standanzeiger (wie an Werkzeugmaschinen, Druckmaschinen, Kranen, Windwerken, Transportanlagen, Behältern, Notstromaggregaten und dgl.),
  - kleine Antriebe für Klappen, Ventile, Schieber, ferner Magnetventile sowie Thermostate, Hygrostate, Pressostate (auch Kon-

taktinstrumente) z. B. an Klima-, Heizungs-, Lüftungs-, Druckluft- und Flüssigkeitsförder-Anlagen,

- Servo- oder kleine Hilfsmotoren, wie z. B. Schleifmaschinen an einer Drehbank, Staubabsaugeventilator an einer Holzbearbeitungsmaschine, Kühlmittel-, Schneideöl- oder Schmierölpumpe an einer Werkzeugmaschine, Bürsten-Verstellmotor an einem Kollektor-Kommutator-Motor, Drehzahlverstellmotor an der Einspritzpumpe eines Dieselmotors,
- Apparateplatten aus Metall auf deren Rückseite elektrische Apparate (z. B. Drucktaster, Schalter, Signallampen) montiert sind und diese Platten z. B. in eine Öffnung eines Maschinengehäuses eingelassen sind.

c) Erdung der Konstruktionsteile

Die Erdung der Konstruktionsteile kann ebenfalls auf zwei Arten erfolgen:

- sofern die Voraussetzungen einer dauernden und hinreichenden Verbindung wie in a) beschrieben gewährleistet ist, kann auf einen besonderen Leiter zwischen der Anschlußstelle des Schutzleiters und des Konstruktionsteiles (z. B. Maschinengehäuse) verzichtet werden. Die Erdung des Konstruktionsteils erfolgt in diesem Falle mittels des aufgeschraubten Apparategehäuses (z. B. Gehäuse eines Schalt- und Steuerkastens, eines Anschlusskastens, eines Handschalters, in welchem die Zuleitungen zum Objekt enden), welches durch einen besonderen Leiter mit der Anschlußstelle des Schutzleiters verbunden ist;
- ist eine dauernde und hinreichende Verbindung zwischen dem Apparategehäuse und dem Konstruktionsteil nicht gewährleistet wie unter b) beschrieben, so ist zwischen der Anschlußstelle des Schutzleiters im Apparategehäuse und dem Konstruktionsteil eine besondere Verbindung erforderlich.

d) Grenzfälle

In Grenzfällen ist es oft eine Ermessensfrage, ob ein Apparat so schwer und gross ist, dass er nur mit grösserem Aufwand, oder ob er erst nach dem Lösen der Zuleitung von der Unterlage demontiert werden kann, oder überhaupt nicht weggenommen werden muss. Es wird deshalb in Zweifelsfällen ein besonderer Schutzleiter empfohlen; siehe Fig. 2, Pos. 5 und Fig. 9. Hingegen kann in Schalt- und Verteilanlagen auf den besonderen Schutzleiter für die einzelnen Apparate in der Regel verzichtet werden; siehe Fig. 10 und 11.

B) Verbindungen zwischen beweglichen und anderen Konstruktionsteilen

a) Allgemeines

Eine dauernde und hinreichende Verbindung über Rollen, Schienen, Gleitflächen und dgl. ist wegen der isolierenden Wirkung der Schmiermittel, Kunststofflager, Kunststoffgleitflächen oder der Verschmutzung

durch isolierenden Staub, nicht in allen Fällen mit Sicherheit gewährleistet. Die Praxis zeigt insbesondere folgendes:

- Bei Teilen, die ständig bewegt und intensiv geschmiert werden, z. B. bei Tischen von Hobel- und Schleifmaschinen, kann durch den Ölfilm eine vollständige Isolierung eintreten (grösser als 50 000 Ω). Diese Isolierung wird auch durch die mechanischen Antriebsorgane nicht überbrückt, da auch bei diesen durch die intensive Schmierung die gleiche Isolierwirkung auftreten kann.
- Bei Teilen, die langsam und nicht ständig bewegt werden und demzufolge nicht intensiv geschmiert werden müssen, wie z. B. der Ständer (Drehbewegung), der Ausleger (Vertikalbewegung) und der Spindelantrieb (Horizontalbewegung) des Bohrwerkes in Fig. 3, kann der Übergangswiderstand sehr klein sein (kleiner als 0,02 Ω).
- Beim Stromdurchgang über Gleitflächen können sogenannte Mikro-Schweissperlen entstehen. Die dadurch sich ergebende mikroskopische Aufrauhung der Gleitflächen ist bei Präzisionsmaschinen unerwünscht, und es wird aus diesen Gründen angestrebt, einen Stromdurchgang durch die Gleitflächen überhaupt zu verhindern.
- Bei Teilen, die mittels Rollen auf Schienen laufen, z. B. bei Krananlagen, kann der Staubbelag auf den Schienen zu einer vollständigen Isolierung führen.
- Bei Teilen, welche durch Scharniere miteinander verbunden sind, besteht meistens die Möglichkeit, ohne Lösen der Verbindungen die beweglichen Teile auszuhängen.

Auf Grund dieser Feststellungen ist die Beurteilung, ob eine dauernde und hinreichende Verbindung mit Sicherheit gewährleistet ist, oft eine Ermessensfrage. Es ist deshalb zweckmässig, die Erdung der beweglichen Teile in allen Fällen durch einen besonderen Schutzleiter auszuführen.

Auf den besonderen Schutzleiter kann nur dann verzichtet werden, wenn nachweisbar eine dauernde und hinreichende Verbindung zu und zwischen allen beweglichen Konstruktionsteilen vorhanden ist und wenn der Unterhalt der Anlage derart gewährleistet wird, dass auch eine Verschmutzung unwahrscheinlich ist. (Kontrolle, ob eine dauernde und hinreichende Verbindung besteht, z. B. mit Prüfsummer, wird in A) a), letztes Alinea, beschrieben.)

b) Besondere Fälle

Hebe- und Förderanlagen und ähnliche Anlagen mit Laufschienen:

- In jedem Fall ist wenigstens eine der beiden Laufschienen an den Schutzleiter anzuschliessen.
- Wird auf den besonderen Schutzleiter verzichtet, so müssen beide Laufschienen mit dem Schutzleiter verbunden werden und die Schienenstösse müssen verschweisst oder mittels Laschen verschraubt sein.
- Der einer Schleifleitung zugehörende stromführende Nulleiter darf bei der Nullung nach Schema III als Schutzleiter benützt werden, sofern das entsprechende Hebezeug zwei unabhängige Stromabnehmer be-

Bull. SEV 58(1967)13, 24. Juni

sitzt, einen für den Schutzleiter und den zweiten für den stromführenden Nulleiter; siehe Fig. 13. Es ist aber zweckmässig, die elektrische Ausrüstung des Hebezeuges so zu wählen, dass man auf einen Nulleiter in der Schleifleitung verzichten kann. Das kann z. B. durch die Verwendung eines Transformators mit getrennten Wicklungen (z. B. 380/220 V) erreicht werden; siehe Fig. 15. Siehe auch Fig. 12 und 14.

Schalt- und Verteilanlagen mit ausziehbaren Elementen (Schubladen):

Sofern die Konstruktionsteile der Schubladenführung vollständig aus Metall bestehen (keine Rollen oder Gleitstücke aus Isoliermaterial wie z. B. Nylon), ist in der Regel eine dauernde und hinreichende Verbindung zwischen den festen Teilen und der beweglichen Schublade gewährleistet. Ist eine dauernde und hinreichende Verbindung nicht gewährleistet, so sind die beweglichen Schubladen mit einem besonderen Leiter bzw. Kontakt mit der Anschlußstelle für den Schutzleiter zu verbinden.

(1. Alinea, 2. Satz)

«Allfällige Nulleiter oder Mittelleiter dürfen nicht zum Schutz benützt werden und an keiner Stelle mit dem Schutzleiter leitend verbunden sein, ausgenommen an der Anschlußstelle bei der Nullung nach Schema Fig. 3, S. 67.»

Für die zu schützenden Teile des Objektes muss eine, von der Nulleiterklemme unabhängige Schutzleiterklemme (Anschlußstelle für den Schutzleiter) vorhanden sein. Die Schutzleiterklemme darf nackt sein und kann gleichzeitig für die Erdung des Objektgehäuses, bzw. metallener Apparateträger dienen.

Werden zu schützende Objekte an eine Zuleitung mit Nullung nach Schema III angeschlossen, so ist von der Nulleiterklemme zur Schutzleiterklemme eine Brücke (Schutzleiterverbindung) anzubringen (siehe Fig. 16b und 17b).

Schalt- und Verteiltafeln sind Objekte (siehe Beispiele und Erläuterungen zu 9 73). Die Trennung zwischen Schutzleiter und Nulleiter muss also auch bei solchen Tafeln gewährleistet sein. Es ist jedoch zu unterscheiden zwischen Schutzleitern, die zur Erdung der Tafeln (Konstruktionsteile und Apparate) erforderlich sind und Schutzleitern, welche durch die Tafeln hindurch führen und zur Erdung von Objekten dienen, die von diesen Tafeln gespeist werden.

(1. Alinea, 3. Satz)

«Teile eines Objektes dürfen nicht als Schutzleiter für andere Objekte verwendet werden».

Siehe Fig. 19 und 20.

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 36) 583

Figur zu 41 212.4

Schneidmaschine

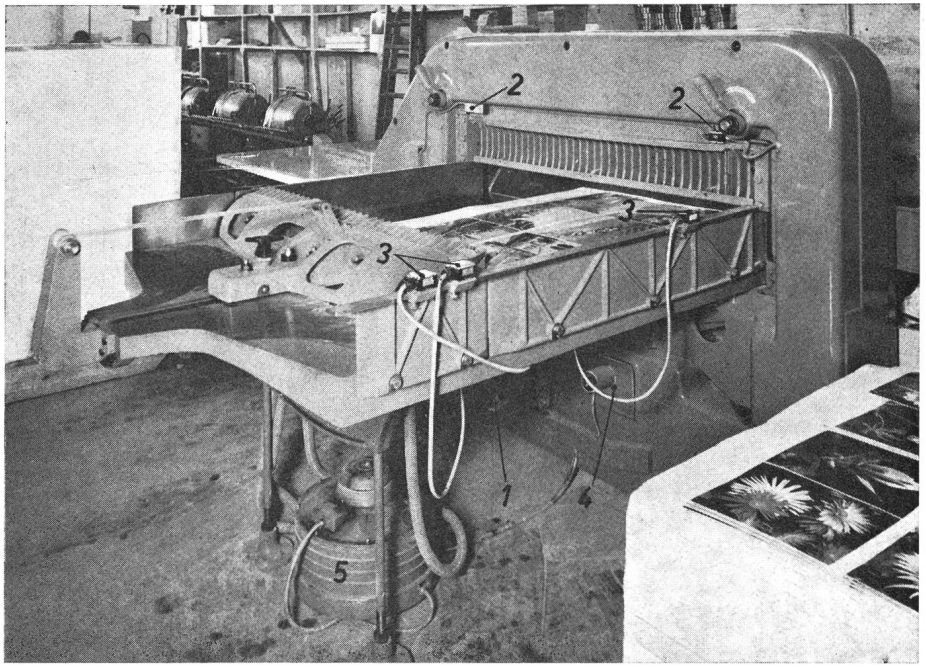


Fig. 1

1 Antriebsmotor — besonderer Schutzleiter **nicht erforderlich**

2 Endschalter am Messerbalken
3 Endschalter am Schlitten
4 Magnetspule
5 Gebläse (beweglich)

} besonderer Schutzleiter **erforderlich**

Figur zu 41 212.4
Presse

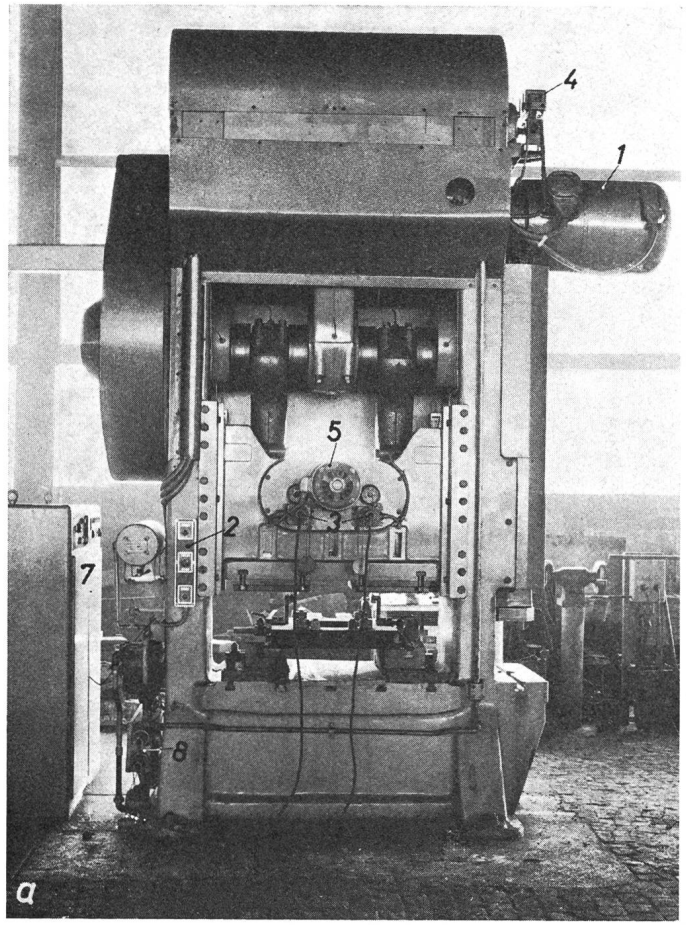


Fig. 2a
Frontansicht (Seitenansicht siehe Fig. 2b)

1 Antriebsmotor — besonderer Schutzleiter **nicht erforderlich**

2 Druckknopfplatte (siehe Fig. 6)
3 Steckdose
4 Magnetventil
5 Ventilatormotor (Grenzfall)
6 Endschalter
— besonderer Schutzleiter **erforderlich**

7 Schalt- und Steuerschrank, enthält eine Anschlußstelle für den Schutzleiter
8 Anschlusskasten, mit Anschlußstelle für den Schutzleiter, dient zur Erdung des Maschinengehäuses

(weiterer Text siehe Fig. 2b)

Figur zu 41 212.4
Presse

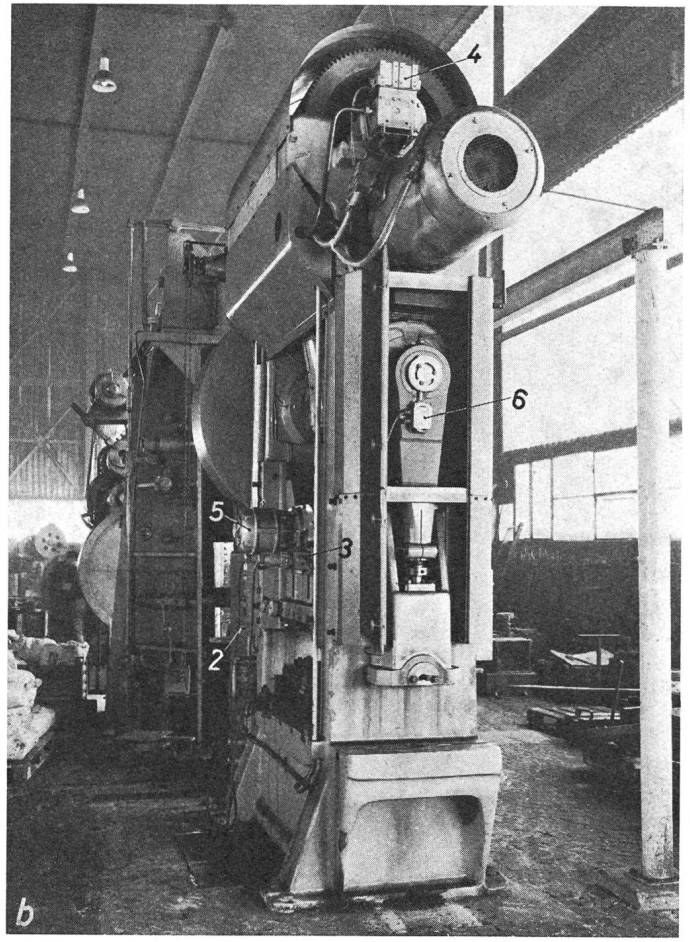


Fig. 2b
Seitenansicht
Legende siehe Fig. 2a

Eine dauernde und hinreichende Verbindung zwischen dem festen Joch und dem beweglichen Stempel dürfte je nach dem Grad der Schmierung nicht mit Sicherheit gewährleistet sein. Da der Stempel elektrische Apparate trägt, wäre deshalb ein besonderer Schutzleiter erforderlich; im Beispiel hingegen kann auf den besonderen Schutzleiter verzichtet werden, da die Apparate (Pos. 5 und 6) wegen ihrer leichten Demontierbarkeit bereits einen Schutzleiter haben.

Figur zu 41 212.4
Bohrwerk

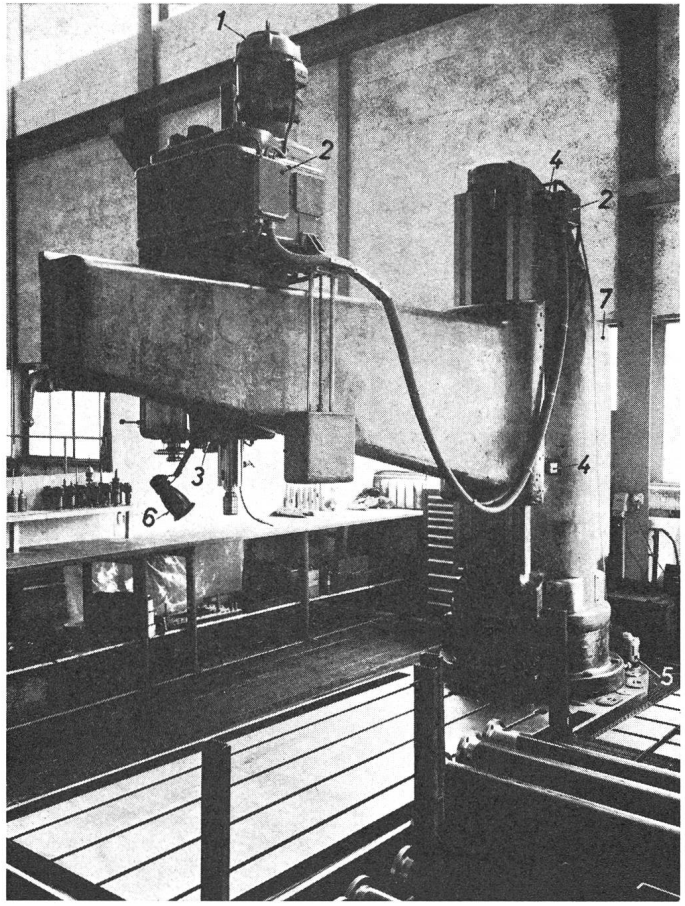


Fig. 3

1 Hauptantriebsmotor, besonderer Schutzleiter **nicht erforderlich**
2 Abzweig- und Verbindungsdosen, besonderer Schutzleiter **erforderlich** zur Erdung der drehbaren Säule und des horizontal beweglichen Spindelstocks
3 Druckknopf, besonderer Schutzleiter **nicht erforderlich**
4 Endschalter
5 Schneideölpumpe
6 Lampe (sofern diese gemäss 41 211 zu erden ist)
} besonderer Schutzleiter **erforderlich**
7 Schalt- und Steuerschrank enthält eine Anschlußstelle für den Schutzleiter

Figur zu 41 212.4
Nager

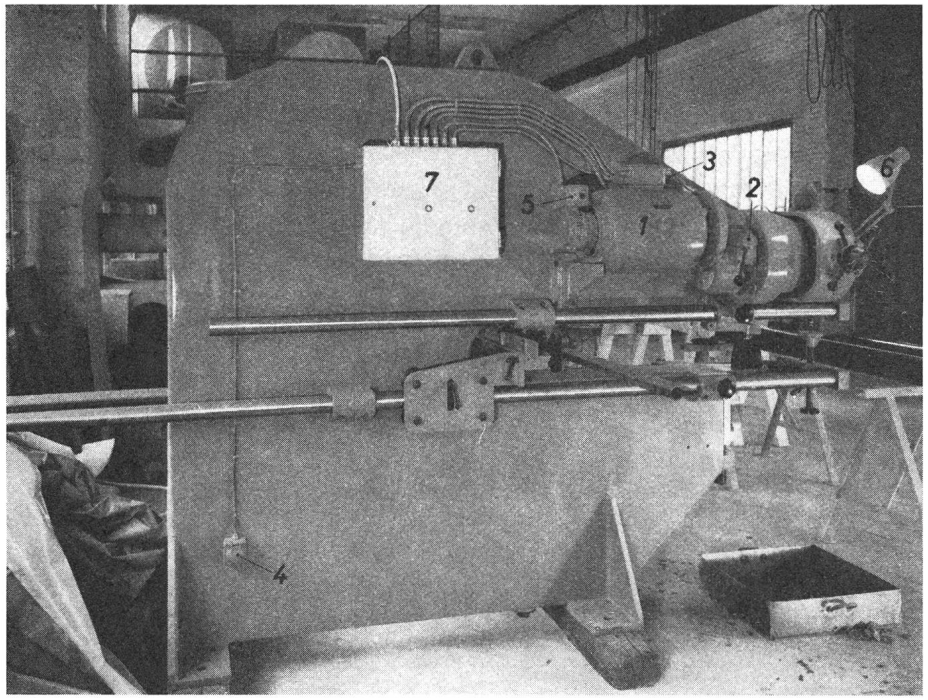


Fig. 4

1 Antriebsmotor
2 Schalter
} besonderer Schutzleiter **nicht erforderlich**

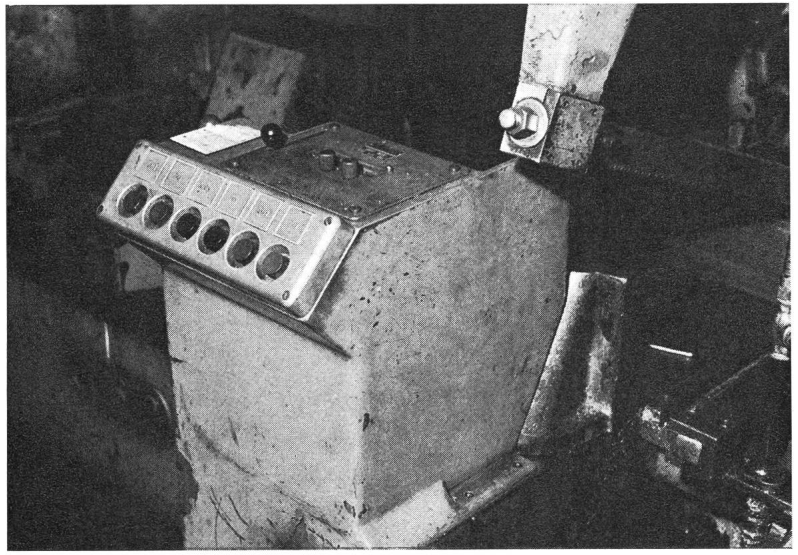
3 Steckdose für Lampe
4 Steckdose für Fusskontakt
} besonderer Schutzleiter für Schutzkontakt **erforderlich**

5 Bremsmagnet
6 Lampe (sofern diese gemäss 41 211 zu erden ist)
} besonderer Schutzleiter **erforderlich**

7 Schalt- und Steuerschrank, mit Anschlußstelle für den Schutzleiter, dient zur Erdung des Maschinengehäuses

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 38) 585

Figur zu 41 212.4
Druckknopfplatte



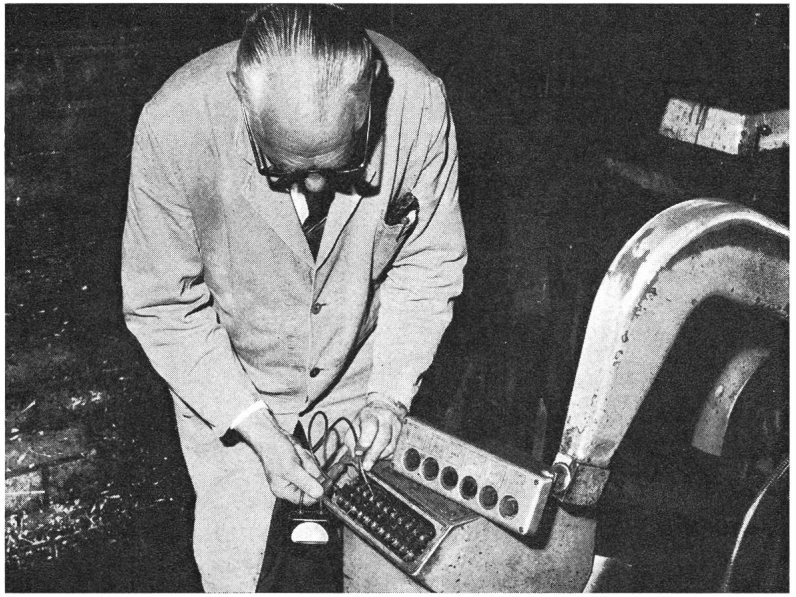
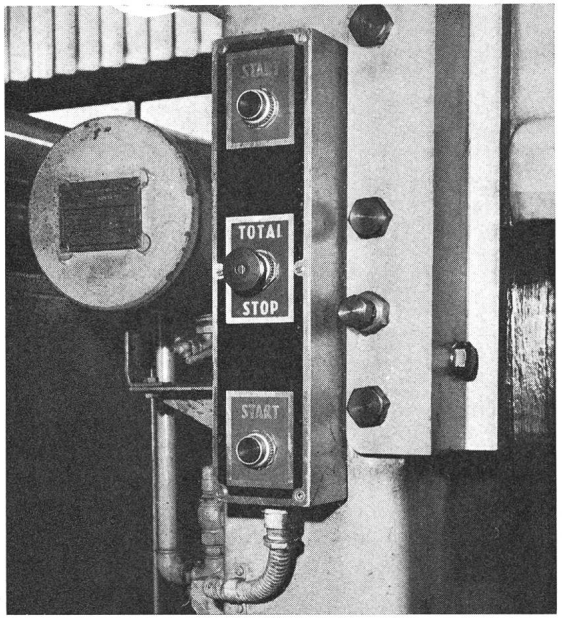


Fig. 5
Ein besonderer Schutzleiter ist **nicht erforderlich**

Figur zu 41 212.4
Druckknopfplatte



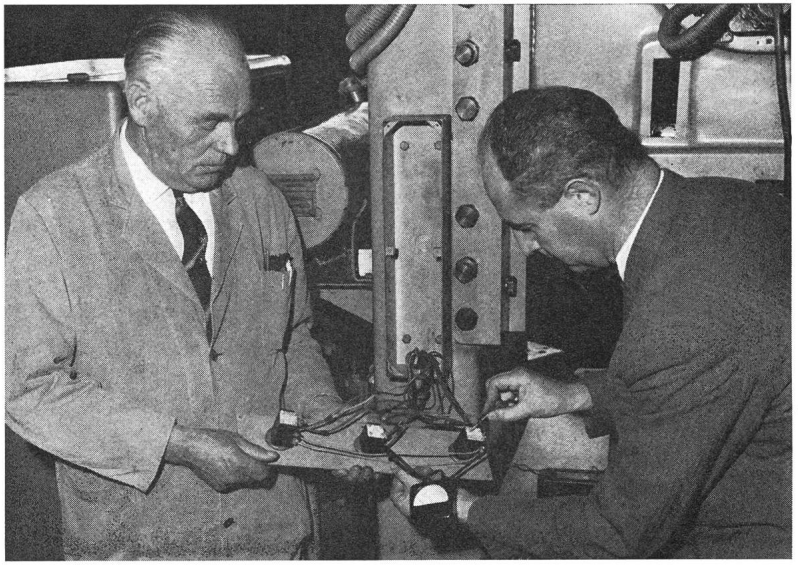


Fig. 6
Ein besonderer Schutzleiter an die Metallplatte, welche die Apparate trägt, ist **erforderlich.**

Figur zu 41 212.4
Apparateplatte

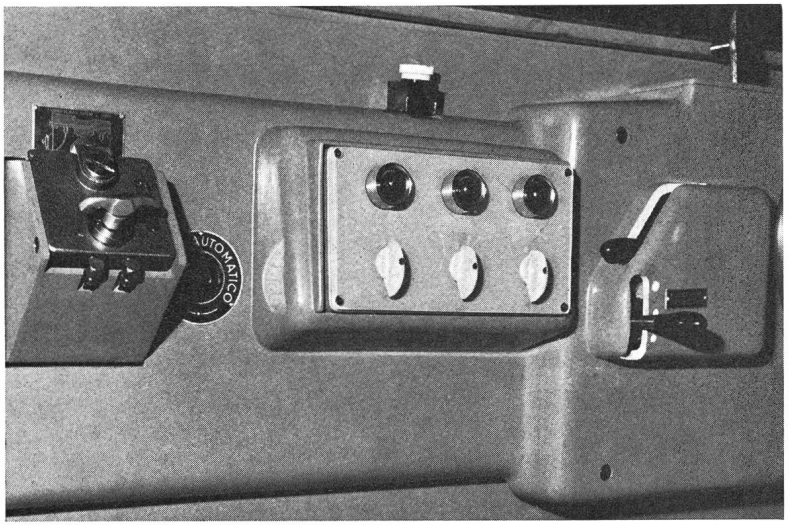


Fig. 7

Ein besonderer Schutzleiter an die Metallplatte, welche die Apparate trägt, ist **erforderlich.**

Figuren zu 41 212.4

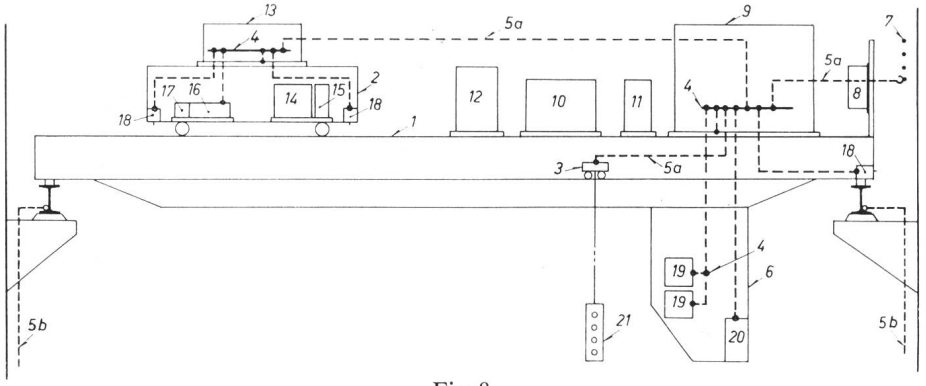


Fig. 8

Legende zu den Figuren 8 und 9

1 Kranbrücke; *2* Katze; *3* Idealkatze; *4* Anschlußstelle für den Schutzleiter; *5a* Schutzleiter zu beweglichen Konstruktionsteilen; *5b* Schutzleiter zu den Kranschienen; *6* Bedienungsstand; *7* Schleifleitung

Schwere Apparate: *8* Trennstelle; *9* Apparatekasten Kran (Erdungen innerhalb Kasten siehe Fig. 10 und 11); *10* Kranfahrwerkmotor; *11* Bremsmagnet; *12* Widerstand; *13* Apparatekasten Katze; *14* Hubwerkmotor; *15* Bremsmagnet

Übrige Apparate: *16* Katzfahrwerkmotor; *17* Bremsmagnet; *18* Endschalter; *19* Steuerschalter; *20* Heizung; *21* Hängedruckknopfstation

Für die in der Legende als «schwere Apparate» bezeichneten Apparate ist ein besonderer Schutzleiter **nicht erforderlich.** Für alle anderen Apparate ist ein besonderer Schutzleiter **erforderlich.**

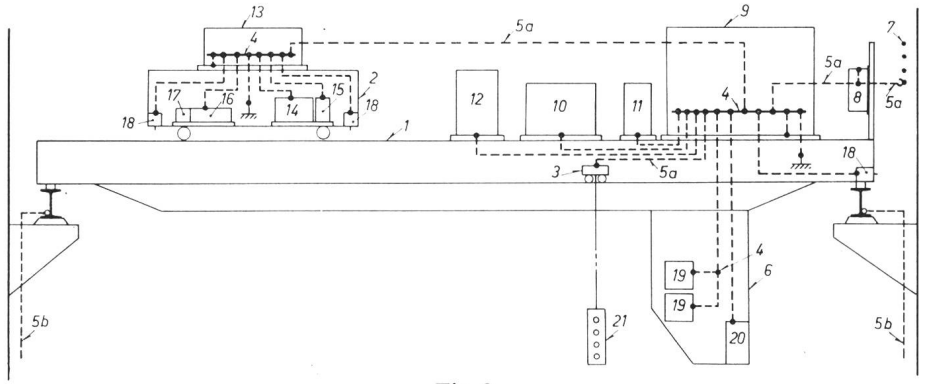


Fig. 9

Legende siehe Fig. 8

Wenn die in der Legende genannten «schweren Apparate» als Grenzfälle angesehen werden müssen, ist für *alle* Apparate ein besonderer Schutzleiter **erforderlich.**

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 40) 587

Figuren zu 41 212.4

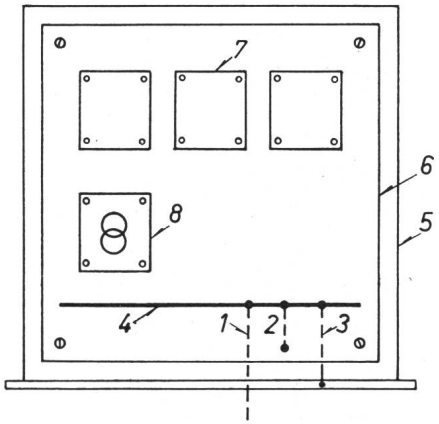


Fig. 10

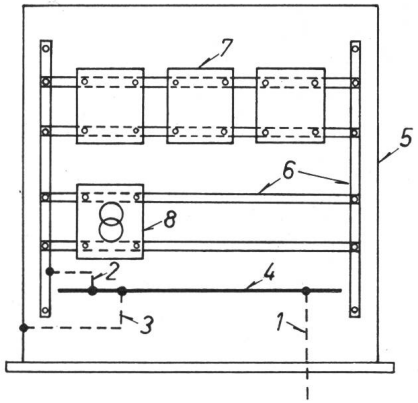


Fig. 11

1 Schutzleiter-Zuleitung; *2* Schutzleiter von der Anschlußstelle zum Apparateträger; *3* Schutzleiter von der Anschlußstelle zum Metallschrank; *4* Anschlußstelle des Schutzleiters; *5* Metallschrank; *6* Apparateträger (Platte bzw. Rost aus Metall); *7* Apparate (Relais und dgl.); *8* Transformator

Wenn der Apparateträger (Platte oder Rost) im Metallschrank oder Schaltgestell beweglich ist, z. B. mittels Scharnieren, oder derart leicht demontierbar ist, dass er ohne Lösen der Leitungen abgeschraubt und in den Händen gehalten werden kann, so sind die Verbindungen *2* **und** *3* erforderlich.

Bei schweren grossen Apparateträgern, bei denen die Gewähr einer dauernden und hinreichenden Verbindung zwischen Apparateträger und Metallschrank oder Schaltgestell besteht, genügt die Verbindung *2* **oder** *3*.

Ob der Apparateträger leicht demontierbar ist, ist oft eine Ermessensfrage, weshalb in der Praxis in Zweifelsfällen immer beide Verbindungen *2* und *3* erstellt werden.

Sofern die Anschlußstelle *4* als nackte Schiene oder nackte Klemme direkt auf den Apparateträger montiert ist, entfällt die Verbindung *2*, desgleichen die Verbindung *3*, wenn sie direkt auf das Schaltgestell oder auf den Metallschrank montiert ist.

Figuren zu 41 212.4

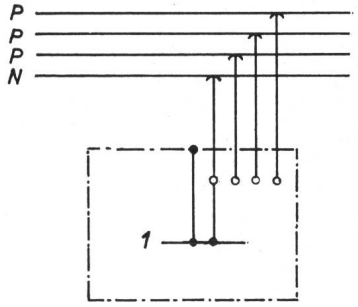


Fig. 12
Ausführung **unzulässig**

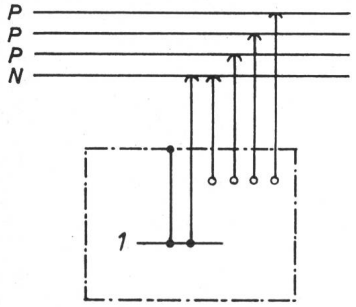


Fig. 13
Ausführung bei Nullung nach Schema III

a) wenn die Schleifleitung nicht zum Objekt gehört, z. B. Krananlage: **zulässig**

b) wenn die Schleifleitung zum Objekt gehört, z. B. Werkzeugmaschine: **unzulässig**

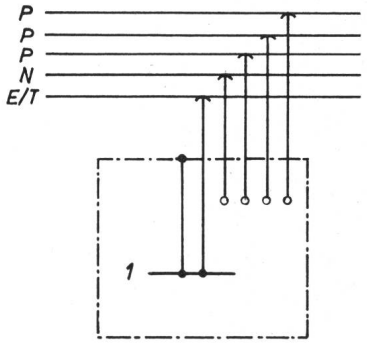


Fig. 14
Ausführung **richtig**

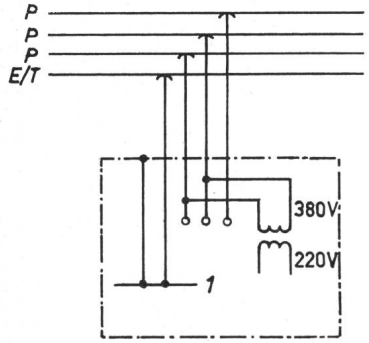


Fig. 15
Ausführung **richtig**

1 Anschlußstelle des Schutzleiters auf Kran
P Polleiter; *N* Nulleiter; *E/T* Schutzleiter

Figuren zu 41 212.4

Beispiele für die Trennung von Nulleiter und Schutzleiter in Schalt- und Verteiltafeln

Nullung Schema I

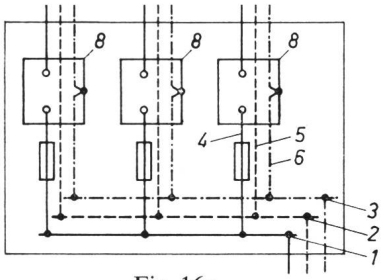


Fig. 16a

Nullung Schema III

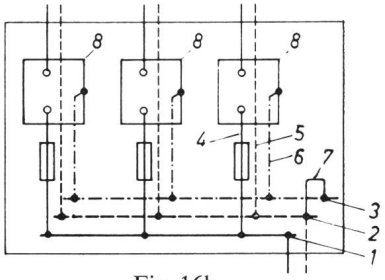


Fig. 16b

Tafel mit Apparaten, die zu erden sind, auf nichtleitender Unterlage aufgebaut. Die Erdung erfolgt durch separate Schutzleiter.

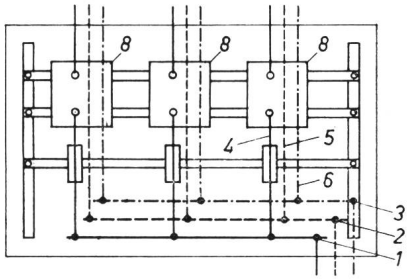


Fig. 17a

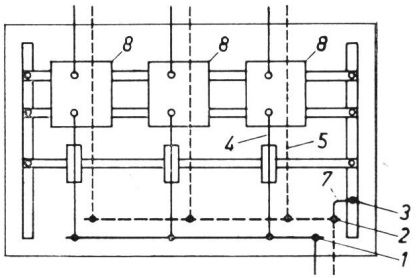


Fig. 17b

Tafel mit Apparaten und Konstruktionsteilen, die zu erden sind, auf leitender Unterlage aufgebaut. Die Erdung kann durch die Unterlage (z. B. Gestell) erfolgen; siehe Beispiele und Erläuterungen zu 1. Alinea, 1. Satz.

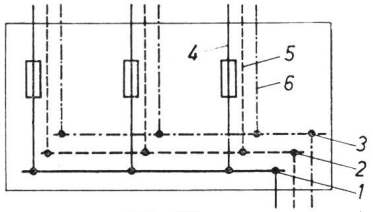


Fig. 18a

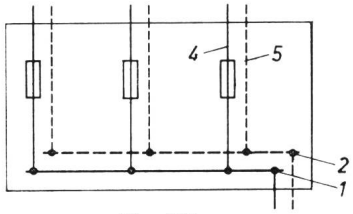


Fig. 18b

Tafel, die keine zu erdenden Teile aufweist.

1 Anschlußstelle für die Polleiter der Zuleitung (Sammelschiene oder Klemme); *2* Anschlußstelle für den Nulleiter der Zuleitung (Sammelschiene oder Klemme); *3* Anschlussstelle für den Schutzleiter der Zuleitung (Sammelschiene oder Klemme); *4* Polleiter; *5* Nulleiter; *6* Schutzleiter; *7* Schutzleiterverbindung (Brücke); *8* Zu schützende Teile.

Figuren zu 41 212.4

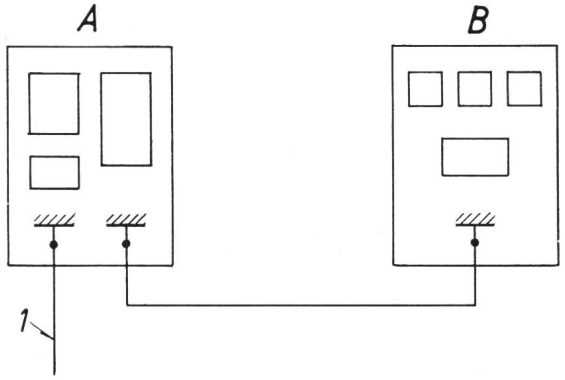


Fig. 19

Ein Teil des Objektes *A* wird als Schutzleiter für das Objekt *B* verwendet: **unzulässig**
1 Schutzleiter-Zuleitung; *A* und *B* Objekte

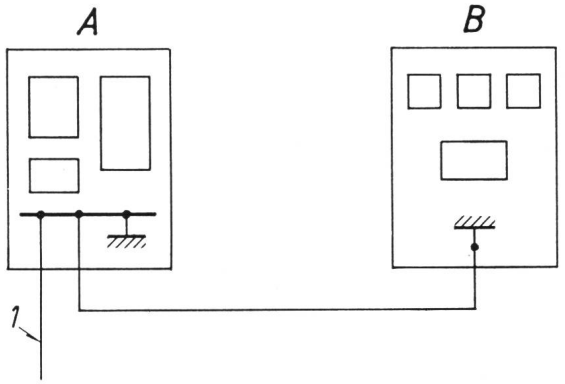


Fig. 20

Das Objekt *B* ist an der Anschlußstelle für den Schutzleiter des Objektes *A* geerdet: **richtig**
1 Schutzleiter-Zuleitung; *A* und *B* Objekte

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 42) 589

Zu
48 221 Geltungsbereich

.1a Krane sind z. B.:
Laufkrane, Hängekrane, Portalkrane, Bockkrane, Halbportalkrane, Konsolkrane, Dreh- und Turmdrehkrane.

Aufzüge sind z. B.:
a) Wagenheber für Autoservice
b) Bauaufzüge mit Plattform
c) Fensterreinigungseinrichtungen (Arbeitsbühne), auch dann, wenn auf der Bühne Arbeiter transportiert werden; diese Aufzüge fallen nicht unter die Anlagen für die eigentliche Personenbeförderung.

Zu
48 223 Schaltung und Unterteilung

.1 Die Bedingung, nach welcher «die Anlagen vollständig spannungslos gemacht werden können», kann nicht erfüllt werden, wenn der Anlageschalter auf beweglichen Teilen der Anlage angebracht ist. Siehe Fig. 1 bis 7, sowie Fig. 8 und 9 der Beispiele und Erläuterungen zu 48 223.4, 2. Alinea.

.3 Die Trennung der Stromkreise für Unterhalt und Reparaturen (Hilfsstromkreise) von den übrigen Stromkreisen (Hauptstromkreise) ist in folgenden Fällen gewährleistet:

a) Die Leiter dieser Stromkreise dürfen unter dem gleichen Schutzmantel liegen oder in ein und dasselbe Rohr eingezogen werden.

b) Die Anschlußstellen (Klemmen) sind hingegen derart anzuordnen, dass die Klemmen der Hilfsstromkreise deutlich sichtbar sind (deutlicher Abstand oder genügend grosse Trennwand zwischen den verschiedenen Klemmengruppen). Im weiteren ist dafür zu sorgen, dass die unter Spannung stehenden Klemmen der Hilfsstromkreise beim Arbeiten an den Klemmen der Hauptstromkreise nicht zufällig berührt werden können.

c) Ausser den Klemmen sind alle übrigen Apparate der Hilfsstromkreise derart getrennt anzuordnen (verschiedene Kasten oder entsprechende Trennwände und Abdeckungen in einem und demselben Kasten), dass die zufällige Berührung nackter spannungführender Teile der Hilfsstromkreise beim Arbeiten an Apparaten der Hauptstromkreise ausgeschlossen ist.

Siehe auch Beispiele und Erläuterungen zu 42 612.2

.4 (2. Alinea). Siehe Fig. 8 und 9.

.5 Notauslöseorgane dürfen direkt den Anlageschalter mit Nullspannungsauslösung oder ein nach dem Anlageschalter eingebautes Schütz mit Impulskontaktsteuerung ausschalten.

.6 Der Kranschalter dient dazu, alle Antriebsorgane des betreffenden Krans vom Bedienungsstandort aus gemeinsam stillzulegen. Dieser muss sich in Kranen mit angebautem Bedienungsstand im Bedienungsstand, in Kranen mit einer Hängedruckknopfstation an der Hängedruckknopfstation befinden. Siehe auch Fig. 4 bis 7, sowie Fig. 4 und 5 der Beispiele und Erläuterungen zu 48 224.2, 1. Alinea.

590 (D 43)

Bull. SEV 58(1967)13, 24. Juni

Figuren zu 48 223.1
Elektrozüge

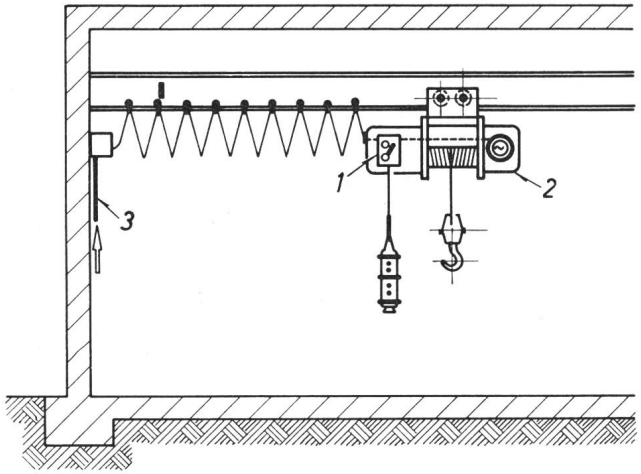


Fig. 1
Der Anlageschalter ist auf dem Elektrozug angebracht: **unzulässig**
1 Anlageschalter; *2* Elektrozug; *3* Zuleitung

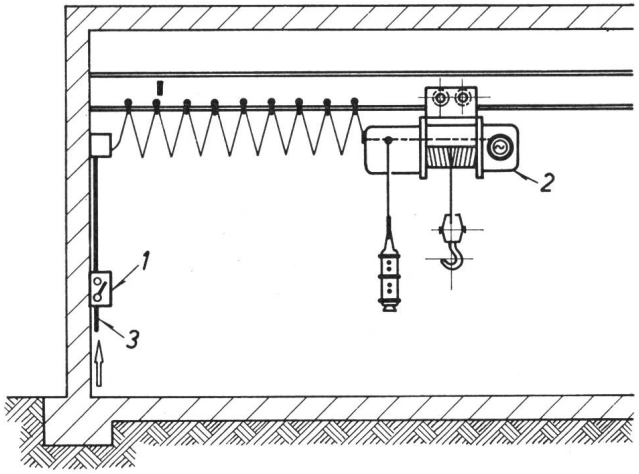


Fig. 2
Der Anlageschalter ist im ortsfesten Teil der Zuleitung angebracht: **richtig**
1 Anlageschalter; *2* Elektrozug; *3* Zuleitung

Figuren zu 48 223.1
Dreh- und Turmdrehkrane

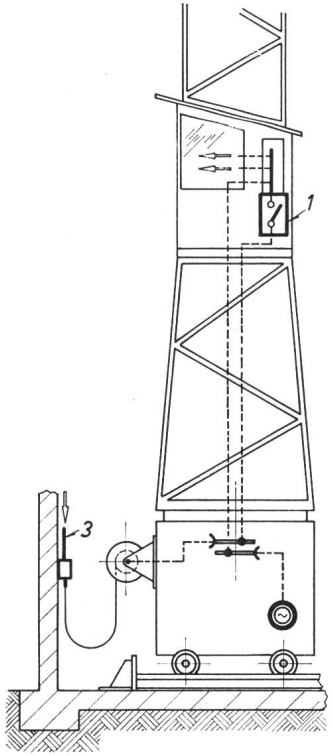


Fig. 3
Der Anlageschalter befindet sich im Bedienungsstand: **unzulässig**

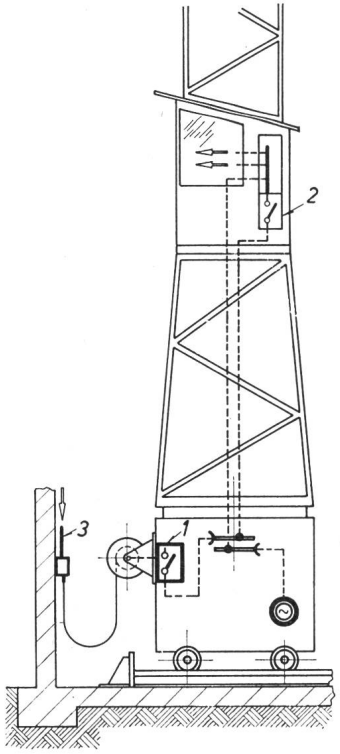


Fig. 4
Der Anlageschalter befindet sich im beweglichen Teil des Kranes: **unzulässig**

1 Anlageschalter; *2* Kranschalter; *3* Zuleitung

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 44) 591

Figur zu 48 223.1
Dreh- und Turmdrehkrane

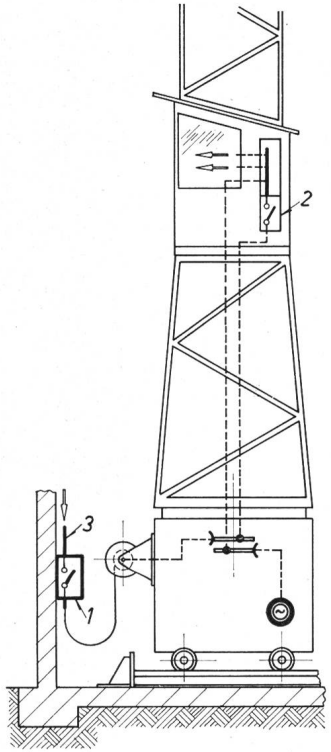


Fig. 5
Der Anlageschalter befindet sich im ortsfesten Teil der Zuleitung, vor dem beweglichen Anschlusskabel: **richtig**
1 Anlageschalter; *2* Kranschalter; *3* Zuleitung

Figur zu 48 223.1
Portal- und Bockkran

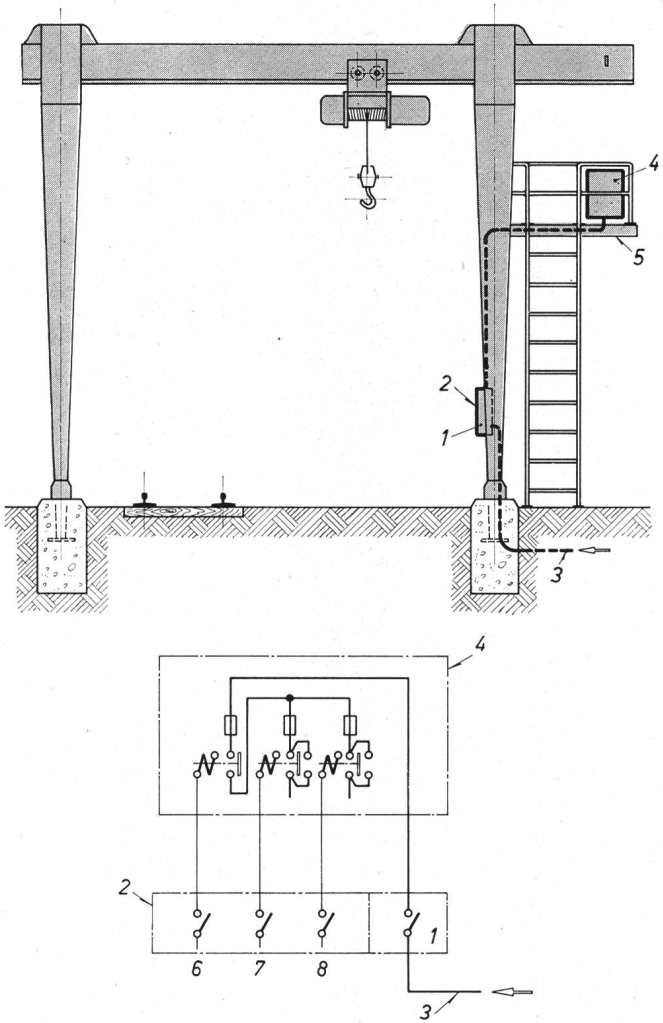


Fig. 6
Der Anlageschalter ist wohl vom Boden aus bedienbar, befindet sich aber im Steuerkasten. Sofern die Eingangsklemmen und die unter Spannung bleibenden Schalterteile gegen zufällige Berührung geschützt sind, ist diese Anordnung **zulässig.**
1 Anlageschalter im Steuerkasten; *2* Steuerkasten; *3* Zuleitung; *4* Apparatekasten; *5* Revisionspodest; *6* Kranschalter; *7* Betätigung Katzfahrwerk; *8* Betätigung Hubwerk

Figur zu 48 223.1
Portal- und Bockkran

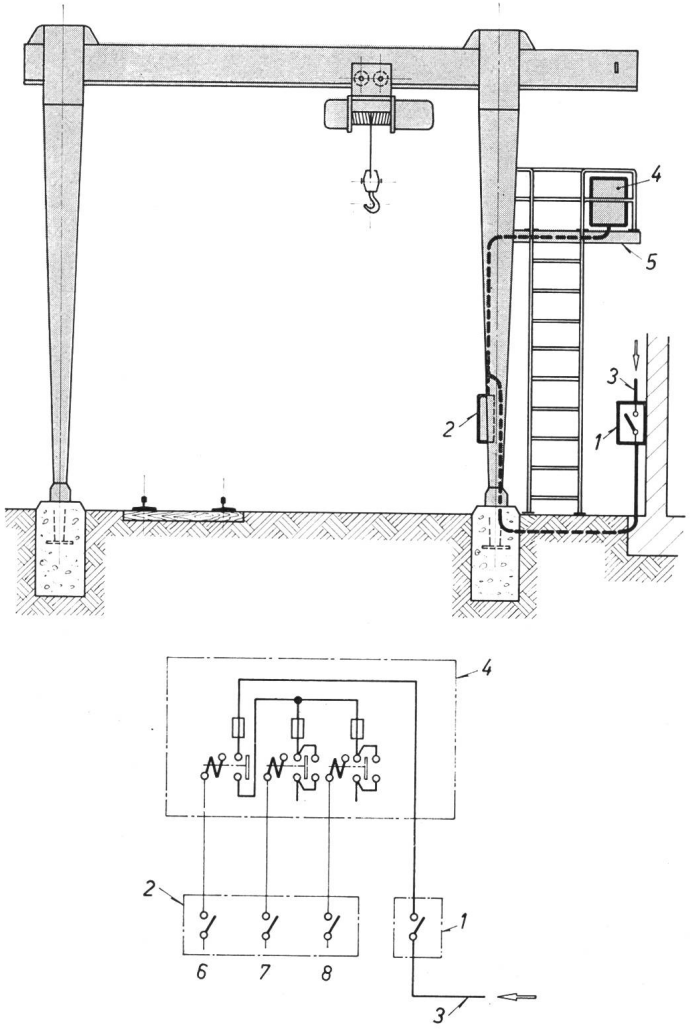


Fig. 7
Der Anlageschalter ist im ortsfesten Teil der Zuleitung angebracht: **richtig**
1 Anlageschalter; *2* Steuerkasten; *3* Zuleitung; *4* Apparatekasten; *5* Revisionspodest; *6* Kranschalter; *7* Betätigung Katzfahrwerk; *8* Betätigung Hubwerk

Figur zu 48 223.4 (2. Alinea)
Aufzugsanlage

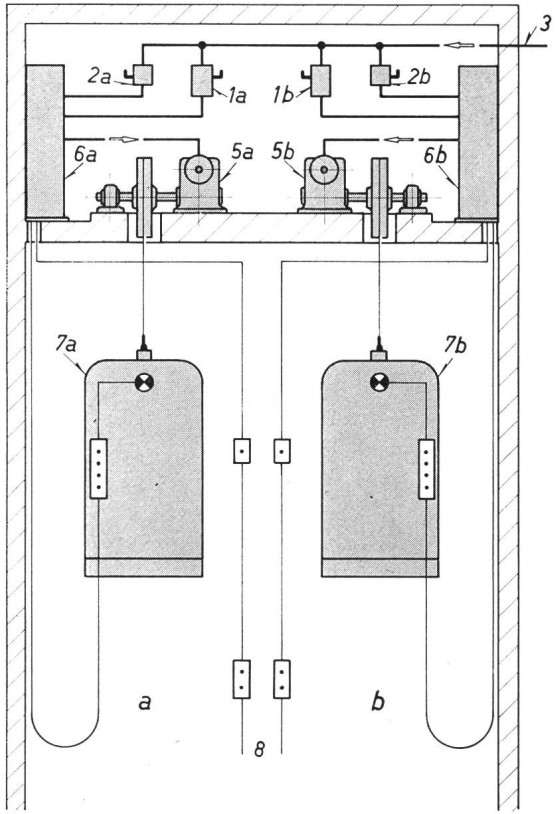


Fig. 8
Anlage mit vollständig getrennten Steuerungen

Legende zu den Figuren 8 und 9

1a, 1b	Anlageschalter für den Aufzug *a, b*;
2a, 2b	Hauptschalter für Beleuchtung und Ausserbetriebsanzeiger für Aufzug *a, b*;
3	Zuleitung für die Anlagen *a* und *b*;
4	Hauptschalter für die gemeinsame Steuerung der Aufzüge *a* und *b*;
5a, 5b	Antriebsmaschine für Aufzug *a, b*;
6a, 6b	Steuerungseinrichtung für Aufzug *a, b*;
6ab	gemeinsame Steuerungseinrichtung der Aufzüge *a* und *b*;
7a, 7b	Aufzugskabine für Aufzug *a, b*;
8	gemeinsamer oder getrennter Aufzugsschacht

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 46) 593

Figur zu 48 223.4 (2. Alinea)
Aufzugsanlage

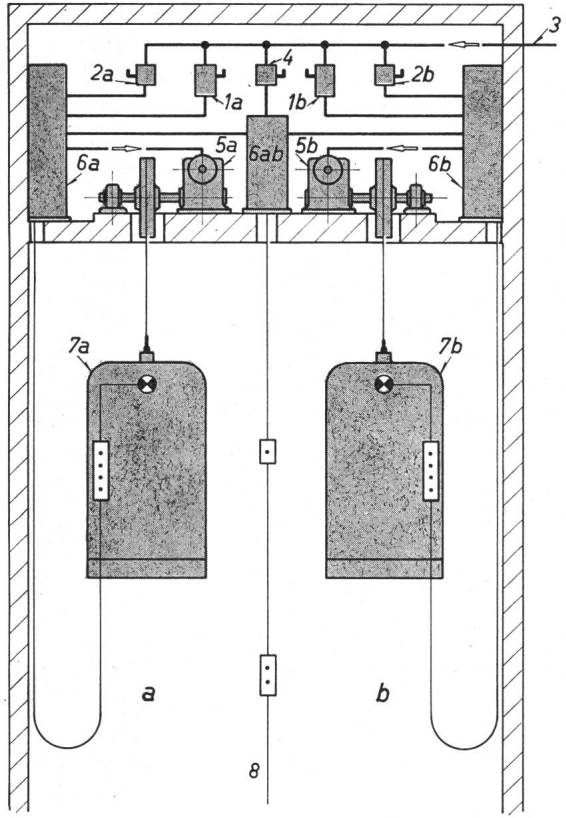


Fig. 9
Anlage mit einer gemeinsamen Steuerung
Legende siehe Fig. 8

Zu
48 224 Anordnung der Schalter und Trennstellen

.1 (1. Alinea)
Der Anlageschalter darf ausnahmsweise ausserhalb des «Bereiches der Anlage» installiert werden, sofern besondere Verhältnisse vorliegen. In diesem Fall müssen Notauslösevorrichtungen gemäss 48 223.5 vorhanden sein. Siehe Fig. 1 und 2.

(2. Alinea, 1. Satz)
Es muss zunächst verhindert werden, dass ein abgeschalteter Kran *unbefugt* eingeschaltet wird, was besonders bei flurbedienten Kranen oder solchen, die nur selten benutzt werden und auf denen sich kein ständiger Kranführer befindet, nötig ist, weil sich hier viele für befugt halten, den Kran zu bedienen, obwohl sie es in Wirklichkeit nicht sind. In Unkenntnis einer durchzuführenden Reparatur werden sie also im Bedarfsfalle versuchen, den abgeschalteten Schalter einzuschalten. Das ist besonders dann gefährlich, wenn derjenige, der den Kran abgeschaltet hat, vorübergehend abwesend ist und nach Rückkehr sich darauf verlässt, dass der Kran nach wie vor stromlos sei.

Der Schalter muss aber auch gegen *irrtümliches* Einschalten gesichert werden können, d. h. es muss verhindert werden, dass befugte Personen, denen aber die Gefahr, in welche Mitarbeiter geraten können, nicht bekannt ist, den Schalter betätigen können. Derartige Personen können Kranführer sein, die in Wechselschicht arbeiten oder die zuständigen Kranwarte und Elektriker. Es muss also sichergestellt sein, dass niemand irrtümlich einschalten kann.

Beispiele von zulässigen und unzulässigen Schaltern:

a) Ein Schalter, bei dem im ausgeschalteten Zustand der Schalthebel weggenommen werden kann, ist nur dann **zulässig,** wenn nur ein einziger Schalter in einem Betrieb vorhanden ist.

Wären im gleichen Betrieb mehrere solche gleiche Schalter montiert, so wäre es ohne weiteres möglich, bei einem anderen Schalter den Hebel wegzunehmen und mit diesem den gesperrten Schalter einzuschalten. Es ist also **unzulässig,** mehrere Schalter mit gleichem wegnehmbarem Schalthebel in demselben Betrieb zu montieren.

b) Ein Schalter, der im ausgeschalteten Zustand durch einen Drei- oder Vierkantschlüssel gesichert wird, ist **unzulässig,** weil in diesem Falle viele Leute, z. B. jeder Kranschlosser und jeder Elektriker einen derartigen Drei- oder Vierkantschlüssel haben dürfen; eine Sicherung gegen irrtümliches Einschalten wäre nicht gewährleistet.

c) Ein Schalter mit Zylinderschloss, der im ausgeschalteten Zustand gesichert werden kann, ist **unzulässig,** wenn in einem Betrieb mehrere Schalter vorhanden sind, die gleiche Schlüssel haben; denn es besteht die Möglichkeit, dass andere Personen irrtümlich oder unbefugt einschalten. Das gleiche gilt auch für Schalter mit verschiedenen Schlössern, wenn Kranschlosser und Elektriker im Besitz sämtlicher Schlüssel sind.

Ein Schalter mit Zylinderschloss ist nur dann **zulässig,** wenn der Schlüssel, der zu diesem Schalter passt, bei eingeschaltetem Schalter im Schloss bleibt und nur in ausgeschaltetem Zustand abgezogen werden kann.

d) Ein Schalter mit einer Einrichtung, die im ausgeschalteten Zustand das Anbringen von einem oder gleichzeitig mehreren Vorhängeschlössern gestattet.

Eine Einrichtung, die das Anbringen nur eines einzigen Vorhängeschlosses gestattet, ist **zulässig.**

Eine Einrichtung, die das gleichzeitige Anbringen mehrerer Vorhängeschlösser gestattet, ist **richtig,** denn sie bietet den Vorteil, dass wenn bei einer Revision gleichzeitig mehrere Handwerker beteiligt sind (Maler, Elektriker, Schlosser), jeder einzelne sein eigenes Vorhängeschloss mit besonderem Schlüssel anbringen kann. Siehe Fig. 3.

e) Ein Schalter mit einem sogenannten Sicherheitsstöpsel ist **unzulässig,** weil der Sicherheitsstöpsel eine elektrische Trennung in Steuerstromkreisen ist und nicht eine im Sinne von 48 224.1 verlangte mechanische Einrichtung. Zudem besteht keine Gewähr, dass im Bereich des Betriebes keine gleichartigen Sicherheitsstöpsel vorhanden sind.

(2. Alinea, 2. Satz)
Bei Personenaufzügen mit einem separaten, abgeschlossenen Maschinenraum darf auf die mechanische Verriegelung des Anlageschalters verzichtet werden, sofern Gewähr besteht, dass ein anhängbares Warnungsschild, z. B. «Nicht einschalten» vorhanden ist, die Türe verschlossen ist und nur instruiertes Personal Zugang zum Maschinenraum hat.

.2 (1. Alinea)
Bei Kranen mit Schleifleitungen muss die Trennstelle nicht unbedingt in unmittelbarer Nähe des Stromabnehmers installiert sein. Es kann zweckmässiger sein, diese Vorrichtung bei der Eintrittstelle zum Objekt anzubringen; siehe Fig. 4 und 5.

Da die Trennstelle gemäss 48 223.2 gleichzeitig allpolig trennen muss, dürfen als Überstromunterbrecher nur Ausführungen verwendet werden, die eine mechanische Kupplung der einzelnen Pole gewährleistet (z.B. gekuppelte Hochleistungssicherungen, dreipolige Leitungs- oder Motorschutzschalter). Bei schwenkbaren Stromabnehmern müssen alle Pole miteinander mechanisch gekuppelt sein.

(2. Alinea)
Für die Ausführung der verlangten mechanischen Einrichtung gegen ungewolltes und irrtümliches Einschalten, gelten die gleichen Grundsätze wie zu den Beispielen und Erläuterungen zu 48 224.1, 2. Alinea.

Überstromunterbrecher können mit einer mechanischen Einrichtung gegen unbefugtes Einschalten versehen sein, indem sie mit einem verriegelbaren Gehäusedeckel versehen sind.

Eine ähnliche Einrichtung kann verwendet werden für ausschwenkbare Stromabnehmer.

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 48) 595

.5 Die örtliche Lage dieser Notauslösevorrichtung kann z.B. durch grosse Pfeile markiert werden. Siehe Fig. 6.

.6 Die genannten besonderen Schalteinrichtungen sind wie folgt zu kennzeichnen:

Anlageschalter:	z.B.	Anlageschalter Hallenkran	Anlageschalter Kran Ost
		Anlageschalter Personenlift	Anlageschalter Aufzug I
Trennstelle:	z.B. bei schwenkbaren Stromabnehmern:		Trennstelle Kran III
	z.B. bei Überstromunterbrechern:		Trennstelle Kran 100 T
	z.B. bei Handschaltern:	Trennstelle Kran Verzinkerei	Trennschalter
	z.B. bei Steckvorrichtungen:		Trennstelle
Hauptschalter gemäss 48 223.3:	z.B.	Hauptschalter Beleuchtung	Hauptschalter Beleuchtung Heizung Steckdosen
Hauptschalter gemäss 48 223.4, 1. Alinea:	z.B.	Hauptschalter Kabinenlicht	Hauptschalter Ausserbetriebssignal Kabinenbeleuchtung
Hauptschalter gemäss 48 223.4, 2. Alinea:	z.B.	Hauptschalter Gemeinsame Steuereinrichtung	Hauptschalter Steuerung Aufzüge I + II

Notauslösevorrichtung: z.B. | Notschalter | Notschalter Kran 100 T

Kranschalter: z.B. bei Handschaltern: | Kranschalter

z.B. bei Hängedruckknopfstationen: | Kranschalter

oder

Symbol

Figur zu 48 224.1 (1. Alinea)

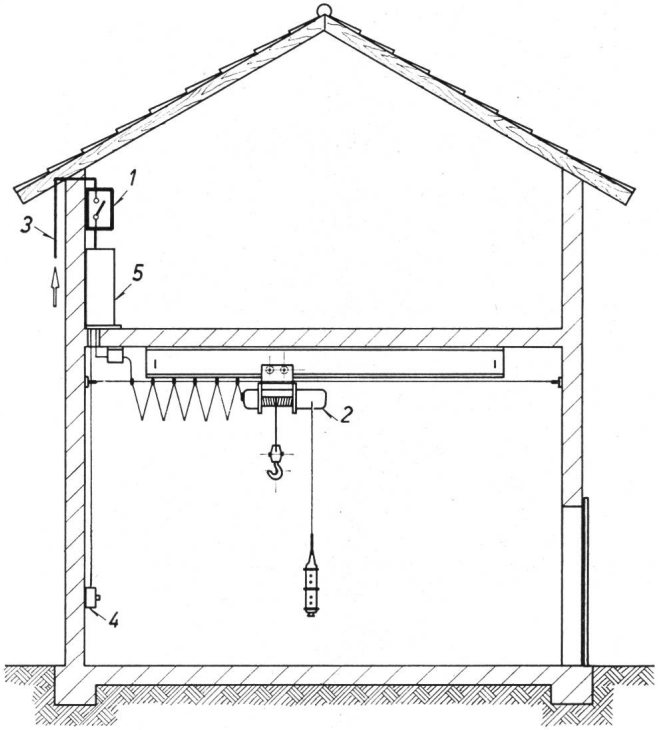


Fig. 1
1 Anlageschalter; *2* Elektrozug; *3* Zuleitung; *4* Notauslösedruckknopf; *5* Apparatekasten

Ein Elektrozug ist in einem Schlachtlokal installiert. Wegen Nässe und Korrosionsgefahr sowie wegen Gefahr grosser mechanischer Beschädigungen, ist es angezeigt, die elektrischen Einrichtungen in einem solchen Lokal auf ein Minimum zu reduzieren. In diesem Fall darf man den Anlageschalter in einem anderen Raum anbringen. Im Schlachtlokal muss aber ein Notauslösedruckknopf an einer leicht zugänglichen Stelle vorhanden sein. Ferner muss der Anlageschalter mit einer mechanischen Einrichtung, die ein unbefugtes Einschalten verhindert, versehen sein, da vom Standort des Anlageschalters aus der Elektrozug nicht überblickt werden kann.

Figur zu 48 224.1 (1. Alinea)

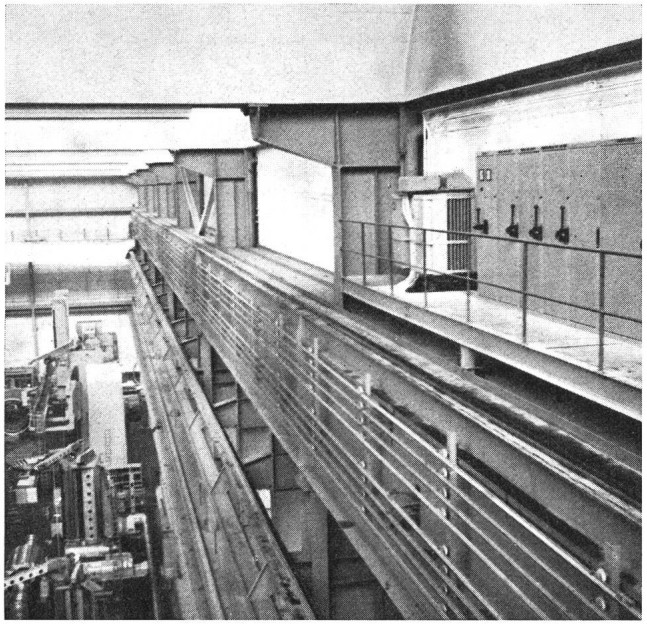


Fig. 2
Die Anlageschalter mehrerer Krane einer grossen Halle sind auf einer Galerie zusammengefasst. Sofern Notauslösevorrichtungen gemäss 48 223.5 vorhanden sind und die Galerie leicht erreichbar ist, so ist diese Anordnung **zulässig.**
Anzahl und Lage der Notauslösevorrichtung sind mit der SUVA zu vereinbaren.

Figur zu 48 224.1 (2. Alinea)

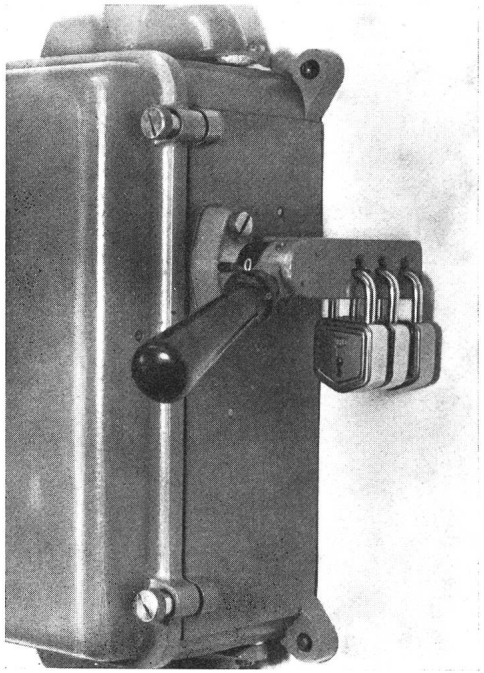


Fig. 3
Schalter mit drei Vorhängeschlössern

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 50) 597

Figur zu 48 224.2 (1. Alinea)

Anordnungsbeispiel der Trennstelle bei 2 Kranen mit oder ohne Bedienungsstand auf gleicher Fahrbahn

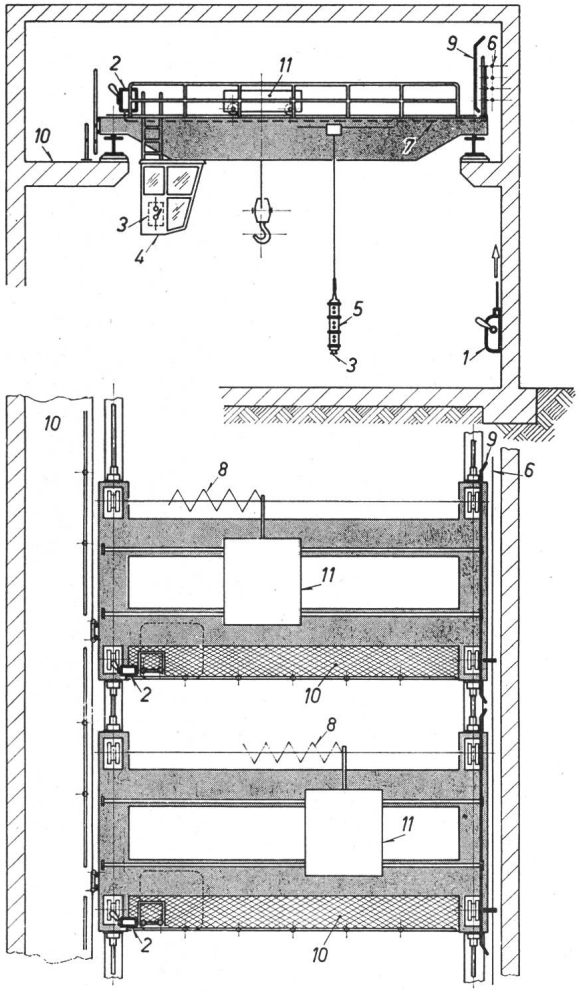


Fig. 4

1 Anlageschalter; *2* Trennstelle; *3* Kranschalter; *4* Bedienungsstand; *5* Hängedruckknopfstation; *6* Längsstromzuführung; *7* isolierte Zuleitung zur Trennstelle; *8* Querstromzuführung mittels Schleppkabel; *9* Schutzgitter; *10* Laufsteg; *11* Laufkatze

Figur zu 48 224.2 (1. Alinea)

Anordnungsbeispiel der Trennstelle für einzelne Krane mit oder ohne angebautem Bedienungsstand und nackter, ungeschützter Querstromzuführung

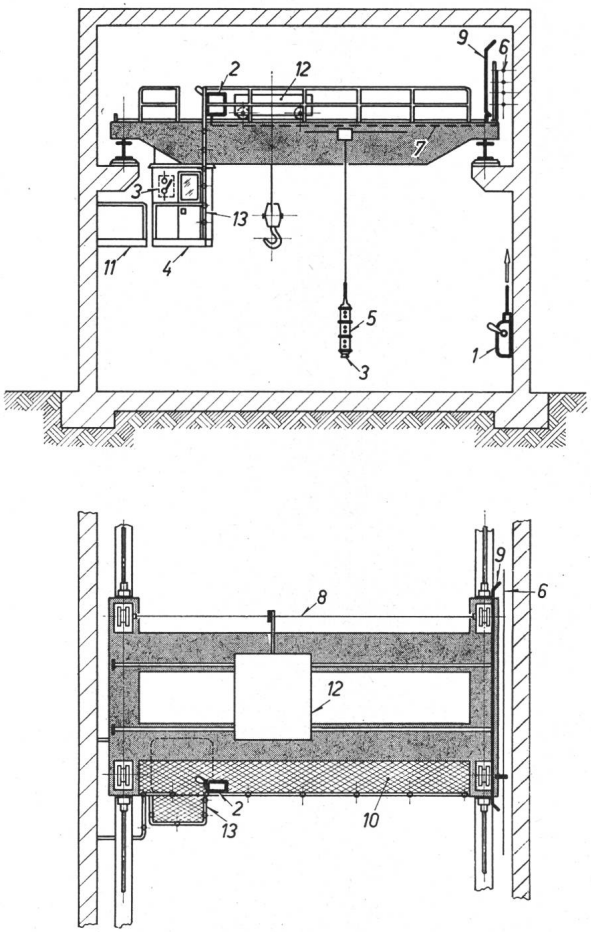


Fig. 5

1 Anlageschalter; *2* Trennstelle; *3* Kranschalter; *4* Bedienungsstand; *5* Hängedruckknopfstation; *6* Längsstromzuführung; *7* isolierte Zuleitung zur Trennstelle; *8* nackte ungeschützte Querstromzuführung; *9* Schutzgitter; *10* Laufsteg; *11* Aufstiegspodest; *12* Laufkatze; *13* Aufstiegsleiter

Figur zu 48 224.6

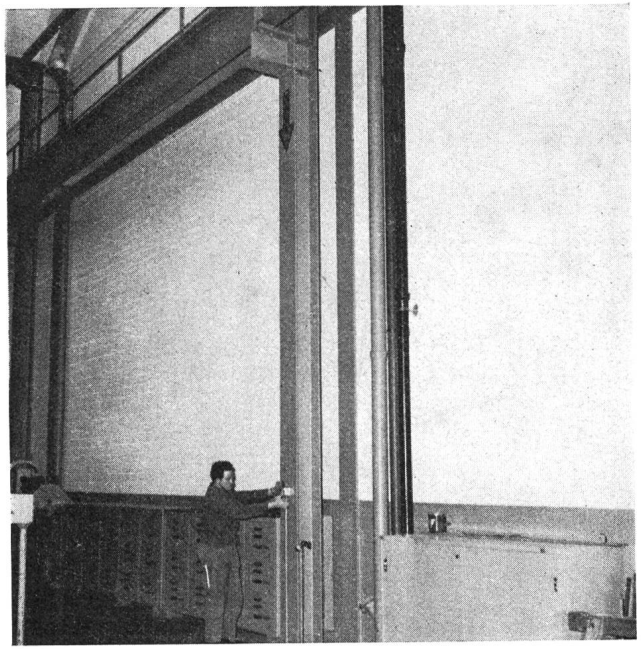


Fig. 6
Notauslösevorrichtung markiert mit Pfeil

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin

Zu
48 225 Bemessung und Wahl der Leitungen

.2 Die Gefahr von Leiterbrüchen besteht bei Krananlagen vor allem wegen der Erschütterungen.

Als besondere Massnahmen zur Verhinderung solcher Leiterbrüche bzw. dass sich solche Leiterbrüche nicht gefährlich auswirken, gelten:

a) Leiterquerschnitt: Verwendung von Leitern mit einem Querschnitt von mindestens 1,5 mm^2.

b) Verlegungsart: Verwendung von Leitern mit Schutzmantel (Leitungen mit Leiter in Rohren sind ungeeignet).

c) Leiterart: Verwendung von biegsamen (f_1) oder hochbiegsamen (f_2) Leitern.

d) Anschluss- und Verbindungsstellen: Verwendung von Leiterverbindungsmaterial, welches die Leiterseele möglichst wenig verformt.

e) Schaltung: Ausführung der Schaltung der Steuerung derart, dass bei einem Leiterunterbruch die Anlage wenn möglich selbst ausschaltet, auf keinen Fall aber eine Ausschaltung dadurch verunmöglicht wird. Siehe auch Beispiele und Erläuterungen zu «Steuerstromkreise» Teil A.

Zu
48 226 Anordnung der Leitungen

Für Leitungen verschiedener Stromkreise unter dem gleichen Schutzmantel siehe Beispiele und Erläuterungen zu 42 612.2.

.1 Ortsveränderliche Leitungen sind auf Grund ihrer Eigenfestigkeit zur Aufnahme von Zugkräften in beschränktem Masse geeignet (z. B. Feder-Kabeltrommel). Die betriebsmässige Maximalbelastung darf jedoch unter keinen Umständen 5 kg/mm² des Gesamtleiterquerschnittes übersteigen. Übersteigt die Zugbeanspruchung das genannte Mass, so müssen die Kabel für diese Beanspruchung besonders gebaut sein (z. B. mit Tragseele aus Hanf oder Kunststoff).

Kabel mit einer Tragseele aus Metall haben sich als ungeeignet erwiesen, da sehr leicht einzelne Drähte der Seele brechen und durch die Isolation hindurchstechen können, was zu Unfällen führen kann.

Kabel von Hängedruckknopfstationen und dgl. müssen in jedem Fall besonders gebaut sein (z. B. mit Tragseele aus Hanf oder Kunststoff), weil beim Bedienen neben dem eigentlichen Gewicht der Hängedruckknopfstation mit zusätzlichen Kräften gerechnet werden muss.

Für die Aufhängung der ortsveränderlichen Leitungen ist 42 661.6 zu beachten.

.3 Benützung der Konstruktionsteile als Schutzleiter siehe Beispiele und Erläuterungen zu 41 212.4.

.4 Unter Kranen auf Bauplätzen versteht man Baukrane, welche nur für die Bauzeit temporär aufgestellt und wieder demontiert werden.

Die elektrischen Ausrüstungen, insbesondere die Leitungen von Kranen auf Bauplätzen, werden einerseits durch die wiederholte Demontage und Wiedermontage, andererseits durch den rauhen Betrieb auf den Bauplätzen ganz besonderen Beanspruchungen ausgesetzt. Es ist deshalb erforderlich, dass ausser dem Schutzleiter, welcher mit der Zuleitung gemeinsam zum Kran führt, ein zweiter Schutzleiter an die Laufschienen angeschlossen wird, um dadurch die nötige Sicherheit zu verdoppeln.

Es müssen beide Laufschienen an den besonderen Schutzleiter angeschlossen werden. Siehe Fig. 1 und 2.

Wegen der möglichen mechanischen Beschädigung des besonderen Schutzleiters soll dieser einen Querschnitt von 50 mm² Cu haben.

Es ist besonders zu beachten, dass die Schienenstösse gut leitend miteinander verbunden sind.

.5 *Schutz gegen zufällige Berührung spannungführender Anlageteile*

Siehe Fig. 3 bis 7.

Schutz von Schleifleitungen, bei welchen die Mindesthöhen nicht eingehalten werden können

Können Schleifleitungen in Hallen nicht mindestens 4,5 m, oder im Freien nicht mindestens 5,5 m über Boden errichtet werden, so müssen solche Schleifleitungen so geschützt werden, dass sie nicht zufällig z. B. mit langen Stangen, vom Boden aus berührt werden können. Als Schutz kann ein Gitter oder eine Blechverschalung, welche die Schleifleitung unten und seitlich abdeckt, genügen. Zweckmässiger sind vollständig verschalte Schleifleitungen, z. B. sogenannte Strombänder mit Stromabnehmerwagen.

600 (D 53)

Bull. SEV 58(1967)13, 24. Juni

Figur zu 48 226.4

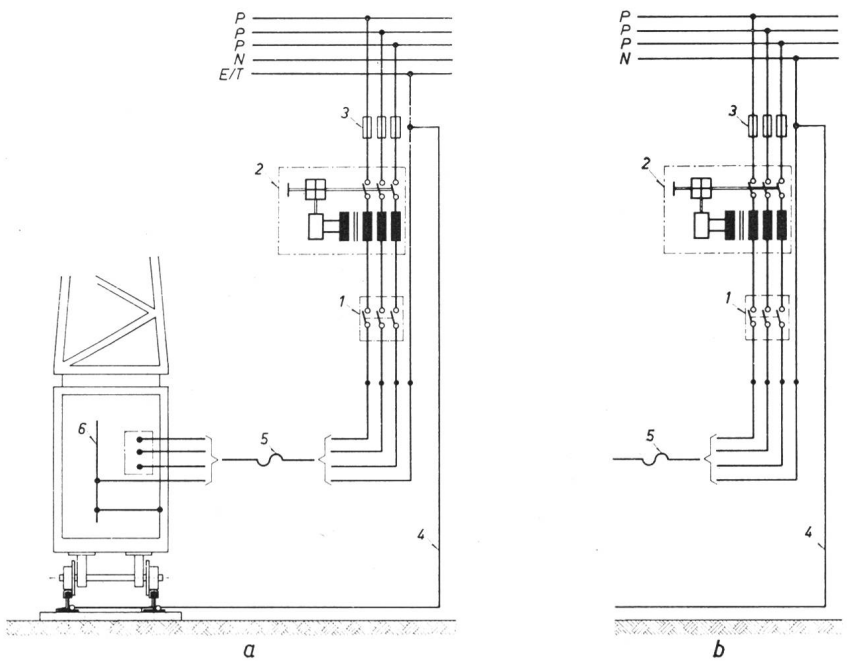


Fig. 1
Anschluss an genullten Netzen:
a nach Schema I oder II; *b* nach Schema III
1 Anlageschalter; *2* eventuell zusätzlicher Fehlerstromschutzschalter; *3* Kransicherungen; *4* besonderer Schutzleiter; *5* bewegliches Anschlusskabel; *6* Anschlußstelle des Schutzleiters auf Kran
P Polleiter; *N* Nulleiter; *E/T* Schutzleiter

Wegen vermehrter Anwendung von Wasserrohren oder Muffen aus Isolierstoff, wie Thermoplast, Eternit oder Gummi, können die Erdungsbedingungen beim Anschluss des besonderen Schutzleiters an die Wasserleitung nicht immer eingehalten werden. Auch kommt es vor, dass im Neuzustand gute Erdungsverhältnisse vorhanden sind, aber während dem Bau Zwischenstücke aus Kunststoff in die metallenen Wasserleitungen eingesetzt werden, was die Wirksamkeit des besonderen Schutzleiters aufhebt. Es ist deshalb erforderlich, dass der besondere Schutzleiter in erster Linie an den festverlegten Netzschutzleiter vor dem Anlageschalter, d. h. also vor dem transportablen Zuleitungskabel zum Kran angeschlossen wird.

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 54) 601

Figur zu 48 226.4

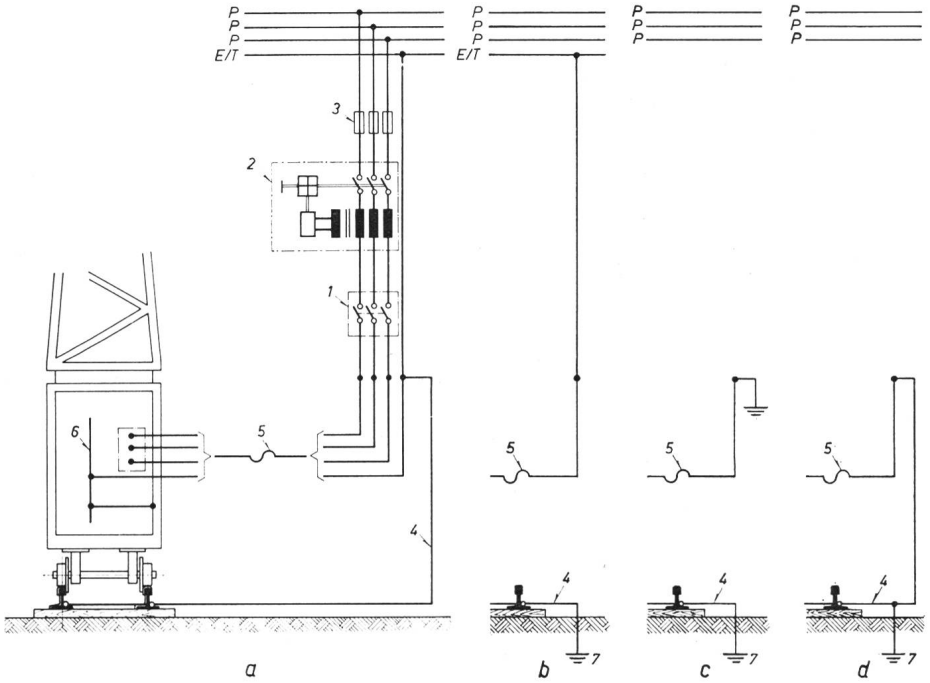


Fig. 2
Anschluss an schutzgeerdeten Netzen
1 Anlageschalter; *2* eventuell zusätzlicher Fehlerstromschutzschalter; *3* Kransicherungen; *4* besonderer Schutzleiter; *5* bewegliches Anschlusskabel; *6* Anschlußstelle des Schutzleiters auf Kran; *7* Erdelektroden
P Polleiter; *E/T* Schutzleiter

Der Anschluss an schutzgeerdeten Netzen kann nach einem in den Fig. 2a...2d gezeigten Beispielen erfolgen.

Der Erdungswiderstand der Elektrode muss den Netzverhältnissen angepasst werden (siehe 41 232).

Figuren zu 48 226.5

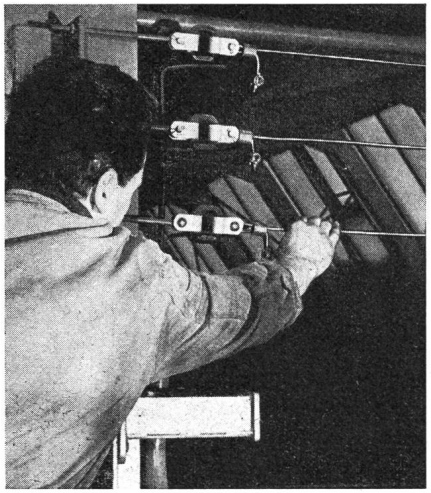


Fig. 3
Die Kranschleifleitung kann von einem allgemein zugänglichen Standort aus berührt werden: **unzulässig**

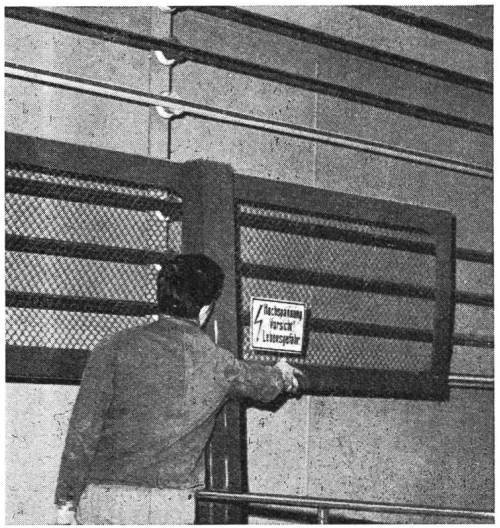


Fig. 4
Die Kranschleifleitung ist dort, wo sie von einem allgemein zugänglichen Standort aus berührbar wäre, verschalt: **richtig**

Figur zu 48 226.5

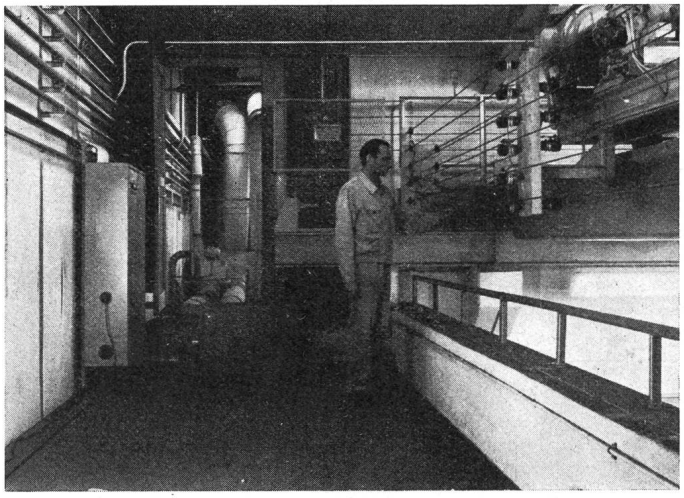


Fig. 5

Die Hauptschleifleitung ist dort, wo sie von einem allgemein zugänglichen Standort aus berührt werden kann, richtig verschalt. Hingegen ist die Katzschleifleitung, wenn der Kran in seiner Endstellung steht, von diesem Standort aus, berührbar: **unzulässig**

Die Katzschleifleitung muss auf ihrer Länge verschalt sein. Die Verschalung (Gitter) kann am Kran selbst oder am Gebäude angebracht werden.

Auf eine Verschalung darf verzichtet werden, wenn der Standort nicht allgemein, sondern nur dem instruierten Personal, das den Kran bedient und unterhält, zugänglich ist. Der Zugang zu diesem Standort muss entweder mit einer verschliessbaren Türe versehen oder derart ausgebildet sein, dass er offensichtlich als Zugang zum Kran erkenntlich ist, z. B. mittels einer senkrechten Leiter. In beiden Fällen sind aber wenigstens zwei Warnungsaufschriften anzubringen, eine auf der Türe oder am Beginn des Zuganges (z.B. «Zutritt verboten! Nur für instruiertes Kranpersonal») und eine an der Kranschleifleitung gemäss 49 800.1.

Figuren zu 48 226.5

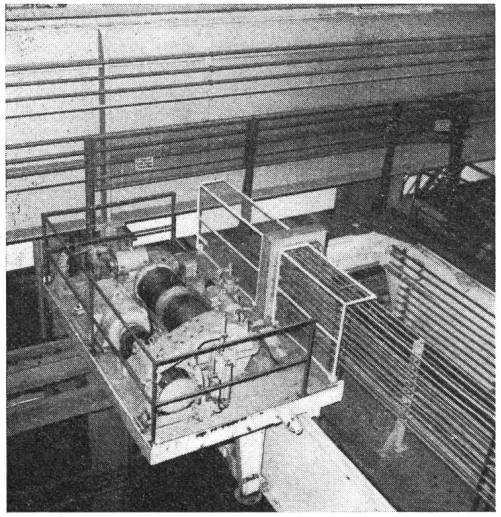


Fig. 6

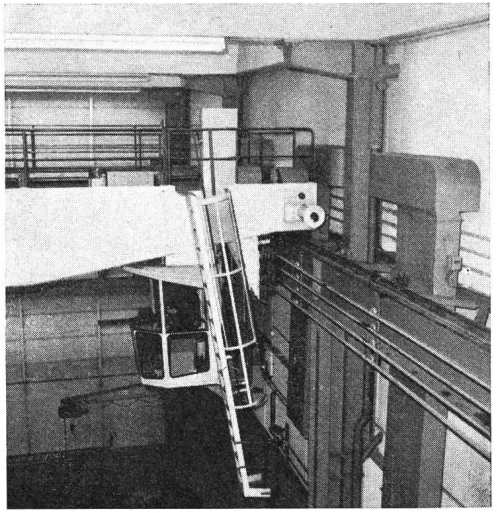


Fig. 7

Verschalungen oder Gitter sind jedoch erforderlich, wenn auch für instruiertes Personal beim Besteigen des Hebezeuges oder bei Unterhaltsarbeiten von Anlageteilen (z. B. Schmieren der Laufrollen) eine unbeabsichtigte Berührung von nackten spannungführenden Teilen wie Schleifleitungen, Stromabnehmer und dgl. wahrscheinlich ist.

Zu
48 229 Verschiedenes

.2 Folgende Beispiele zeigen, wie die Apparate erreicht werden können, um bei Unterhaltsarbeiten eine Absturzgefahr zu verhindern (siehe Fig. 1 bis 3).

.3 Als umfangreiche oder komplizierte Anlagen gelten z. B. Hallenkrane, Werkplatzkrane, Dreh- und Turmdrehkrane, Kletterkrane, Aufzüge und dgl.; hingegen ist z. B. bei einem Elektrozug kein Schaltschema notwendig.

Bei Anlagen gemäss 48 221.1a ist es zweckmässig, das Schaltschema in der Bedienungskabine oder im Schaltschrank aufzubewahren.

Bull. ASE 58(1967)13, 24 juin (D 56) 603

Figuren zu 48 229.2

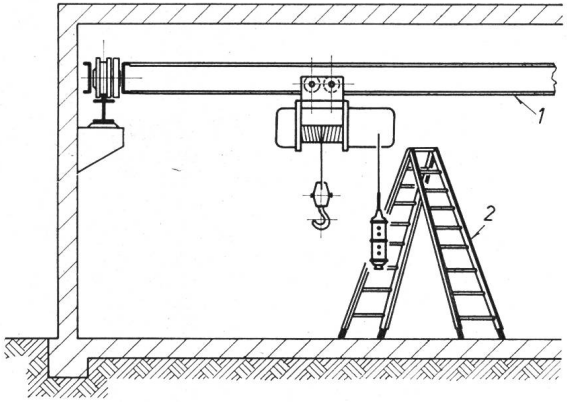


Fig. 1
Benützung einer zweckmässigen Leiter, z. B. Bockleiter: **zulässig**
1 Krananlage; *2* Bockleiter

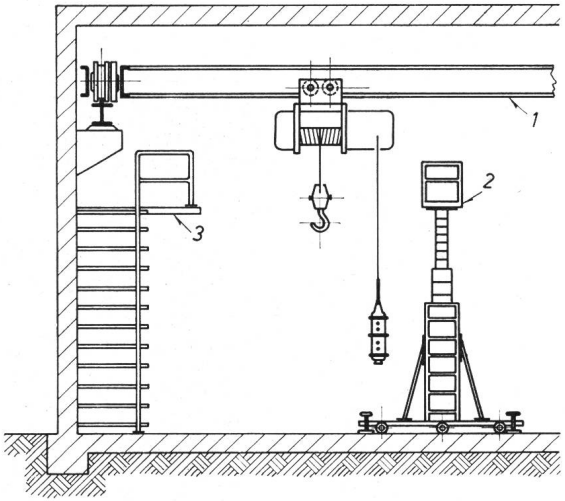


Fig. 2
Benützung einer transportablen Revisionsbühne oder eines ortsfesten Podestes: **richtig**
1 Krananlage; *2* Revisionsbühne; *3* Podest

Figur zu 48 229.2

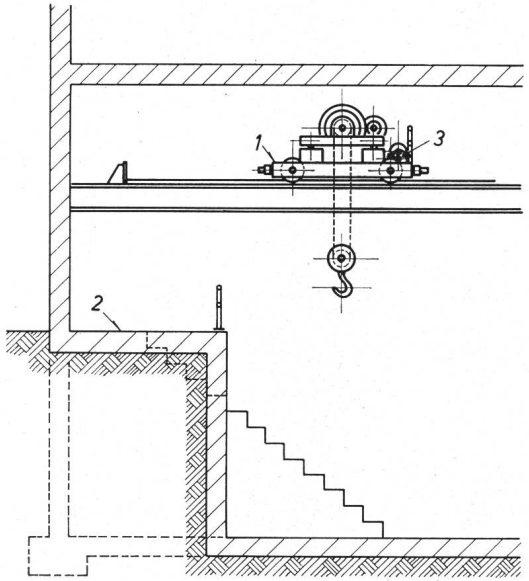


Fig. 3
Benützung einer Galerie oder eines Laufsteges mit Aufstiegsmöglichkeit längs der Fahrbahn und/oder am Kran selbst, z. B. fest montierte Leiter, Treppe: **richtig**
1 Krananlage; *2* Galerie; *3* Laufsteg auf Kran mit Aufstiegsmöglichkeit