

Unterweisen/Prüfen



Schulungsprogramm

Die fünf Sicherheitsregeln

Für Auszubildende der Elektrotechnik

Schulungsprogramm

Die fünf Sicherheitsregeln

Für Auszubildende der Elektrotechnik

Heida Maria Leonhardi
Ulrich Tix

Lernziel

Die Auszubildenden

- Lernziel 1** ... sollen erkennen lernen, dass der Mensch gegenüber den Gefahren des elektrischen Stroms kein ausreichendes Warnsystem besitzt.
- Lernziel 2** ... sollen die fünf Sicherheitsregeln kennen lernen.
- Lernziel 3** ... sollen wissen, wie die fünf Sicherheitsregeln in der Praxis anzuwenden sind.
- Lernziel 4** ... sollen die fünf Sicherheitsregeln auf Dauer als selbstverständliche Verhaltensregeln anzuwenden lernen.

Die Zielgruppe

Das vorliegende Ausbildungsprogramm soll eine didaktische Hilfe für Ausbildungsmeister, Berufsschullehrer oder andere Lehrende in der elektrotechnischen Ausbildung sein. Es kann in der betrieblichen Ausbildung, in überbetrieblichen Ausbildungsstätten und in Berufsschulen eingesetzt werden.

Die Methode

Die Lehreinheit bietet Material zum Thema die fünf Sicherheitsregeln. Das Material ist didaktisch so aufgebaut, dass es die Fähigkeit zur Problemlösung fördert. Sicheres Verhalten in einer immer komplexer werdenden Arbeitsumwelt ist nur noch auf der Basis problemorientierten Zusammenhangwissens möglich. Das Material orientiert sich an realen Handlungsabläufen, um den Zugang zu den teils umfassenden Informationszusammenhängen zu erleichtern.

Die Ausbilder können sich eng an den didaktisch aufbereiteten Ablauf halten. Sie haben so eine sinnvolle, geschlossene Lehreinheit für mindestens zwei Unterrichtsstunden. Der Text in der Spalte „Inhalt“ gibt die inhaltliche Struktur und die Grundinformationen vor. In der Spalte „Erläuterungen/Material“ sind zusätzliche didaktische Hilfen und ergänzende Materialien aufgeführt.

Der Leittext in der Spalte „Inhalt“ kann auch ausschließlich als Hilfestellung für das Lehrgespräch genutzt werden. In diesem Fall kann der Unterricht mit Hilfe der didaktischen Fragen, die rechts neben der Spalte „Inhalt“ zu finden sind, strukturiert werden.

Die DVD 001 „Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stroms“ kann dieser Lehreinheit zum verständlichen und anschaulichen Ausbau dienen.

Schließlich kann die vorliegende Lehreinheit auch als Ergänzung vorhandener Lehreinheiten oder Bausteine, wie sie beispielsweise von Großbetrieben oder Innungen benutzt werden, gesehen werden. In diesem Fall dient die Lehreinheit ausschließlich als Materialsammlung für den Ausbilder. Dieser kann sich zusätzliche Informationen und die Präsentation von der CD-ROM zur Intensivierung seines Unterrichts aus dem Materialangebot herausuchen.

Die Ausbildungsmedien

- CD-ROM mit Präsentationen (25 Folien) und Arbeitsblättern zur Kontrolle des Lernerfolges.
- DVD „Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stroms“ 8 Module (Best.-Nr. DVD 001)

Medien

Erläuterungen/Material

Sammeln Sie die Antworten und schreiben Sie sie an der Tafel mit.

Das Tafelbild könnte folgendermaßen aussehen:

„Elektrische Energie kann man nicht

- sehen
- riechen
- hören ...“

Inhalt

Kochendes Wasser mit heißem Dampf, das knisternde Feuer mit dem typischen Rauchgeruch, das Gefühl der Höhe, all das sind natürliche Signale, die Sie auf Gefahren hinweisen.

Wir alle reagieren bei diesen Alltagsgefahren deswegen automatisch vorsichtig. Wir haben gelernt, die Signale zu deuten, spätestens nachdem wir uns das erste Mal die Finger verbrannt haben. Wir haben ein Warnsystem, das uns auf diese Gefahren hinweist.

Und selbst derjenige, der sich bei einer Mutprobe beweisen will, wird sich dieser Gefahr zwar nähern, aber immer noch versuchen, das Gesetz des Handelns in der Hand zu behalten.

Ich möchte mit Ihnen heute über eine Gefahr sprechen, für die wir kein Warnsystem besitzen, ich meine den elektrischen Strom. Was ist das Besondere an unter Spannung stehenden Teilen? Was unterscheidet sie von kochendem Wasser oder Feuer?

Keines unserer Sinnesorgane signalisiert uns: Vorsicht, unter Spannung stehende Teile. Elektrische Energie dampft nicht, riecht nicht, macht keine Geräusche. Und da wir nicht glauben, was wir nicht sehen, hören oder riechen, werden die Gefahren elektrischer Energie so leicht unterschätzt. Elektrofachkräfte müssen jeden Tag an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln arbeiten oder sie bedienen.

Didaktische Fragen

Wie erkennen Sie die Gefahren bei kochendem Wasser und Feuer?

Medien

Präsentation Seite 1 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

„Risiko für Elektrofachkräfte“

Das Risiko eines tödlichen Unfalls durch Stromeinwirkung ist bei der Tätigkeit einer Elektrofachkraft um ein Vielfaches höher als bei nicht elektrotechnischen Arbeiten.

Elektrofachkraft ist,

wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie der Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Elektrotechnisch unterwiesene Person ist,

→ wer durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angeleitet wurde

sowie

→ über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde.

Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten ist

eine Person, die nach einer entsprechenden theoretischen und praktischen Ausbildung eine Qualifikation erreicht hat, die sie in die Lage versetzt, die ihr übertragenen festgelegten Tätigkeiten sicher auszuführen.

Festgelegte Tätigkeiten sind gleichartige, sich wiederholende Arbeiten an Betriebsmitteln, die vom Unternehmer in einer Arbeitsanweisung beschrieben sind. In eigener Fachverantwortung dürfen nur solche festgelegten Tätigkeiten ausgeführt werden, für die die Ausbildung nachgewiesen ist.

Anlagenverantwortlicher ist

eine Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehören.

Arbeitsverantwortlicher ist

eine Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen. Erforderlichenfalls kann diese Verantwortung teilweise auf andere Personen übertragen werden.

Anlagenbetreiber ist

der Unternehmer oder eine von ihm beauftragte natürliche oder juristische Person, die die Unterpflicht für den sicheren Betrieb und ordnungsgemäßen Zustand der elektrischen Anlage wahrnimmt. Bei umfangreichen oder komplexen Anlagen kann diese Zuständigkeit auch für Teilanlagen übertragen sein.

Lassen Sie die Auszubildenden entwickeln, dass sie dieses Manko durch zusätzliche Verhaltensweisen ausgleichen müssen. Helfen Sie gegebenenfalls durch zusätzliche Fragen wie:
„Was machen Sie, wenn Ihr Leben durch eine gefährliche Situation bedroht ist?“
„Welche Möglichkeiten gibt es, sich zu schützen?“



Inhalt

Das Risiko, dass Sie einen Unfall während der Arbeit durch Einwirkung elektrischen Stroms erleiden, ist um ein Vielfaches größer als bei nicht elektrotechnischen Arbeiten. Das liegt daran, dass Sie ständig mit elektrischer Energie Umgang haben. Gerade weil Sie als angehende Elektrofachkräfte viel besser die Gefahren elektrischer Energie kennen müssen, haben Sie die Pflicht, sich über dieses Risiko im Klaren zu sein. Wie aber können Sie dieses höhere Risiko ausgleichen?

Sie müssen sich schützen und durch zusätzliche überlegte fachgerechte Verhaltensweisen dafür sorgen, dass Sie das Risiko bei Arbeiten an elektrischen Anlagen möglichst gering halten. Für diese zusätzlichen Verhaltensweisen gibt es ganz einfache Regeln. Ich meine die fünf Sicherheitsregeln. Die fünf Sicherheitsregeln dienen zum Herstellen und zum Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes an der Arbeitsstelle für die Dauer der Arbeiten an elektrischen Anlagen. Die Beachtung dieser fünf Sicherheitsregeln ist lebenswichtig. Ein Elektrounfall kann sich schon dann ereignen, wenn nur eine der fünf Sicherheitsregeln missachtet worden ist.

Didaktische Fragen

Das Risiko eines tödlichen Unfalls durch Stromeinfluss ist bei einer Elektrofachkraft um ein Vielfaches höher als bei Laien.

Wie kann das höhere Risiko ausgeglichen werden?

Medien

Präsentation Seite 2 ▶▶
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

„Die lebenswichtigen Fünf“

Da die Einwirkung des elektrischen Stroms auf den Menschen gefährlich ist, sind die fünf Sicherheitsregeln lebenswichtig.



Foto: „Defekter Durchlauferhitzer“

Die Auszubildenden sollen selbständig die 1. Sicherheitsregel entwickeln: „Freischalten“.

Präsentation Seite 3 ▶▶
(CD-ROM)



Inhalt

Da unser natürliches Warnsystem beim Umgang mit elektrischer Energie nicht funktioniert, wir Strom nicht sehen, riechen und auch nicht hören können, benötigen wir ein zusätzliches Schutzsystem. Diesen Schutz bietet uns die Anwendung der fünf Sicherheitsregeln.

Die fünf Sicherheitsregeln müssen uns so in Fleisch und Blut übergehen, dass wir sie genauso selbstverständlich anwenden, wie wir beim Gehen ein Bein vor das andere setzen. Wir müssen lernen, sie automatisch und selbstverständlich einzusetzen. Nur wenn wir diese Regeln einhalten, können wir das Risiko bei unserer Arbeit an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln selbst in der Hand behalten.

Für die Durchführung von Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage ist ein Arbeitsverantwortlicher zu benennen. Er trägt die Verantwortung dafür, dass alle einschlägigen Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsvorschriften und betrieblichen Anweisungen bei der Durchführung der Arbeiten eingehalten werden.

Kommen wir nun zu den einzelnen Regeln.

Schauen Sie sich einmal diese Situation an. Der Durchlauferhitzer ist defekt. Sie sollen ihn reparieren. Was machen Sie zuerst, wenn Sie mit der Arbeit beginnen wollen?

Sie müssen als erstes die elektrische Anlage oder einen Teil von ihr freischalten. Das bedeutet das allseitige und allpolige Ausschalten oder Trennen von allen nicht geerdeten Leitern.

Sie müssen dabei auch bedenken, dass nicht nur auf einer Leitung (Stromkreis) Spannung anstehen kann. Spannung kann auch von mehreren Seiten an die Arbeitsstelle gelangen. Das kann beispielsweise bei einer Wechselschaltung in der Hausinstallation oder auch über Messleitungen der Fall sein.

Didaktische Fragen

Wie lautet die 1. Sicherheitsregel?

Welche Leitungen (Stromkreise) müssen freigeschaltet werden?

Medien

Präsentation Seite 4 ▶▶
(CD-ROM)

Präsentation Seite 5 ▶▶
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Die Sicherheitsregeln

1. Freischalten

- Trennen der Leitung ist allpolig und allseitig erforderlich.

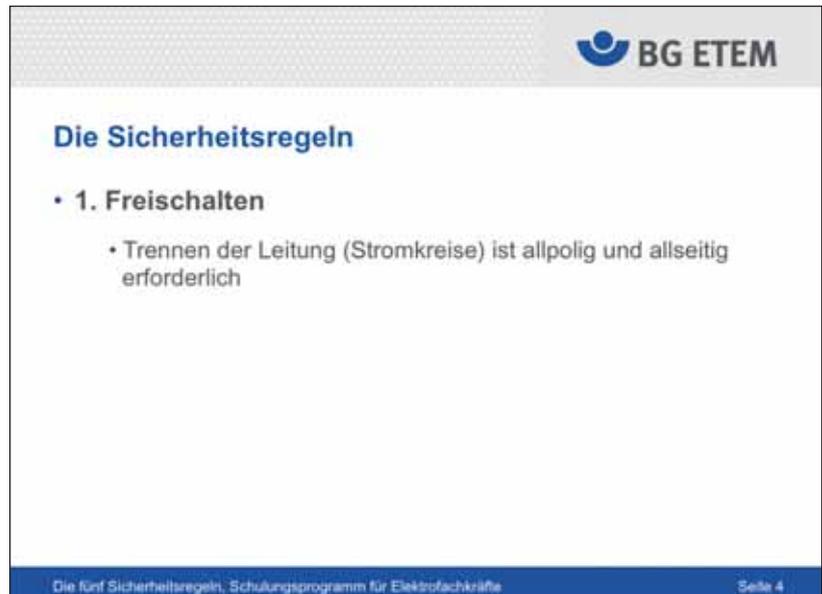


Foto: „Verschiedene Leitungsschutzschalter und Sicherungen“

Lassen Sie die Auszubildenden entwickeln, welche Folgen es haben kann, wenn ein Mitarbeiter für sie das Freischalten übernimmt.

Helfen Sie gegebenenfalls durch Fragen wie:

„Welche Gefährdungen können eintreten, wenn ein anderer für Sie das Freischalten übernimmt?“

„Warum darf man sich beim Freischalten nie auf Absprachen mit Mitarbeitern verlassen?“



Inhalt

Daher sind nicht nur einige Leitungen zu trennen, sondern die Arbeitsstelle ist allseitig und allpolig zu trennen. Das auch deshalb, weil man sich häufig nicht sicher ist, ob Ringleitungen, Vermaschungen oder Verzweigungen vorhanden sind.

Bei Arbeiten an Beleuchtungskörpern trennt der übliche Ausschalter nur einen Leiter. Bei einer Wechselschaltung kann, z. B. in Altanlagen, sogar bei ausgeschalteter Beleuchtung an beiden Zuleitungen zur Leuchte die volle Netzspannung gegen Erde anstehen.

Deshalb sind bei Arbeiten an Beleuchtungsanlagen die Leitungsschutzschalter auszuschalten oder die Sicherungen herauszunehmen. Auf Präsentation Seite 5 sehen Sie Beispiele für Sicherungen und Leitungsschutzschalter.

Gehen wir noch einmal zu unserem Beispiel mit dem Durchlauferhitzer zurück. Sie wollen gerade zum Sicherungskasten gehen, als ein Mitarbeiter vorbeikommt und sagt: „Du willst gerade die Leitung freischalten, ich kann das für dich machen, ich bin sowieso gerade auf dem Weg in den Keller. In zwei Minuten ist die Leitung freigeschaltet.“ Wie verhalten Sie sich in einer solchen Situation?

Das Freischalten sollten Sie keinem anderen überlassen. Sie glauben gar nicht, was es in dieser Situation schon für Fehler gegeben hat.

Beispielsweise den Fehler, dass man einen Zeitpunkt vereinbart hat, ab wann die Anlage freigeschaltet wird. Eine absolut unzulässige Vereinbarung. Das hat nichts mit Misstrauen Kollegen gegenüber zu tun.

Andere können nicht immer Ihre Aufgaben im Kopf haben. Das ist ja auch im privaten Bereich so, dass man mal etwas vergisst, einen Termin verpasst oder ein Versprechen nicht einhalten kann. Das kennt jeder von uns selbst in der Familie, vom besten Freund oder von der Freundin.

Gleich wer auch immer Ihnen das Versprechen gibt, die Leitungen zu einem vereinbarten Zeitpunkt freizuschalten, ob es Ihr Chef oder Ihr bester Arbeitskollege ist, Sie dürfen sich beim Umgang mit elektrischer Energie nie auf ein solches Versprechen verlassen.

Didaktische Fragen

Welche Leitungen trennt ein Ausschalter in einem Beleuchtungsstromkreis?

Wie werden Leuchten freigeschaltet?

Welche Gefahren können entstehen, wenn andere für Sie die Freischaltung vornehmen?

Warum dürfen Sie sich nicht auf das Versprechen anderer verlassen, wenn Sie eine Leitung freischalten lassen?

Medien

Präsentation Seite 6 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Foto: „Sicherungselement als Trennstelle“

Lassen Sie die Auszubildenden selber entwickeln, dass sie z. B. die Sicherungen gegen Wiedereinschalten sichern müssen.

Helfen Sie mit Fragen:

„Woran müssen Sie denken, wenn Sie die Leitungen freigeschaltet haben?“

„Was kann geschehen, wenn Sie die Leitungen freigeschaltet haben und zur Störungsstelle gehen oder dort arbeiten?“



Inhalt

Wenn Sie die Leitung nicht selbst freischalten können, dann müssen Sie eine schriftliche oder mündliche Bestätigung der Freischaltung abwarten.

Um Hörfehler zu vermeiden, haben Sie mündliche oder telefonische Meldungen zu wiederholen und die Gegenbestätigung abzuwarten.

Das hat nichts mit militärischem Drill oder irgendwelchen Schikanen zu tun. Das sind notwendige Verhaltensweisen, die Fachleute einfach einhalten müssen. Immer wieder ereignen sich nämlich Unfälle, die bei mündlichen Freigaben von Freischaltungen auf Missverständnissen oder Hörfehlern basieren.

Freischalten, das ist also die 1. Sicherheitsregel, die Sie nie vergessen dürfen.

In unserem Beispiel mit dem defekten Durchlauferhitzer haben Sie also selbst den Stromkreis zum Durchlauferhitzer freigeschaltet – so wie Sie es hier auf diesem Bild sehen.

Was müssen Sie jetzt als nächstes machen?

Gegen Wiedereinschalten sichern, so heißt die 2. Sicherheitsregel.

Didaktische Fragen

Was müssen Sie bei Freischaltung durch andere beachten?

Woran müssen Sie denken, wenn Sie den Stromkreis freigeschaltet haben?

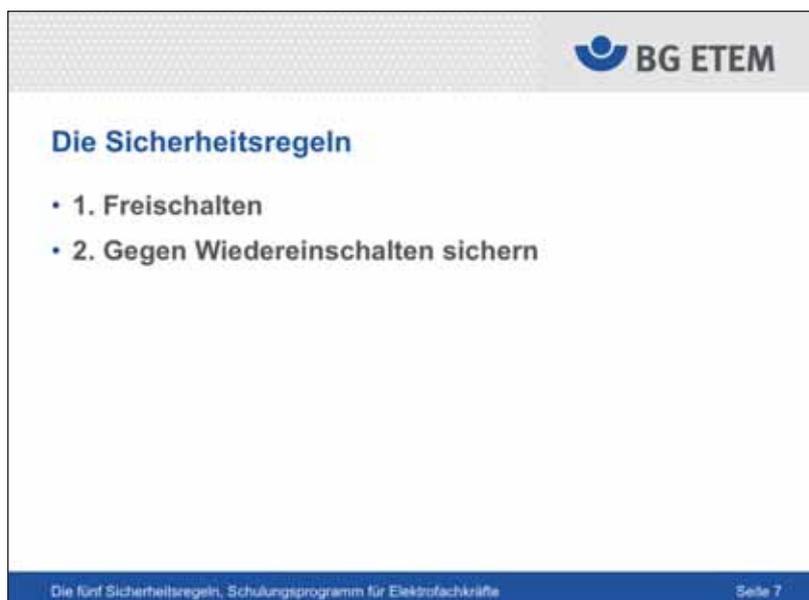
Medien

Präsentation Seite 7 ▶▶
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Die Sicherheitsregeln

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern



Inhalt

Wenn man freigeschaltet hat, so hat man auch leicht „abgeschaltet“ – im Kopf. Die Gefahr ist beseitigt, es ist auf der Leitung keine Spannung mehr. Wer jetzt nicht sehr konzentriert und bewusst handelt, sondern schon an seine Arbeitsaufgabe denkt, einen schlechten Tag hat oder allgemein unkonzentriert ist, für den ist diese 2. Sicherheitsregel „Gegen Wiedereinschalten sichern“ ein kritischer Punkt.

Sie sollten sich deswegen selbst erziehen. Falls Sie die Leitung freigeschaltet haben, und Sie wollen sich automatisch abwenden, muss bei Ihnen die innere Alarmglocke läuten. Alle inneren Warnsysteme sollten signalisieren, dass etwas im Handlungsablauf nicht stimmt.

Das sollten Sie sich antrainieren. Sagen Sie in den nächsten Wochen, so oft es nur geht, leise vor sich hin: „Freischalten – Gegen Wiedereinschalten sichern, Freischalten – Gegen Wiedereinschalten sichern“.

Zwingen Sie sich dazu, diese beiden Sicherheitsregeln immer hintereinander einzuhalten. Diese Regeln müssen in Fleisch und Blut übergehen und automatisch nacheinander ablaufen. Und selbst wer mit den Gedanken woanders ist, wenn er eine Leitung freigeschaltet hat, muss unterbewusst stehen bleiben und fühlen: „Hoppla, es stimmt etwas nicht“, solange der freigeschaltete Stromkreis nicht gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Didaktische Fragen

Warum kann die 2. Sicherheitsregel leicht vergessen werden?

Wie kann man sich die Einhaltung der 2. Sicherheitsregel selbst einprägen?

Medien

Präsentation Seite 8 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Foto: „Hauptschalter mit Sperrschloss und Verbotsschild“



Trenn- und Betätigungsvorrichtungen können sein:

- Ausschalter
- Drehschalter
- Sicherungen
- Leitungsschutzschalter
- Steuerorgane

Sie können den Auszubildenden das Verbotsschild auch mitbringen und es ihnen zeigen.

Sie können das Schriftfeld unter dem Schild auch gemeinsam mit den Auszubildenden ausfüllen.

Inhalt

Eine Einhaltung dieser 2. Sicherheitsregel sollte so automatisiert werden wie das Schalten beim Autofahren. Auch da überlegen wir nicht mehr, sondern machen einfach.

Das Sichern gegen Wiedereinschalten kann zum Beispiel durch Abschließen mit einem Vorhängeschloss erfolgen. Abschließen sollten Sie immer, wenn es technisch möglich ist, weil es der sicherste Schutz gegen Wiedereinschalten ist. Hauptschalter an Be- und Verarbeitungsanlagen oder Netzanschlusschalter an Kranen sind beispielsweise mit Sicherungsschlössern zu versehen. Auf dem Bild sehen Sie ein Sicherungsschloss am Hauptschalter einer elektrischen Anlage.

Unabhängig davon, ob Sie eine freigeschaltete Trenn- oder Betätigungsvorrichtung verschließen können oder nicht, müssen Sie ein Verbotsschild anbringen, das jedem signalisiert, dass an dieser Leitung gearbeitet wird. Das Verbotsschild, das Sie in diesem Fall zu benutzen haben, sehen Sie ebenfalls auf dem Bild.

Achten Sie darauf, dass das Verbotsschild dem Stromkreis eindeutig zugeordnet ist und nicht abfallen kann. Außerdem sollen nur nichtleitfähige Verbotsschilder verwendet werden.

Didaktische Fragen

Wie kann am wirkungsvollsten ein Stromkreis gegen Wiedereinschalten gesichert werden?

Was ist beim Anbringen eines Verbotsschildes zu beachten?

Medien

Präsentation Seite 9 ►►
(CD-ROM)

Präsentation Seite 6 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Foto: „Schloss und Klebefolie an einem Leitungsschutzschalter“



Noch einmal Präsentation Seite 6.

Lassen Sie die Auszubildenden mit Hilfe des Durchlauferhitzer-Beispiels entwickeln, wie sie sich neben der Kennzeichnung durch ein Verbotsschild zusätzlich gegen ein Wiedereinschalten schützen können. Helfen Sie gegebenenfalls durch Zusatzfragen:

„Abschließen können wir bei einer Schraubsicherung nichts, wie kann trotzdem ein Wiedereinschalten verhindert werden?“

„Was sind in dieser Arbeitsphase die Vorteile von herausnehmbaren Sicherungseinheiten?“

Zusätzliche Informationen für weitergehende Diskussionen:

Der Einsatz dieses Materials sollte von der Zusammensetzung der Ausbildungsgruppe abhängen.

Schalter mit Kraftantrieb

- Vorhandene Einrichtungen zur Unterbrechung der Antriebskraft an druckluftbetriebenen oder elektrisch angetriebenen Schaltern müssen zum Sichern gegen Wiedereinschalten benutzt werden.
- Das kann passieren durch Absperren der Druckluft, Entlüften der Rohrleitungen, Entkuppeln, Unterbrechen der Steuerspannung oder vergleichbare Maßnahmen.

Ferngesteuerte Anlagen

Bei ferngesteuerten Anlagen in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten kann der Steuerstromkreis oft nicht unterbrochen werden. Unter bestimmten Bedingungen kann hier vom Sichern gegen Wiedereinschalten abgesehen werden. Unter anderem müssen dafür folgende Maßnahmen durchgeführt sein:

- Verbotsschild in der Fernsteuerstelle
- Angabe der zuständigen Person in der Fernsteuerstelle
- Bekanntgabe der Schaltbefugnis durch Betriebsanweisung.

Inhalt

Für Leitungsschutzschalter können Sie Schlösser oder Klebefolien verwenden, um ein Wiedereinschalten zu verhindern.

Wenn Sie die Trenn- und Betätigungsvorrichtung nicht abschließen können, dann bietet ein Verbotsschild allein noch keinen zuverlässigen Schutz vor einem eventuellen Wiedereinschalten. Denn wer unachtsam ist oder in Eile, der lässt sich von einem Schild nicht aufhalten.

Neben dem Verbotsschild muss – wenn immer möglich – eine weitere Maßnahme getroffen werden, um ein Wiedereinschalten wirkungsvoll und zuverlässig verhindern zu können.

Wie schützen Sie sich denn am wirkungsvollsten bei unserem Beispiel mit dem Durchlauferhitzer gegen ein Wiedereinschalten der freigeschalteten Leitung?

Herausnehmbare Sicherungen stecken Sie am besten in Ihre Tasche oder nehmen sie mit zu Ihrer Arbeitsstelle. Noch besser allerdings ist es, anstelle der herausgenommenen Sicherungseinsätze Sperrelemente einzusetzen. Solche Schutzelemente sind beispielsweise isolierte, nur mit einem Spezialschlüssel zu entfernende Sperrstöpsel.

Didaktische Fragen

Wie sind Leitungsschutzschalter zu sichern?

Es gibt auch Trenn- und Betätigungsvorrichtungen, die nicht abgeschlossen werden können.

Was ist bei diesen Vorrichtungen neben dem Anbringen eines Verbotsschildes noch zu tun?

Was ist bei ferngesteuerten Anlagen beim Sichern gegen Wiedereinschalten zu beachten?

Medien

Präsentation Seite 10 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Foto: „Durchlauferhitzer mit abgenommener Schutzhaube“

Lassen Sie die Auszubildenden die 3. Sicherheitsregel selbst entwickeln.
Helfen Sie gegebenenfalls durch Zusatzfragen wie:

„Können Sie jetzt direkt mit der Arbeit beginnen oder könnte jetzt noch eine Gefahr vom freigeschalteten Stromkreis ausgehen?“

„Können Sie ganz sicher sein, dass keine Spannung mehr am Stromkreis ansteht?“

„Was müssen Sie machen, um sicher zu sein, dass keine Spannung ansteht?“



Lassen Sie die Auszubildenden einige Gründe zusammentragen.
Helfen Sie gegebenenfalls mit Fragen wie:

„Welche Fehler können beim Freischalten am Sicherungskasten unterlaufen sein?“

„Welche unbekannteten Verbindungen kann es geben?“

„Welche Gefahr kann von parallelen Leitern ausgehen?“

„Welche leitenden Verbindungen sind vorstellbar?“

Inhalt

Sie haben für die Reparatur des Durchlauferhitzers also die Leitung freigeschaltet, die Schraubsicherung in die Tasche gesteckt und eine Kennzeichnung am Sicherungskasten angebracht. Jetzt sind Sie wieder am Arbeitsplatz, wie Sie ihn hier auf dem Bild sehen. An was müssen Sie nach dem Sichern gegen Wiedereinschalten denken?

Bevor Sie mit der Arbeit beginnen, müssen Sie noch an die 3. Sicherheitsregel denken: „Spannungsfreiheit feststellen“. Wer freigeschaltet hat und die Trenn- und Betätigungsvorrichtungen gesichert hat, könnte glauben, dass die Leitung oder der Teil der Anlage, an dem er jetzt arbeiten will, spannungsfrei ist. Aber „glauben“ ist eine schlechte Grundlage für unser Verhalten. Wir gehen ja auch nicht über eine Straße, weil wir glauben, dass kein Auto kommt. Das überprüfen wir mit einem Blick nach rechts und links und gehen erst dann über die Fahrbahn. Kontrolle ist eben besser und meistens lebenswichtig. Genauso ist es mit der Spannungsfreiheit an der Leitung oder dem Teil der Anlage, an dem wir arbeiten.

Denn obwohl Sie eine Leitung oder einen Teil der Anlage freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert haben, kann Spannung anstehen. Kann mir einer von Ihnen sagen, welche Gründe es dafür geben kann?

Didaktische Fragen

Wie lautet die 3. Sicherheitsregel?

Was machen Sie, bevor Sie eine Straße überqueren?

Medien

Präsentation Seite 11 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

„Spannung steht an trotz Freischalten und Sichern gegen Wiedereinschalten“

- Induktion (parallele Leiter) bzw. Influenz
- Kapazität (Kondensatoren in der Anlage)
- Verwechslung von Kabeln und Leitungen
- falsche Leitung freigeschaltet
- unbekannte Überbrückung oder Querverbindungen
- leitende Verbindungen über Messleitungen
- Spannung durch unbekannte Ersatzstromversorgungsanlagen

BG ETEM

Spannung steht an trotz Freischalten und Sichern gegen Wiedereinschalten

- Induktion (parallele Leiter) bzw. Influenz
- Kapazität (Kondensatoren in der Anlage)
- Verwechslung von Kabeln und Leitungen
- falsche Leitung freigeschaltet
- unbekannte Überbrückungen oder Querverbindungen
- leitende Verbindungen über Messleitungen
- Spannung durch unbekannte Ersatzstromversorgungsanlagen

Die fünf Sicherheitsregeln, Schulungsprogramm für Elektrofachkräfte Seite 11

Inhalt

Lassen Sie mich die Gründe noch einmal zusammenfassen und ergänzen, die dafür verantwortlich sind, dass Spannung an einer Leitung oder an einem Teil der Anlage anstehen kann, obwohl Sie sie zuvor freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert haben.

Das kann an der Induktion bzw. Influenz paralleler Leiter liegen. Die Anlage kann Kondensatoren, z. B. zur Funkentstörung enthalten, die noch geladen sind. Sie können aber auch Schalter oder Leitungen verwechselt haben. Vor allem bei unübersichtlichen Schaltanlagen kann das sehr leicht vorkommen.

Es kann auch der falsche Stromkreis freigeschaltet worden sein.

Auch Überbrückungen oder Querverbindungen, von deren Existenz Sie gar nichts gewusst oder die Sie auch übersehen haben, können für Spannung an der Leitung oder dem Teil der Anlage sorgen, an dem Sie gerade arbeiten wollen. Weiterhin können auch über Messleitungen leitende Verbindungen zur Arbeitsstelle hergestellt werden. Und schließlich können die Leitungen oder Teile der Anlage, an der Sie arbeiten, auch durch unbekannte Ersatzstromversorgungsanlagen unter Spannung stehen.

Es gibt also viele gute Gründe, warum wir die Spannungsfreiheit extra und sorgfältig feststellen müssen.

Übrigens zeigen Untersuchungen, dass die meisten schweren Unfälle sich nicht ereignet hätten, wenn vor Beginn der Arbeit die Spannungsfreiheit festgestellt worden wäre.

Didaktische Fragen

Warum kann trotz Freischalten Spannung anstehen?

Medien

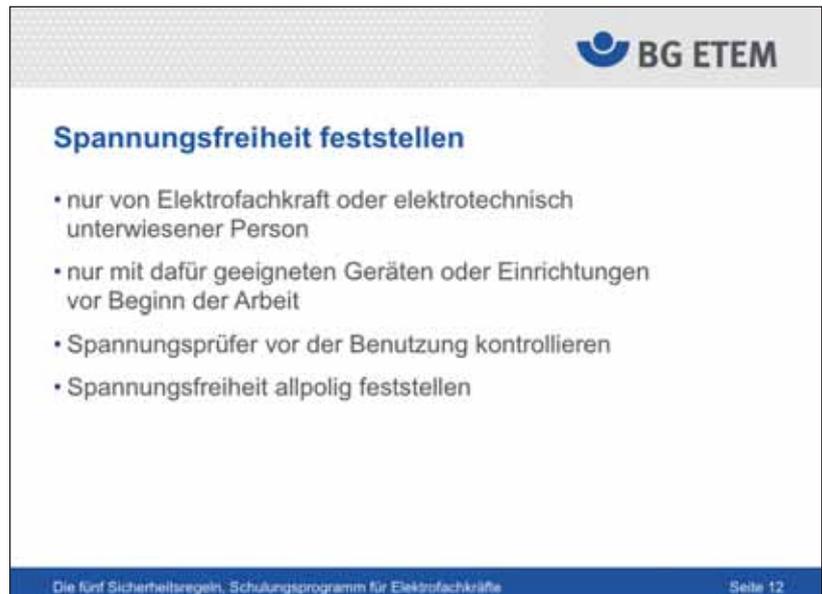
Präsentation Seite 12 ►►
(CD-ROM)

Präsentation Seite 13 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

„Spannungsfreiheit feststellen“

- nur von Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesener Person
- nur mit dafür geeigneten Geräten oder Einrichtungen
- vor Beginn der Arbeit
- Spannungsprüfer vor der Benutzung kontrollieren
- Spannungsfreiheit allpolig feststellen



Slide 12: Spannungsfreiheit feststellen

BG ETEM

Spannungsfreiheit feststellen

- nur von Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesener Person
- nur mit dafür geeigneten Geräten oder Einrichtungen vor Beginn der Arbeit
- Spannungsprüfer vor der Benutzung kontrollieren
- Spannungsfreiheit allpolig feststellen

Die fünf Sicherheitsregeln, Schulungsprogramm für Elektrofachkräfte Seite 12

Foto: „Spannungsprüfer für Anlagen bis 1000 V“



Slide 13: Spannungsprüfer für Anlagen bis 1000 V

BG ETEM

Spannungsprüfer für Anlagen bis 1000 V



Die fünf Sicherheitsregeln, Schulungsprogramm für Elektrofachkräfte Seite 13

Inhalt

Fünf wichtige Voraussetzungen sollten Sie berücksichtigen, wenn Sie die Spannungsfreiheit feststellen.

Erstens darf die Spannungsfreiheit nur von einer Elektrofachkraft oder von einer elektrotechnisch unterwiesenen Person festgestellt werden. Zweitens sind geeignete Geräte und Einrichtungen zu benutzen. Drittens ist die Spannungsfreiheit immer **vor** Beginn der Arbeiten festzustellen. Viertens ist vor der Prüfung zu kontrollieren, ob der Spannungsprüfer einwandfrei funktioniert. Fünftens muss die Spannungsfreiheit stets allpolig festgestellt werden, das heißt an jedem einzelnen Leiter.

Lassen Sie mich noch etwas zu den Spannungsprüfern selber sagen. Wir müssen bei diesen Geräten eine grundsätzliche Unterscheidung berücksichtigen:

1. Spannungsprüfer für Anlagen bis 1000 V.
2. Spannungsprüfer für Anlagen über 1 kV.

Hier auf diesem Bild sehen Sie einige Spannungsprüfer für Anlagen bis 1000 V. Die Spannung wird bei diesen Geräten durch eine aufleuchtende Glimmlampe, ein Messgerät oder Leuchtdioden angezeigt. Es gibt auch einpolige Geräte, die den DIN VDE-Bestimmungen entsprechen, sie sind jedoch nur bis 250 V gegen Erde zugelassen.

Didaktische Fragen

Nennen Sie mir bitte einige Voraussetzungen, die Sie beim Feststellen der Spannungsfreiheit berücksichtigen müssen.

Welche Spannungsprüfer sind bei Anlagen bis 1000 V Nennspannung am besten geeignet?

Medien

Präsentation Seite 14 ▶▶
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Foto: „Spannungsprüfer für Innenanlagen über 1 kV“



Inhalt

Sie sollten immer zweipolige Spannungsprüfer benutzen! Bei einpoligen Spannungsprüfern kann die Anzeige beeinträchtigt sein durch

- Induktion oder Influenz
- ungünstige Beleuchtungsverhältnisse,
- ungünstigen Standort (z. B. isolierende Fußbodenbeläge),
- nicht betriebsmäßig geerdete Wechselspannungsnetze.

Hier sehen Sie einige Spannungsprüfer für Innenanlagen mit Nennspannungen über 1 kV. Sie sind immer einpolig und zeigen die Spannung durch das Aufleuchten einer Lampe oder durch ein anderes optisches oder ein akustisches Signal an. Für diese Anlagen gibt es die unterschiedlichsten Spannungsprüfer. Für welchen Sie sich auch entscheiden, in jedem Fall müssen Sie vor dem Einsatz die Gebrauchsanweisung genau studieren.

Didaktische Fragen

Warum sollten Sie immer bei Anlagen bis 1000 V einen zweipoligen Spannungsprüfer verwenden?

Was ist die Besonderheit von Spannungsprüfern für Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV?

Medien

Präsentation Seite 15 ▶▶
(CD-ROM)

Präsentation Seite 16 ▶▶
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

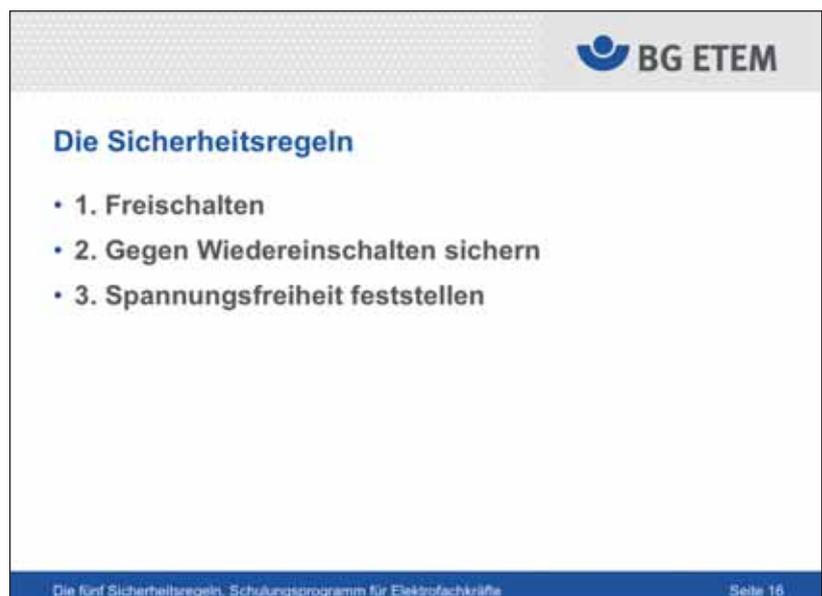
Foto: „Hinweise auf dem Typschild eines Spannungsprüfers für Anlagen über 1 kV“

Lassen Sie die Auszubildenden die Aufschrift auf dem abgebildeten Gerät erklären.



„Die Sicherheitsregeln“

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen



Inhalt

Auf den Spannungsprüfern für Anlagen über 1 kV finden Sie immer auch Hinweise, an welchen Anlagen die Geräte verwendet werden dürfen. Hier auf diesem Bild sehen Sie einen solchen Hinweis. Sie benutzen den Spannungsprüfer nur, wie es auf dem Typschild angegeben ist.

Außerdem ist die auf dem Spannungsprüfer angegebene Anwendungsbeschränkung zu beachten, ebenso wie andere Beschränkungen. Solche Anwendungsbeschränkungen können beispielsweise sein: „Nur in Innenanlagen verwenden“, „bei Niederschlägen nicht verwenden“ usw. Welche Hinweise entnehmen Sie der hier abgebildeten Geräteaufschrift?

Fassen wir die ersten drei Sicherheitsregeln noch einmal zusammen. Sie lauten: „Freischalten“, „Gegen Wiedereinschalten sichern“ und „Spannungsfreiheit feststellen“.

Bei unserem Beispiel mit dem defekten Durchlauferhitzer können Sie jetzt mit der Reparatur beginnen. Bei Arbeiten an größeren Anlagen sind noch weitere Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten.

Didaktische Fragen

Erklären Sie bitte die Hinweise auf dem Spannungsprüfer auf dieser Abbildung.

Medien

Erläuterungen/Material

Gefahren, die nach dem Feststellen der Spannungsfreiheit auftreten können:

- unbeabsichtigtes Wiedereinschalten
- Beeinflussungsspannungen (Influenz, Induktion, Kapazität, Restspannung)

Lassen Sie die Auszubildenden die 4. Sicherheitsregel selbst entwickeln. Helfen Sie gegebenenfalls durch Fragen wie:

„Wie können Sie sich an der Anlage jetzt noch unmittelbar gegen Gefahren des elektrischen Stroms schützen?“

„Was müssen Sie machen, um an einer freigeschalteten Leitung sicher zu sein, dass keine Spannung ansteht?“

Siehe zusätzliche Information auf der Seite 34 in der Spalte „Erläuterungen/Material“.

Inhalt

Um ganz sicher zu sein, dass keine Spannung an der Leitung ansteht oder neu entsteht, ist eine weitere Sicherheitsmaßnahme erforderlich. Welche Gefahren können nach dem Feststellen der Spannungsfreiheit noch auftreten?

Wie kann man sich gegen die Gefahren des unbeabsichtigten Wiedereinschaltens oder von Beeinflussungsspannungen während der Arbeiten an einer freigeschalteten Anlage noch absichern?

Die 4. Sicherheitsregel heißt „Erden und Kurzschließen“. Fangen wir hier mit einer Ausnahme an. Bei Anlagen mit Nennspannungen bis 1000 Volt kann auf diese Sicherheitsregel verzichtet werden, wenn die Arbeitsstelle freigeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert und der spannungsfreie Zustand festgestellt ist. Aber auch bei diesen Anlagen ist eine zusätzliche Sicherheit durch Erden und Kurzschließen zu erreichen.

Freileitungen müssen an der Arbeitsstelle immer geerdet und kurzgeschlossen werden, vollkommen egal, ob bis oder über 1000 Volt. Also noch einmal: **Die Ausnahme gilt nicht für Freileitungen.**

Beim Thema Erden und Kurzschließen gibt es viele Aspekte, die wir heute nicht alle besprechen können.

Didaktische Fragen

Wie heißt die 4. Sicherheitsregel?

Gibt es eine Ausnahme von dieser Regel?

Gilt die Ausnahme auch für Freileitungen mit Nennspannung bis 1000 Volt?

Medien

Präsentation Seite 17 ►►
(CD-ROM)

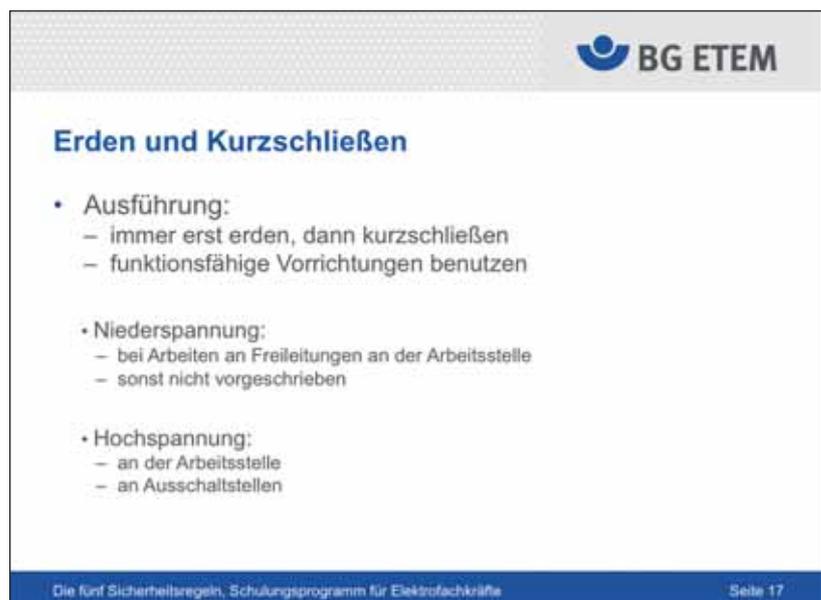
Präsentation Seite 18 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

„Erden und Kurzschließen“

Ausführung:

- immer erst erden, dann kurzschließen
- funktionsfähige Vorrichtungen benutzen
- Niederspannung:
 - bei Arbeiten an Freileitungen an der Arbeitsstelle
 - sonst nicht vorgeschrieben
- Hochspannung:
 - an der Arbeitsstelle
 - an Ausschaltstellen



Slide 17: Erden und Kurzschließen. The slide features the BG ETEM logo in the top right corner. The title "Erden und Kurzschließen" is centered. Below the title, the execution rules are listed in a bulleted format, matching the text in the adjacent section. The footer contains the text "Die fünf Sicherheitsregeln, Schulungsprogramm für Elektrofachkräfte" and "Seite 17".

Foto: „Kurzschließvorrichtung“



Slide 18: Kurzschließvorrichtung. The slide features the BG ETEM logo in the top right corner. The title "Kurzschließvorrichtung" is on the left. On the right, there is a photograph of a short-circuiting device consisting of two black handles connected by yellow cables, with yellow and red connectors. Below the photo is a small yellow label with text. The footer contains the text "Die fünf Sicherheitsregeln, Schulungsprogramm für Elektrofachkräfte" and "Seite 18".

Inhalt

Im Informationsmaterial Ihrer Berufsgenossenschaft finden Sie die unterschiedlichen Anwendungen und Arbeitsbereiche. Ich möchte Ihnen nur einige wichtige Informationen geben, die allgemein beim Erden und Kurzschließen zu beachten sind.

Die Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtungen sind immer zuerst mit der Erdungsanlage oder einem Erder zu verbinden. Erst wenn diese Verbindung hergestellt ist, darf der zu erdende Anlagenteil angeschlossen werden.

Der Anlagenteil, an dem gearbeitet wird, muss immer so geerdet und kurzgeschlossen sein, dass ein Schutz bei versehentlichem Wiedereinschalten und gegen Beeinflussungsspannungen erreicht wird.

Die zum Erden und Kurzschließen verwendeten Vorrichtungen müssen funktionstüchtig sein, sie müssen vor allem einem zu erwartenden Kurzschluss-Strom bis zum Ausschalten der Anlage standhalten. Bei Niederspannung ist bei Arbeiten an Freileitungen in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle zu erden und kurzzuschließen. Ansonsten braucht bei Niederspannung nicht geerdet und kurzgeschlossen werden. Bei Hochspannung muss immer an der Arbeitsstelle und an Ausschaltstellen geerdet und kurzgeschlossen werden.

Auf diesem Bild sehen Sie eine Erdungs- und KurzschlieÙvorrichtung.

Didaktische Fragen

Was ist beim Erden und Kurzschließen besonders zu beachten?

Wie muss bei Anlagen bis 1000 Volt Nennspannung geerdet und kurzgeschlossen werden?

Medien

Erläuterungen/Material

Zusätzliche Informationen zum Thema Erden und Kurzschließen, die Sie bei Nachfragen oder entsprechender Zusammensetzung der Gruppe verwenden können:

Bedingungen für das Erden und Kurzschließen bei Arbeiten an **Freileitungen und Kabeln** abhängig von der Spannung

Freileitung				
	bis 1000 V		bis 30 kV	über 30 kV
	nicht schutzisoliert	schutzisoliert		
Ausschaltstelle 1	möglichst erden und kurzschließen		erden und kurzschließen	erden und kurzschließen
Ausschaltstelle 2	möglichst erden und kurzschließen		möglichst erden und kurzschließen	erden und kurzschließen
Arbeitsstelle	mind. kurzschließen möglichst auch erden	möglichst erden und kurzschließen	erden und kurzschließen	erden und kurzschließen

Kabel			
	bis 1000 V	bis 30 kV	über 30 kV
Ausschaltstelle 1	möglichst erden und kurzschließen		erden und kurzschließen
Ausschaltstelle 2	möglichst erden und kurzschließen		erden und kurzschließen
Arbeitsstelle	möglichst erden und kurzschließen		erden und kurzschließen

Inhalt

Didaktische Fragen

Wie sind Freileitungen bis 1000 Volt Nennspannung zu erden und kurzzuschließen?

Welche Voraussetzung müssen Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen für Ortsnetze haben?

Was ist beim Erden und Kurzschließen von Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV zu beachten?

Wie wird bei Kabelarbeiten geerdet und kurzgeschlossen?

Medien

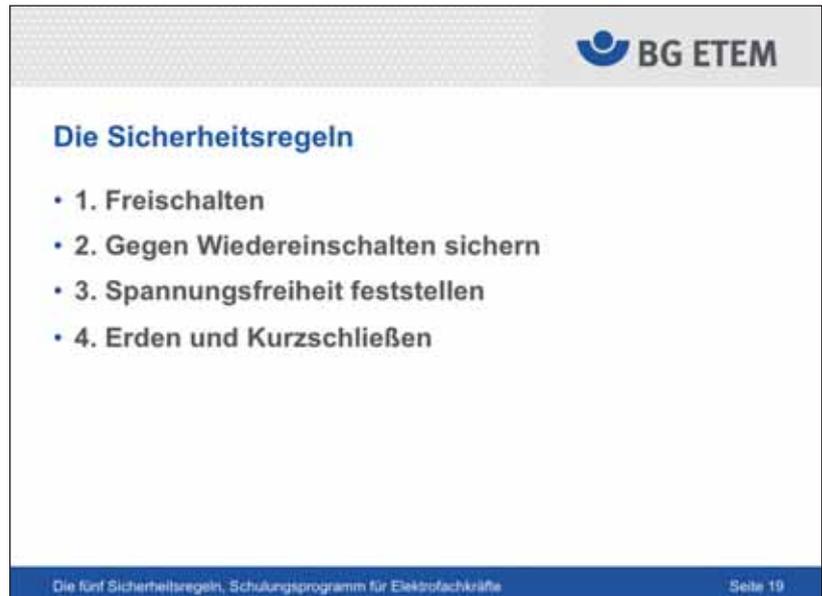
Präsentation Seite 19 ►►
(CD-ROM)

Präsentation Seite 20 ►►
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

„Die Sicherheitsregeln“

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen



Lassen Sie die Auszubildenden die 5. Sicherheitsregel selbst entwickeln.
Helfen Sie gegebenenfalls mit Zusatzfragen wie:

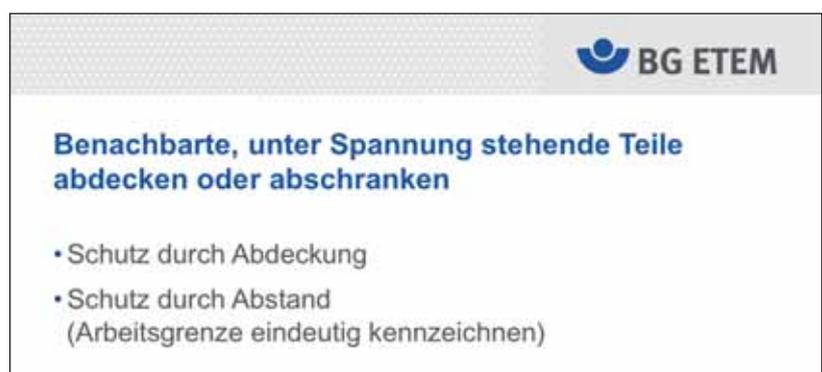
„Welche Gefahren können auftreten, wenn nicht alle Teile der Anlage freigeschaltet werden können?“

„Wodurch kann es zu einer Berührung kommen?“

„Wie können Sie sich schützen?“

„Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken“

- Schutz durch Abdeckung
- Schutz durch Abstand (Arbeitsgrenzen sind eindeutig zu kennzeichnen)



Inhalt

Die ersten vier Sicherheitsregeln für Arbeiten an elektrischen Anlagen haben wir jetzt besprochen. Die ersten vier Sicherheitsregeln heißen:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen

Jetzt gibt es noch eine 5. Regel, die bei Arbeiten an elektrischen Anlagen wichtig ist. Was kann geschehen, wenn Sie in der Nähe unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 50 V arbeiten?

Die 5. und letzte Sicherheitsregel heißt: „Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken“. Diese 5. Sicherheitsregel zielt auf den Schutz gegen direktes Berühren unter Spannung stehender Teile hin, die sich in der Nähe der Arbeitsstelle befinden. Erreichbar ist dies:

- Schutz durch Abdeckung
- Schutz durch Abstand

Für die Arbeitsstelle ist erforderlich, die Arbeitsgrenze eindeutig zu kennzeichnen.

Didaktische Fragen

Wie heißt die 5. Sicherheitsregel?

In welchen Bereichen gilt die 5. Sicherheitsregel?

Welche Schutzmaßnahmen können beim Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender aktiver Teile eingeleitet werden?

Medien

Präsentation Seite 21 ▶▶
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Foto: „Abdeckung im Hausanschlusskasten“



Präsentation Seite 22 ▶▶
(CD-ROM)

Foto: „Abdeckung an Niederspannungsverteilung“



Inhalt

Beide Maßnahmen gehen davon aus, dass Teile einer Anlage, in deren Nähe gearbeitet wird, unter Spannung bleiben müssen. Natürlich sollte zunächst einmal geprüft werden, ob nicht die benachbarten unter Spannung stehenden Teile freigeschaltet werden können. Erst wenn dies nicht möglich ist, müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.

Wenden wir uns zuerst dem Abdecken von Anlagenteilen an der Arbeitsstelle zu.

Wenn Teile von Anlagen, in deren Nähe Sie arbeiten, unter Spannung bleiben müssen, droht immer die Gefahr, dass Sie diese Teile direkt berühren.

Aber auch mit Leitern, Werkzeugen, Stromschienen, Gerüstteilen oder ähnlichem können Sie diese unter Spannung stehenden Teile berühren. Alle Anlagenteile, die Sie berühren können und die unter Spannung stehen, sind freizuschalten. Ist das nicht möglich, sind sie abzudecken.

Auf diesem Bild sehen Sie ein Beispiel, wie eine Abdeckung bei Nennspannungen bis 1000 Volt aussehen kann. An dem Hausanschlusskasten sehen Sie ein isoliertes Formstück, das die unter Spannung stehenden Teile ausreichend abdeckt.

Hier ein zweites Beispiel, ein Niederspannungsverteiler. Bei diesem Niederspannungsverteiler besteht die Abdeckung aus einer Gummimatte. In jedem Fall ist darauf zu achten, dass die Abdeckung nicht verrutschen kann.

Auch die Erdungs- und Kurzschließvorrichtung ist gut zu erkennen.

Didaktische Fragen

Warum sind unter Spannung stehende Teile in der Nähe der Arbeitsstelle abzudecken?

Medien

Präsentation Seite 20 ▶▶
(CD-ROM)

Präsentation Seite 23 ▶▶
(CD-ROM)

Erläuterungen/Material

Lassen Sie die Auszubildenden herausarbeiten, dass nur Elektrofachkräfte oder in einigen Fällen auch elektrotechnisch unterwiesene Personen an aktiven Teilen arbeiten dürfen. Helfen Sie gegebenenfalls durch Zusatzfragen wie:

„An welchen Anlagen dürfen Auszubildende arbeiten?“

„Wer muss diese Arbeiten durchführen?“

noch einmal Präsentation Seite 20

Foto: „Kennzeichnung eines Schaltfeldes, an dem gearbeitet wird.“



Inhalt

Das Anbringen von Abdeckungen gehört unabhängig von der Nennspannung zu den Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen. Was bedeutet das für Sie?

An elektrischen Anlagen mit über 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung dürfen an unter Spannung stehenden Teilen arbeiten:

- Elektrofachkräfte
- elektrotechnisch unterwiesene Personen unter Leitung und Aufsicht von Elektrofachkräften. Somit dürfen auch nur diese Personengruppen Abdeckungen anbringen.

Kommen wir zum zweiten Aspekt der 5. Sicherheitsregel, dem Schutz durch Abstand.

Ihr Arbeitsbereich muss immer deutlich gekennzeichnet sein. Hier ist ein Schaltfeld zu sehen, das freigeschaltet ist und an dem gearbeitet wird.

Die nebenstehenden verschlossenen Schaltfelder, die nicht freigeschaltet werden können, sind durch eine Absperrkette gekennzeichnet, so dass es für den Arbeitenden auf keinen Fall zu Verwechslungen kommen kann.

Didaktische Fragen

Welche Voraussetzungen müssen Personen erfüllen, die an aktiven Teilen arbeiten dürfen?

Wie kann man die Arbeitsstellen ausreichend kennzeichnen?

Wie sieht eine Abschränkung bei einem Schaltfeld aus?

Medien

Präsentation Seite 24 ►►
(CD-ROM)

Präsentation Seite 25 ►►
(CD-ROM)

Arbeitsblätter

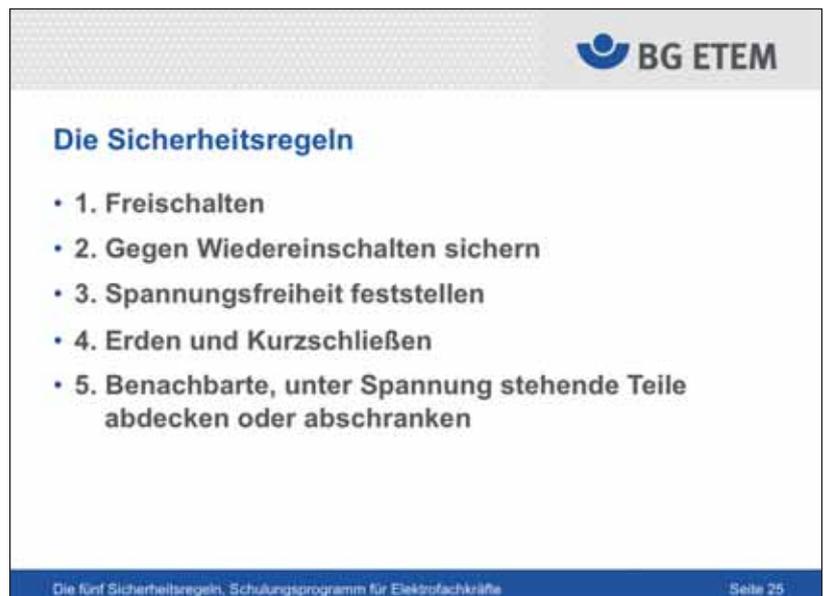
Erläuterungen/Material

Foto: „Freiluftanlage, Absperrketten mit Warnhinweisen“



„Die fünf Sicherheitsregeln“

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken



Teilen Sie die Arbeitsblätter aus und lassen Sie die Auszubildenden die Fragen beantworten.

Inhalt

Wenn Schaltzellen gleich aussehen, geschieht es häufig, dass man nach einer Pause am falschen Schaltfeld weiterarbeiten will. Auch aus diesem Grund ist eine Kennzeichnung erforderlich.

Auf diesem Bild sehen Sie eine Freiluftanlage. Auch hier müssen die Arbeitsgrenzen deutlich gekennzeichnet sein. Absperrketten mit Warnhinweisen, wie hier zu sehen, sind dafür am besten geeignet. Bei der Aufstellung der Kennzeichnung ist immer der vorgeschriebene Schutzabstand zu dem unter Spannung stehenden Teil zu beachten.

Jetzt haben wir alle Sicherheitsregeln etwas genauer kennengelernt. Trainieren Sie sich die fünf Sicherheitsregeln so an, dass ihre Anwendung zur Selbstverständlichkeit wird.

Ich teile Ihnen jetzt Arbeitsblätter zum Thema die fünf Sicherheitsregeln aus (s. Seite 46, 47 und CD-ROM).

Didaktische Fragen

Wie kann eine Freiluftschaltanlage abgeschrankt werden?

Medien

Quellen

Unfallverhütungsvorschrift
„Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
BGV A3 mit Durchführungsanweisungen

Sie finden diese und weitere Unfallverhütungsvorschriften, BG-Informationen und BG-Regeln online unter www.bgetem.de → Prävention → Gesetze/Vorschriften

DIN VDE 0105-100
„Betrieb von elektrischen Anlagen“

Filme

DVD 001

„Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stroms“

Acht Module

Der Umgang mit elektrischem Strom stellt nach wie vor eine große Unfallgefahr dar. Das betrifft vor allem diejenigen, die täglich mit elektrischer Energie umgehen. Die Module sollen dazu beitragen, Gefahren zu erkennen und zu vermeiden. Die einzelnen Module lassen sich didaktisch miteinander verknüpfen. Das Grundmodul sensibilisiert für die Gefahren. Die Aufbau- und Spezialmodule beschäftigen sich mit den Schutzmaßnahmen. Die Module sind für die Ausbildung ebenso geeignet wie für die betriebliche Wiederholungsunterweisung.
Gesamtlaufzeit 90 Minuten

Grundmodul:

Die Gefahren des elektrischen Stroms

Nach einer kurzen Einführung wird an einem gläsernen Menschen gezeigt, was passiert, wenn unser Körper mit verschiedenen Stromstärken in Berührung kommt.
(Laufzeit 9:30 Minuten)

Aufbaumodul:

Die 5 Sicherheitsregeln im Überblick

Verschiedene Maßnahmen zur Anwendung der einzelnen Sicherheitsregeln werden in den Bereichen Nieder-, Mittel- und Hochspannung dargestellt.
(Laufzeit 10 Minuten)

Spezialmodul:

Die 5 Sicherheitsregeln im Elektrohandwerk

Vier Beispiele aus der täglichen Arbeit eines Elektro-Handwerksbetriebs verdeutlichen die vorschriftsmäßige Anwendung der 5 Sicherheitsregeln.
(Laufzeit 17 Minuten)

Aufbaumodul:

Arbeiten unter Spannung –

Grundlagen und Voraussetzungen

Das Modul stellt eine reale Schulungssituation nach, in der die Begriffe „Qualifikation“ und „Ausrüstung“ von einem Ausbilder anschaulich vermittelt werden. Es wird deutlich, dass beim Arbeiten unter Spannung das gleiche Sicherheitsniveau erreicht werden soll wie beim Arbeiten im spannungsfreien Zustand.
(Laufzeit 14 Minuten)

Spezialmodul:

Arbeiten unter Spannung –

Montagearbeiten im Niederspannungsbereich

Gezeigt werden anhand konkreter Montageverfahren an Schaltanlagen und Verteilernetzen die Arbeitsschritte, die zu einer sicheren Arbeitsweise führen.
(Laufzeit 16:30 Minuten)

Aufbaumodul:

Arbeiten in der Nähe spannungsführender Teile –

Grundlagen und Voraussetzungen

An verschiedenen Beispielen wird die Ausbreitung der jeweiligen Gefahren- und Annäherungszonen bei Arbeiten in der Nähe spannungsführender Teile gezeigt; grundlegende Schutzmaßnahmen werden beschrieben.
(Laufzeit 10 Minuten)

Spezialmodul:

Arbeiten in der Nähe spannungsführender Teile –

elektrotechnische Arbeiten

Das Modul beschäftigt sich mit den Aufgaben und Verantwortlichkeiten der elektrotechnischen Fachkräfte. Bei Arbeiten z. B. vom Kranwagen aus oder beim Transportieren sperriger, langer Gegenstände müssen auch sie den definierten Schutzabstand zu den unter Spannung stehenden Teilen zwingend einhalten.
(Laufzeit 7 Minuten)

Spezialmodul:

Arbeiten in der Nähe spannungsführender Teile –

nichtelektrotechnische Arbeiten

Hier werden für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ohne elektrotechnische Vorkenntnisse Voraussetzungen, Abstimmungs- und Kontrollmaßnahmen aufgezeigt, die notwendig sind, wenn sie Arbeiten in der Nähe elektrischer Geräte und Anlagen ausführen müssen.
(Laufzeit 7 Minuten)

DVD 006

„Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel“

Um Unternehmer/-innen und die mit der Prüfung beauftragten befähigten Personen zu unterstützen, hat die BG diese DVD produziert. Sie beleuchtet das Thema „Prüfen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel“ von unterschiedlichen Seiten und gibt wertvolle Hinweise zur ordnungsgemäßen Durchführung von Prüfungen.

Laufzeit ca. 42 Minuten

Bezugsquellen

BG-Vorschriften, BG-Regeln, BG-Informationen, sonstige Schriften, Filme und andere Medien:

BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln

Printmedien

Präventionsabteilung
Telefon 0221 3778-1020
Telefax 0221 3778-1021
E-Mail versand@bgetem.de
Informationen: www.bgetem.de
Die Printmedien stehen als PDF-Datei zum Herunterladen zur Verfügung.

Multimedia und Periodika

Kommunikation/Öffentlichkeitsarbeit
Telefon 0221 3778-1030
Telefax 0221 3778-1031
E-Mail medien@bgetem.de
Informationen: www.bgetem.de

DIN VDE-Bestimmungen

Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
E-Mail info@beuth.de

Verleih der Filme

Landesfilmdienst NRW
Schirmerstraße 80
40211 Düsseldorf
Telefon 0211 360556
E-Mail info@landesfilmdienst-nrw.de

Arbeitsblatt: Die fünf Sicherheitsregeln

Name, Vorname: _____

1. Wie heißen die fünf Sicherheitsregeln?

(in der richtigen Reihenfolge)

2. Welche Leitungen müssen freigeschaltet werden?

- Die Leitung, an der gearbeitet wird.
- Die wichtigsten Leitungen.
- Alle Leitungen, die die Arbeitsstelle versorgen.

3. Kann an einer freigeschalteten Leitung Spannung anliegen?

(mehrere Antworten sind richtig)

- Ja, durch eine unbekannte Querverbindung.
- Nein, generell unmöglich.
- Ja, durch Influenz oder Induktion.
- Ja, da Leitungen nie freigeschaltet werden können.
- Nein, wenn die Leitung gegen Wiedereinschalten gesichert ist.
- Ja, durch leitende Verbindungen über Messleitungen.

4. Wie muss eine Leitung gegen Wiedereinschalten gesichert werden?

(mehrere Antworten möglich)

- Durch Information aller Mitarbeiter.
- Durch Anbringen eines Schlosses.
- Durch Anbringen eines Verbotsschildes.
- Durch Information an den direkten Vorgesetzten.
- Durch Isolierung aktiver Teile.

5. Welche der folgenden Voraussetzungen sind beim Feststellen der Spannungsfreiheit zu berücksichtigen?

(mehrere Antworten möglich)

- Nur Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen dürfen Spannungsfreiheit feststellen.
- Der Prüfer muss mindestens 21 Jahre alt sein.
- Spannungsfreiheit immer vor Beginn der Arbeiten feststellen.
- Vor der Prüfung kontrollieren, ob Spannungsprüfer geeignet ist und einwandfrei funktioniert.

Arbeitsblatt: Die fünf Sicherheitsregeln

Name, Vorname: _____

6. Warum sollten Sie bei Anlagen bis 1000 V einen zweipoligen Spannungsprüfer benutzen?

7. Für welche Anlagen lässt die vierte Sicherheitsregel Ausnahmen zu?

Was kann allerdings trotzdem erforderlich sein, bevor man an diesen Anlagen arbeiten darf?

8. Was ist beim Erden und Kurzschließen besonders zu beachten?

- Erst das zu erdende Anlagenteil anschließen.
- Kurzschließvorrichtung erst mit Erdungsanlage/Erder verbinden.
- Alle Leitungen gleichzeitig kurzschließen.

9. Wann sind unter Spannung stehende Teile in der Nähe der Arbeitsstelle abzudecken?
(mehrere Antworten möglich)

- Wenn sie nicht freigeschaltet werden.
- Wenn sie mit Werkzeugteilen und ähnlichem berührt werden können.
- Nur wenn sie die Arbeit behindern.

Inhalt der CD-ROM

Broschüre: Schulungsprogramm – Die fünf Sicherheitsregeln (PDF)

Arbeitsblätter (PDF)

Präsentation (PDF und PowerPoint)

**Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon 0221 3778-0
Telefax 0221 3778-1199
www.bgetem.de

Bestell-Nr. PU 004