

Unterschätzte Risiken

Die Zahl der Stromunfälle ist laut Unfallstatistik der gesetzlichen Unfallversicherung in den vergangenen Jahren gestiegen. Vor allem jüngeren Beschäftigten sind die Risiken, die von einem falschen Umgang mit elektrischen Geräten, Maschinen und Werkzeugen ausgehen können, offenbar nicht ausreichend bewusst. Im gewerblich-technischen Bereich stellen vor allem Arbeiten auf Bau- und Montagestellen besondere Risikobereiche dar. Unfertige Objekte, Zeitdruck, Unordnung, das Zusammentreffen verschiedener Gewerke, nicht geklärte Zuständigkeiten und manchmal sehr widrige Witterungsbedingungen machen hier das Arbeiten schwierig.

Zielgruppe dieser Unterrichtsmaterialien sind Auszubildende in den gewerblich-technischen Berufen, die **keine** Elektroberufe sind. Thematisch ist die Einheit im Bereich Arbeitsschutz und Unfallverhütungsvorschriften (UVVs) zu einem möglichst frühen Zeitpunkt in der Ausbildung einzubinden. Die Einheit ist für eine Doppelstunde konzipiert.

Hinweis auf ergänzende Unterrichtsmaterialien

Zur Vernetzung des Wissens sowie als ergänzende didaktische Hilfe liefern folgende Unterrichtsmaterialien zusätzliche und vertiefende Informationen:

- **Elektrische Handmaschinen**, www.dguv-lug.de, Webcode: lug958011
- **Manipulation von Schutzeinrichtungen**, www.dguv-lug.de, Webcode: lug1001361

Einstieg

Motivation/Eröffnung (5 Minuten)

Um die Auszubildenden für das Thema „Gefahren beim Umgang mit elektrischem Strom“ zu motivieren, ist eine konkrete Problemstellung aus der Berufswelt der jungen Leute sinnvoll. Verteilen Sie hierzu den Cartoon auf dem Schaubild „Da trifft mich doch der Schlag!“ oder betrachten Sie ihn über Beamer oder Overhead-Projektor im Plenum.

Auf die Problemstellung wird zunächst offen hingearbeitet: „Was wird gleich passieren?“ Je nach Zielgruppe kann auf die zu erwartenden Antworten mit weiteren Impulsfragen hingesteuert werden:

- Stromschlag durch angebohrte Leitung?
- Stromschlag durch defekte Zuleitung?
- Sturz von der Leiter?
- Berührung der im Wasser liegenden Kabeltrommel und Stromschlag?

Die hierbei gewonnenen Beiträge dienen zunächst der Aktivierung der Lerngruppe und der Sensibilisierung für das Thema. Ein weiteres Vertiefen ist nicht erforderlich, da im Folgenden das Ziel der Vermeidung derartiger Unfälle im Fokus steht.

Formulieren Sie als zielorientierte und zugleich problemverdichtende Fragestellung für die Unterrichtsstunde: „Was können Sie tun, um solche Unfälle zu vermeiden?“ Möglich ist an dieser Stelle das Sammeln einiger Ideen vor dem Hintergrund, dass diese nur vage und bei wenigen Schülerinnen und Schülern vorhanden sind. Ein Nachfragen nach Details (z. B. „Was ist eine Schutzmaßnahme?“, „Was versteht man unter RCD?“) verdeutlicht das



Unterrichtsphasen für eine 90-Minuten-Einheit



Schaubild mit Cartoon

Vorhandensein von Wissenslücken und schafft die Motivation für die aktive Auseinandersetzung mit dem Thema: „Am Ende dieser Stunde werden Sie in der Lage sein, sich selbst und andere vor Stromunfällen auf der Bau-/Montagestelle zu schützen.“

Verlauf

Strukturierung/Handlungsplan (10 Minuten)

Der Erarbeitungsprozess sollte sich an der anfangs formulierten Problemstellung orientieren, gleichzeitig aber auch weitere Erkenntnisse liefern, die die eingangs dargestellte Situation nicht hergibt. Eine Strukturierung dieser Unterrichtsphase erfolgt durch kurzes Vorstellen der Informationsmaterialien Film und Schülertext 1 „Bitte keinen Kurzschluss!“. Beziehen Sie die Klasse in die Planung mit ein. Fragen Sie, wie mit diesen Materialien umgegangen werden sollte und welche Form von Ergebnissen hilfreich wäre. Methodisch eignet sich hier zunächst eine Murnelphase, damit die jungen Leute ihre Gedanken ordnen und durch Abstimmung in der Zweiergruppe die eigenen Ideen im geschützten Raum diskutieren können. Die Ergebnisse werden im Plenum gesammelt. Die Lehrkraft übernimmt deren Sortierung und Überführung in einen Handlungsplan, um Transparenz bezüglich der Erarbeitungsphasen und der Zielorientierung herzustellen. Der Handlungsplan sollte schriftlich festgehalten werden und für den Rest der Stunde sichtbar bleiben (z. B. an der Tafel, am Flipchart oder am Whiteboard), um für die Lernenden Prozess- und Zielklarheit herzustellen.

Möglicher Handlungsplan:

- Film anschauen → Fragen auf Karten beantworten
- Ergebnisse vorstellen und abgleichen
- Schülertext 1 lesen → Fragestellungen beachten
- Ergebnisse vorstellen und abgleichen
- Ziel: Handlungsanweisung/Checkliste/Ablaufplan



Video der BG ETEM „Mir passiert schon nix – Modul Strom“, Laufzeit 3 Minuten
<https://www.youtube.com/watch?v=7JTH8fyJemI>

Mir passiert schon nix – Strom

Transkription des Filmtextes

Die wohl bekannteste Gefahr des elektrischen Stroms ist das Berühren von spannungsführenden Teilen. In Abhängigkeit von der Stromstärke führt eine Körperdurchströmung zu Störungen des Herzens, die ohne sofortige Erste Hilfe zum Tod führen kann. Die zweite Gefahr lässt sich im Deutschen Museum in München eindrucksvoll darstellen: Luft wird zum elektrischen Leiter, ein Lichtbogen entsteht. Der Fachmann weiß, ein Lichtbogen kann nicht nur im Versuchsfeld, sondern auch bei seiner täglichen Arbeit entstehen. Ohne Persönliche Schutzausrüstung führt er zu erheblichen Verbrennungen. Es ist ein weitverbreiteter Irrglaube, 230 Volt wären nicht so gefährlich.

Zum Schutz gegen die Gefahren des elektrischen Stroms sind Geräte immer so konstruiert, dass spannungsführende Teile nicht berührt werden können. Der Laie ist deshalb beim Einsatz der Geräte ausreichend geschützt. Vorausgesetzt, er hat sich vorher ausreichend informiert, wo und wozu das Gerät eingesetzt werden darf, welche Sicherheits- und Schutzmaßnahmen einzuhalten sind und wie es zu benutzen ist. Das gilt privat genauso wie im Betrieb.

Fortsetzung nächste Seite

Gültige Prüfplakette vorhanden? Unbeschädigte Gehäuse, Zuleitungen und Stecker? Ist dies mal nicht der Fall, solche Geräte und Hilfsmittel nicht benutzen und dafür sorgen, dass dies auch kein anderer tut. Das gilt auch während der Arbeit, sobald ein Gerät oder eine Anlage vom Normalzustand abweicht. Arbeit sofort einstellen und Vorgesetzten informieren. Nur eine Elektrofachkraft ist befähigt und berechtigt, auf Fehlersuche zu gehen.

Ab 50 Volt besteht bereits Lebensgefahr, wenn bestimmte Faktoren zusammenwirken. Was hier in geschützten Werkstattbereichen auf sauberen Werkbänken schon fast als übertriebene Vorsicht ausgelegt werden könnte, wird auf einer Baustelle zur lebenswichtigen Pflichtveranstaltung. Da der Einsatzort der Geräte selten dort ist, wo Spannung verfügbar ist, muss zunächst eine Verbindung geschaffen werden. Vorbei an Ecken und Kanten, über Verkehrswege und durchs Nasse bis hin zur Quelle, dem Baustromverteiler, der alle notwendigen Schutzeinrichtungen enthält.

Elektrische Werkzeuge, Leitungen und Leitungsroller, die hier angeschlossen werden, müssen für die höhere Belastung auf einer Baustelle geeignet sein. Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, die normalerweise monatlich zu prüfen ist, muss auf der Baustelle täglich ausgelöst werden.



Arbeitsblatt

Erarbeitungsphase I (20 Minuten)

Bitte Sie Ihre Schülerinnen und Schüler Zweiergruppen zu bilden und verteilen Sie das Arbeitsblatt „Schutz vor Stromunfällen“. Die Lernenden erarbeiten sich in der folgenden Unterrichtsphase die Inhalte mithilfe der Methode „Think-Pair-Share“.

Der Film „Mir passiert schon nixx – Strom“ ist geeignet, um einige wesentliche Aspekte des Themas herauszuarbeiten und Handlungsperspektiven zu erkennen. Methodisch ist das individuelle Arbeiten mit dem Film (z. B. per Smartphone -> Kopfhörer nutzen!) sinnvoll, da im Sinne des Umgangs mit Heterogenität in der Lerngruppe, das eigene Arbeitstempo selbst bestimmt werden kann. Damit die Erarbeitung zielgerichtet erfolgt, sind leitende Fragestellungen sinnvoll (siehe auch Arbeitsblatt):

- > Welche Gefahren des elektrischen Stroms werden in dem Film erwähnt?
- > Welche Auswirkungen haben diese Gefahren auf den menschlichen Körper?
- > Welche Maßnahmen müssen jeweils zusätzlich getroffen werden, um sich vor diesen Gefahren zu schützen?

Je nach Kompetenzstand der Schülerinnen und Schüler bei der Arbeit mit Filmen ist es ratsam, sie während der Erarbeitungsphase genau zu beobachten und gegebenenfalls mit Impulsfragen für Details des Films zu sensibilisieren. Der Film hat eine sehr hohe Informationsdichte und fast jeder gesprochene Satz ist relevant. Es ist davon auszugehen, dass aus dem persönlichen Erfahrungsbereich der Lernenden solche Filme wenig bekannt sind und die Informationen beim ersten Sehen nur teilweise wahrgenommen und verstanden werden. Sollte es nicht möglich sein, den Film auf den eigenen Smartphones anzuschauen, kann alternativ ein PC-Raum genutzt werden oder die Vorführung im Plenum über Beamer erfolgen. Bei letzterer Variante können individuelle Lern- und Arbeitstempi jedoch nur schwer berücksichtigt werden. Methodisch sollte die Wiedergabesteuerung eventuell von einer durchschnittlich leistungsstarken Schülerin oder einem Schüler vorgenommen werden, die oder der über das Anhalten des Films und die Wiederholung einzelner Teile im Dialog mit der Klasse entscheidet.



Moderations-
karten verteilen

Ergebnispräsentation I und Besprechung (10 Minuten)

Die Lernenden besprechen ihre Ergebnisse zuerst im Tandem und sammeln sie dann auf Moderationskarten (ein Aspekt pro Karte). Diese werden im Plenum besprochen und dann an einer Pinnwand befestigt. Die Lehrkraft ergänzt und beseitigt Redundanzen. Aus didaktischer Sicht ist hier die arbeitsgleiche Erarbeitung sinnvoll, da somit die direkte Auseinandersetzung aller Schülerinnen und Schüler mit allen Inhalten stattfindet.

Mögliche Ergebnisse/Notizen aus dem Film (Erwartungshorizont)

Gefahren des elektrischen Stroms	Auswirkungen auf den Körper	Maßnahmen
Berührung spannungsführender Teile	Körperdurchströmung, Störung des Herzens, Tod	Geräte so konstruieren, dass spannungsführende Teile nicht berührt werden können
		Sich informieren und Schutzmaßnahmen beachten
		Gültige Prüfplakette vorhanden?
		Gehäuse, Zuleitungen, Stecker sind unbeschädigt?
		Fehlerhafte Geräte nicht benutzen
		Bei Fehlfunktion Arbeit sofort einstellen und Vorgesetzten informieren
		Nur die Elektrofachkraft darf reparieren
		Elektrische Werkzeuge, Leitungen, Leitungsroller müssen für höhere Belastung auf einer Baustelle geeignet sein
		Fehlerstrom-Schutzeinrichtung muss vorhanden sein und auf Baustellen täglich ausgelöst werden
Lichtbogen	Verbrennungen	u. a. Persönliche Schutzausrüstung benutzen

Problemorientierter Übergang: „Wie sehen mögliche Schutzmaßnahmen konkret aus?“



Schülertext 1

Erarbeitungsphase II (20 Minuten)

Verteilen Sie hierzu Schülertext 1 „Bitte keinen Kurzschluss!“, der Informationen zu den Schutzvorkehrungen „Basisschutz“ und „Fehlerschutz“ enthält.

Die Aufgabenstellung zu dem Schülertext und den Erkenntnissen aus der ersten Erarbeitungsphase lautet: „Erstellen Sie eine Checkliste, wie Sie sich und andere auf der Bau-/Montagestelle vor Unfällen durch Stromschlag schützen können.“ Als Sozialform bietet sich hier die Arbeit in Kleingruppen (3 bis 4 Personen) an, um einen gegenseitigen Austausch zu ermöglichen, bevor der Text auf der Karte formuliert wird.



Schülertext 2

Differenzierungsmöglichkeit: Je nach Lern- und Lesekompetenz Ihrer Lerngruppe beziehungsweise einzelner Schüler und Schülerinnen und Ihrem persönlichen Zeitbudget können Sie zusätzlich Schülertext 2 „Nur nicht auf der Leitung stehen!“ verteilen und lesen lassen. In diesem Fall wird die zu erstellende Checkliste entsprechend erweitert.

Die Checkliste kann auf Karten erstellt werden (eine Karte pro Punkt), um gegebenenfalls die spätere Nutzung für den Ablaufplan zu ermöglichen.

Mögliches Ergebnis als Checkliste:

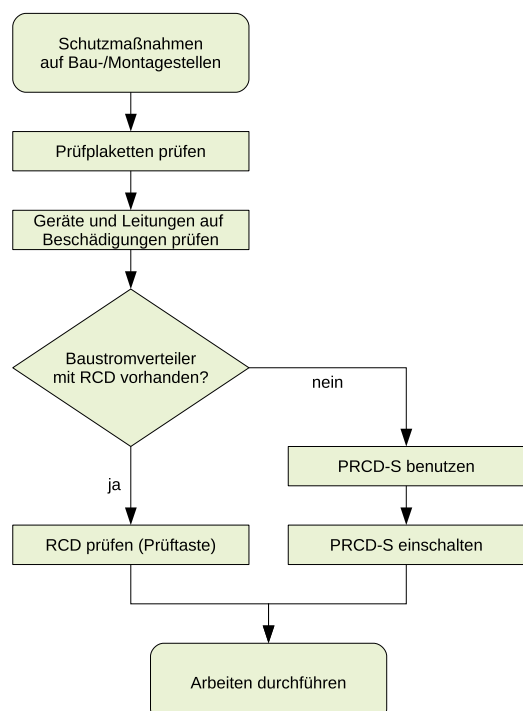
- Haben alle Geräte und Zuleitungen gültige Prüfplaketten?
- Weisen Geräte oder Zuleitungen keine Beschädigungen auf?
- Ist ein Baustromverteiler mit RCD vorhanden?
 - Funktioniert der RCD (Prüftaste drücken)?
- Ist kein Baustromverteiler vorhanden?
 - Ist ein PRCD-S vorhanden?

Ergebnispräsentation II und Besprechung (15 Minuten)

Alle Ergebnisse werden im Plenum besprochen und diskutiert. Als Gesamtergebnis kann ein **Ablaufplan** erarbeitet werden, der sich aus den einzelnen Karten auf der Pinnwand zusammensetzt. Dies erfolgt im Gespräch mit der Lehrkraft, um die visuelle Ordnung effizient herstellen zu können. Sofern bei den Schülerinnen und Schülern Visualisierungskompetenzen vorhanden sind, können sie diesen Part natürlich auch selbst übernehmen. Hierzu werden die Punkte der Checkliste, die auf Karten festgehalten wurden, wieder verwendet.

Die Eingangsproblemstellung ist durch die Anwendung der Checkliste/des Ablaufplans gelöst.

Möglicher Ablaufplan



Ende

Konsolidierung/Ergebnissicherung (10 Minuten)

Zur Konsolidierung sollten weitere kleine problemhaltige Situationen vorgestellt und die Klasse in einer Plenumsrunde um Stellungnahme und gegenseitige Ergänzung gebeten werden.

Mögliche Situationen (von der Lehrkraft einzeln per Projektion oder alternativ mündlich vorgestellt):

- Auf einer Baustelle arbeitet ein Kollege mit einem Winkelschleifer, dessen Zuleitung sichtbare Beschädigungen aufweist.
- Über den Zufahrtsweg zur Baustelle ist eine Verlängerungsleitung gelegt.
- Die gerade benutzte Handleuchte fällt herunter und funktioniert nicht mehr.
- An einem Privathaus werden bei Außenarbeiten Elektrowerkzeuge benutzt.
- Bei einer Badsanierung wird ein elektrischer Abbruchhammer eingesetzt.
- Nach einem Wasserschaden wird ein Bautrockner aufgestellt. Die Zuleitung ist 2 Meter zu kurz. Der Hausbesitzer stellt eine Mehrfachsteckdose mit 2 Meter Zuleitung zur Verfügung.
- Ein Kollege schreit. Er hat offensichtlich einen Stromschlag erlitten.
-

Impressum

DGUV Lernen und Gesundheit, Elektrischer Strom, Dezember 2017

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Glinkastraße 40, 10117 Berlin

Redaktion: Andreas Baader, Sankt Augustin (verantwortlich); Gabriele Albert, Wiesbaden

Text: Gunther Glaser, Kaiserslautern, Schülertext 2: Gabriele Albert

Verlag: Universum Verlag GmbH, 65175 Wiesbaden, Telefon: 0611 9030-0, www.universum.de



Internet-
hinweis



Arbeits-
blätter



Arbeits-
auftrag



Präsentation



Video



Didaktisch-
methodischer
Hinweis



Lehrmaterialien