# Sicheres Arbeiten an elektrischen Anlagen

Lernziel: Ich kann die 5 Sicherheitsregeln für die Arbeit an elektrischen Anlagen auswendig aufzählen. Ich kann die Sicherheitsbedingungen für die Arbeit in elektrischen Betriebsräumen erläutern. Ich kann das Sicherheitskonzept für elektrische Anlagen im Niederspannungsbereich meines Betriebes erklären.

Material: Fachkundebuch „Mechatronik; NIN20xx; EN60204; Notebook.

Zeitbedarf: ca. 2 Lektionen

Sozialform: Einzelarbeit

## Aufgabenstellung

*Das Ergebnis dieses Auftrages ist ein Dokument, das Bestandteil Ihrer Lerndokumentation ist.  
Notieren Sie sich alle Fragen und Unklarheiten und klären Sie alles bis zum Ende der Unterrichtseinheit.*

1. Suchen Sie in den Normen die verlangten Informationen und tragen Sie diese in dem nachfolgenden Arbeitsblatt zusammen.
2. Bringen Sie aus Ihrem Betrieb das *Sicherheitskonzept für elektrische Anlagen* mit.

## Massnahmen bei Arbeiten an elektrischen Anlagen

***Lesen Sie im Fachkundebuch „Mechatronik“ das Kapitel 9.4.3.3***

**Grundsätzlich sind Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen verboten.**

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlageteilen müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden! (z.B. Werkzeuge mit isoliertem Griff verwenden)

Es muss besonders geschultes Personal eingesetzt werden; **Berufslernende dürfen auf keinen Fall an unter Spannung stehenden Anlagen arbeiten.**

***Die fünf Sicherheitsregeln für Arbeiten im spannungsfreien Zustand:***

Ergänzen Sie die Tabelle mit den Regeln in der richtige Reihenfolge und der jeweiligen Erklärung, was zu tun ist.

|  |  |
| --- | --- |
| **Sicherheitsregel** | **Tätigkeit** |
| 1. Freischalten | Anlage auf allen Polen von der Stromversorgung trennen Sicherungen ausschalten bzw. entfernen. |
| 2. Gegen widereinschalten sichern | Sicherstellen dass kein Schalter absichtlich oder aus Versehen wieder eingeschaltet werden kann und klar signalisieren dass Wiedereinschalten nicht erlaubt und gefährlich ist. |
| 3.Spannugnsfreiheit prüfen | Überprüfen ob die Spannungsversorgung wirklich abgeschaltet wurde. (Multimeter) |
| 4.Erden und Kurschliessen | Durch Kurschliessen und Erden sicherstellen, dass ein eventuell auftretender Storm im Fehlerfall oder falls in der Anlage wieder eingeschaltet wird nicht durch den Körper fliesst. Nur nötig bei Spannung >1000V |
| 5.Benachbarte Teile abdecken oder ab-schranken | Sicherstellen, dass keine Spannung von benachbarten Anlagen oder Leitern auf die Arbeitete übertragen werden können |

## 

## Sicherheitsbedingungen in elektrischen Betriebsräumen – Unfallverhütung

Mängel an elektrischen Maschinen und Anlagen müssen umgehend gemeldet und behoben werden. Wo es die Sicherheit erfordert, sind Schutzvorrichtungen sowie Hinweisschilder anzubringen. Gefahrenstellen sind durch Sicherheitszeichen und Sicherheitsfarben zu kennzeichnen. Schutzkleidungen, Schutzhelme und Schutzbrillen helfen in vielen Fällen Unfälle vermeiden.

***Sicherheitsfarben und ihre Bedeutung:***

Ergänzen Sie die Tabelle mit der Bedeutung der Farbe und dem entsprechenden Sicherheitszeichen:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Farbe** | **Bedeutung** | **Zeichen** |
| **ROT** | Verbot, Halt, Gefahr | Nicht Schalten |
| **GELB** | Wahrung, Vorsicht | Gefährliche elektrische Spannung |
| **GRÜN** | Gefahrlosigkeit, Rettung, Freier Weg | Erste Hilfe |
| **BLAU** | Gebot ( zwingende Handlung) | Schutzbrille tragen |

## Sicherheitskonzept für elektrische Anlagen im Niederspannungsbereich

**Aufgaben:**

Suchen Sie im Internet die ***Verordnung über elektrische Starkstromanlagen* *(Starkstromverordnung, kurz: StV)*.** Sie finden den Link auch unter „Externe Quellen“ des Kurses.

1. Wer hat diese Verordnung wann in Kraft gesetzt und wie viele Artikel umfasst sie?

Am 1. Juni 1994 vom Bundesrat und es hat 86 Artikel

1. Was ist unter diesem „Sicherheitskonzept für elektrische Anlagen“ zu verstehen?

*Das Sicherheitskonzept für elektrische Anlagen ist ein Dokument, welches das sichere Arbeiten mit Elektrizität und die Reaktion auf Gefährdung und Unfälle sowie die Verantwortlichkeit und Instruktion einzelner Bereiche regelt.*

1. Der **Art. 12** befasst sich mit der **Instruktion der im Betriebsbereich zugelassenen Personen**. Lesen Sie diesen Artikel 12 und kopieren Sie die Absätze 1-3 in dieses Dokument.

*1*

*Die Betriebsinhaber von Starkstromanlagen müssen für ihre Anlagen ein Sicherheitskonzept ausarbeiten und im Rahmen dieses Konzepts diejenigen Personen instruieren, die Zugang zum Betriebsbereich haben, betriebliche Handlungen vornehmen oder an den Anlagen arbeiten.*

*2*

*Die Instruktion muss periodisch wiederholt werden. Der Zeitabstand zwischen zwei Instruktionen richtet sich nach dem Ausbildungsstand der betroffenen Personen, den vorzunehmenden Arbeiten und der Art der Anlagen.*

*3*

*Die Instruktion hat insbesondere Kenntnisse zu vermitteln über:*

*a) die Gefahren bei Annäherung an unter Spannung stehende Teile;*

*b) die Sofortmassnahmen und Hilfeleistungen bei Unfällen;*

*c)die zu betretenden Anlagen mit Hinweisen auf Fluchtwege und Notrufstellen;*

*d)die durch das Personal vorzunehmenden betrieblichen Handlungen und Arbeiten;*

*e)das Vorgehen bei Brandausbruch.*

1. Sind Sie an Ihrem Arbeitsplatz betroffen von dieser Verordnung? Begründen Sie Ihre Antwort.

Ja, da ich mit Spannungen von bis zu 400V arbeitet, was als Starkstromanlage zählt.

1. Wurden Sie in Ihrem Betrieb im obigen Sinne schon instruiert? Wer hat dies wann gemacht?

Die 5 Sicherheitsregeln ja Herr Zimmerman im Ausbildungsverbund

Sicherheitskonzept nein

1. Fragen Sie im Betrieb nach, ob ein Sicherheitskonzept, wie als Muster ab Seite 5 gezeigt, existiert! Bringen Sie dieses Beispiel mit in den Unterricht.

(Schreiben Sie hier Ihre Antwort)

1. Studieren Sie die Ziffer 4.1 des Sicherheitskonzeptes S. 5ff. Zu welchem Personenkreis zählen Sie sich in Ihrem Betrieb?

Instruierte Person im Elektrobereich

1. Studieren Sie die Ziffer 5.1 des Sicherheitskonzeptes S. 5ff.

Welche Funktion haben Sie? Wer ist für Ihre Instruktion verantwortlich? Was muss instruiert werden und wie lange dauert diese etwa? Ergänzen Sie folgende Tabelle.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Funktion** | **Instruktionsinhalt** | **Dauer** | **Zuständigkeit** | **Wiederholung** |
| Lernender | *Kurzinstruktion*   * *Aufbau und Inhalt des Elektrosicherheitskonzeptes* * *Unfallereignisse* * *Gefahren beim Umgang mit elektrischer Energie* * *Massnahmen und Verhalten bei Unfällen, Störungen und Brandausbruch* | 1h | Firma | Keine 1mal während der Ausbildung |

## Sicherheitskonzept für elektrische Anlagen im Niederspannungsbereich

Muster

### Ziel:

Verhinderung von Unfällen im Umgang mit elektrischer Energie im Betrieb der [Firma].

### Geltungsbereich

Das Sicherheitskonzept gilt für den Betrieb in [Standort].

Alle Mitarbeitenden der [Firma] oder in dessen Auftrag handelndes Personal einer Drittfirma hat das Sicherheitskonzept zu befolgen.

### Definitionen

### Ortsfeste elektrische Installationen

Als ortsfeste elektrische Installationen werden die Installationen, welche der Energieverteilung dienen, bezeichnet.

### Produktionsanlagen

Produktionsanlagen dienen der Umwandlung der elektrischen Energie für die Produktion von Produkten der [Firma].

### Verantwortung

### Personenkreise

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Begriff** | **Definition** | **Verantwortlich** |
| Anlagenverantwortlicher | Ist eine Person, welche für die Anlage die Verantwortung in Bezug auf Handhabung, Wartung und Instandhaltung hat. Diese Person ist für die Umsetzung der Anlagen-, Betriebs- und Arbeitssicherheit an der Anlage zuständig. | Sicherheitsbeauftragter der [Firma]. |
| Konzessionierte Installationsfirma | Konzessionierte Elektroinstallationsfirma, welche im Auftrag der [Firma] Arbeiten und Instandhaltung an Installationen durchführt. | - |
| Beauftragte konzessionierte Installationsfirma | Konzessionierte Elektroinstallationsfirma, welche im Auftrag der [Firma] Arbeiten und Instandhaltung an Installationen durchführt und ständig vor Ort anwesend ist. | [Elektroinstallationsfirma] |
| Mitarbeitende mit eingeschränkter Installationsbewilligung nach NIV, Art. 13 | Mitarbeitende der [Firma], welche über eine Ausbildung gemäss NIV, Art. 13 verfügen und die Anforderungen / Zulassung erfüllen bzw. besitzen. | - |
| Arbeitnehmende | Arbeitnehmende sind Personen, welche die elektrischen Anlagen bedienen. Diese Personen sind entsprechend den Anforderungen über die Gefahren und deren Massnahmen zur Verhinderung von Unfallgefahren zu instruieren. | Mitarbeitende der [Firma]. |
| Instruierte Person im Elektrobereich | Ist eine Person, welche standardisierte und eingespielte Arbeitsprozesse an elektrischen Starkstromanlagen ausführen kann. | - |

### Aufgaben und Verantwortlichkeiten

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aufgaben / Tätigkeiten |  |  |
| Neuinstallationen  (Auftrag von [Firma]): | Planung, Organisation: | … |
| Beratung, Mitarbeit: | … |
| Ausführung, Schlussprotokoll: | … |
| Periodische Kontrolle: | .. |
| Neuinstallationen  (Auftrag von Eigentümer): | Planung, Organisation: | … |
| Beratung, Mitarbeit: | … |
| Ausführung, Schlussprotokoll: | … |
| Periodische Kontrolle: | .. |
| Instandhaltung Produktionsanlagen: | Verantwortlich: | … |
| Planung, Organisation: | … |
| Ausführung: | … |
| Periodische Kontrolle: | .. |
| Änderungen, Reparaturen ortsfester Installationen: | Verantwortlich: | … |
| Planung, Organisation: | … |
| Ausführung: | … |
| Periodische Kontrolle: | .. |
| Änderungen, Reparaturen ortsfester Installationen im Eigentum von [Firma]: | Verantwortlich: | … |
| Planung, Organisation: | … |
| Ausführung: | … |
| Periodische Kontrolle: | .. |
| Verwalten Sicherheitsnachweise:  Produktionsanlagen |  | ... |
| Installationen [Firma] |  | … |
| Installationen (Eigentümer) |  | … |
| Zutrittsregelung zu den elektrischen Installationen | Verantwortlich: | … |

### Schulungskonzept

Der sichere Umgang mit elektrischen Anlagen erfordert sicherheitstechnische Massnahmen. Darum ist es wichtig, Personen, die an den elektrischen Anlagen arbeiten, mittels Schulungen und Instruktionen aus- und weiterzubilden. Im Schulungskonzept werden die Themen, Personen und Perioden bestimmt.

### Durchzuführende Instruktionen

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Funktion | Instruktionsinhalt | Dauer | Zuständigkeit | Wiederholung |
| Lernende | Kurzinstruktion   * Aufbau und Inhalt des Elektrosicherheitskonzeptes * Unfallereignisse * Gefahren beim Umgang mit elektrischer Energie * Massnahmen und Verhalten bei Unfällen, Störungen und Brandausbruch * Erlaubte Tätigkeiten im Betrieb und bei Kunden an elektrischen Installationen | 1 h | [Firma] | Keine (1 x während der Ausbildungszeit) |
| Temporäre Mitarbeitende | Kurzinstruktion bei Arbeitsantritt   * Massnahmen und Verhalten bei Unfällen, Störungen und Brandausbruch * Erlaubte Tätigkeiten im Betrieb an elektrischen Installationen | 10’ | [Firma] | Bei Arbeitsantritt |
| Arbeitnehmende | * Aufbau und Inhalt des Elektrosicherheitskonzeptes * Unfallereignisse * Gefahren beim Umgang mit elektrischer Energie * Massnahmen und Verhalten bei Unfällen, Störungen und Brandausbruch * Erlaubte Tätigkeiten im Betrieb und bei Kunden an elektrischen Installationen | 1 h | [Firma] | Bei Arbeitsantritt,  5 Jahre |
| Anlagenverantwortlicher | * Gesetzliche Grundlagen * Verantwortung und Pflichten * Aufbau und Inhalt des Elektrosicherheitskonzeptes * Unfallereignisse * Gefahren beim Umgang mit elektrischer Energie * Massnahmen und Verhalten bei Unfällen, Störungen und Brandausbruch * Erlaubte Tätigkeiten im Betrieb und bei Kunden an elektrischen Installationen | 1 h | [Firma] | Bei Arbeitsantritt,  5 Jahre |

### Instruktionsnachweis

Die durchgeführten Schulungen / Instruktionen werden mittels Schulungs- / Unterweisungsnachweis dokumentiert (wer wurde wann durch wen worüber instruiert).

### Arbeiten und Bedienung an elektrischen Anlagen

### Installations- und Instandhaltungsarbeiten Hochspannungsanlagen

### *Trafostation*

Die Trafostation ist Eigentum des lokalen Energieversorgungsunternehmens. Die Instandhaltung obliegt dem Eigentümer.

### *Schaltberechtigung*

Bei [Firma] verfügt niemand über die Schaltberechtigung. Somit hat niemand Zutritt zu den Trafostationen.

### Installations- und Instandhaltungsarbeiten Niederspannungsanlagen

Es werden keine Arbeiten an unter Spannung stehenden Installationen und Anlagen durchgeführt.

### *Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen*

Arbeiten an unter Spannung stehenden Installationen und Anlagen sind besonders gefährlich und dürfen nur in Ausnahmefällen ausgeführt werden.

Dabei sind besondere Sicherheitsvorkehrungen durch die konzessionierte Installationsfirma zu treffen.

### *Verantwortlichkeit*

Siehe Matrix unter 4.2.

### *Neu- und Umbauten*

Für alle Neu-, Umbauten und Änderungen von und an Niederspannungsanlagen ist ein Schlussprotokoll (Erstprüfung) gemäss NIV (Art. 24, 25) zu erstellen. Die Erstprüfung wird vom Ersteller der Installation ausgeführt und ist Bestandteil des Arbeitsauftrages.

Die Sicherheitsnachweise sind gemäss 4.2 dem Verantwortlichen abzugeben und werden durch diesen verwaltet.

Aufbewahrungsdauer: Die Kontrollperiode gemäss NIV für Installationen in der Industrie beträgt 5 Jahre. Somit sind die Sicherheitsnachweise für mindestens diese Dauer aufzubewahren.

### *Ortsfeste elektrische Anlagen*

Die periodische Kontrolle der elektrischen Anlagen (siehe 3.1), welche einen Sicherheitsnachweis gemäss NIV Art. 36 erfordert, wird durch den Anlageverantwortlichen veranlasst und durch eine unabhängige Kontrollinstanz durchgeführt. Die Protokolle sind aufzubewahren (siehe auch 4.3).

Das Kontrollintervall kann der NIV, Art. 32 Abs. 4 (Anhang “Kontrollperioden für die periodische Kontrolle“) entnommen werden.

### *Produktionsanlagen*

Für die Arbeiten an Produktionsanlagen ist der interne Instandhaltungsdienst verantwortlich.

### Not- und Störfall

Generell ist gemäss Notfallorganisation der [Firma] vorzugehen.