

Unterschätzte Gefahren

An vielen Arbeitsplätzen, aber auch in der Freizeit, kommt Flüssiggas zum Einsatz. Dieses Gas ist extrem schnell entzündbar und bei falschem Gebrauch entsprechend gefährlich. Dass die von Flüssiggas ausgehenden Gefahren unterschätzt werden, zeigen die vielen Arbeits- und Privatunfälle, die sich jedes Jahr ereignen. Deren Folgen sind Körperschäden in Form schwerwiegender Verbrennungen und Sachschäden an Gebäuden.

Und die sind gar nicht einmal so selten. Wohl auch deshalb, weil Flüssiggas auch dort eingesetzt wird, wo man es vielleicht nicht vermutet, und die Menschen, die damit umgehen, unter Umständen nicht ausreichend über die Gefahren unterrichtet worden sind (z. B. auf Weihnachtsmärkten, an Straßenständen, zu Hause am Gasgrill und beim Nutzen von Terrassenheizern). Weitere Einsatzgebiete von Flüssiggasanlagen finden sich

- in der Gastronomie und Nahrungsmittelherstellung (z. B. Dönergrill, Herde, Fritteusen, Hockerkocher),
- in der Baubranche (z. B. Aufschweißbrenner für Bitumenbahnen),
- In der Metall- und Holzverarbeitung (z. B. Wärmebehandlung von Metallen),
- beim Betrieb von Fahrzeugen mit Flüssiggasantrieb (z. B. Gabelstapler, Kehrfahrzeuge),
- im Chemieunterricht (z. B. Bunsenbrenner),
- in Zahntechniklaboren und der Landwirtschaft (z. B. Beheizung von Viehställen),
- im Forst- und Gartenbau (Beheizung von Forsthütten),
- zu Haushaltszwecken auf gewerblichen Wasserfahrzeugen.

Das Hauptunfallrisiko beim Umgang mit Flüssiggas liegt laut Unfalluntersuchungen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) im unsachgemäßen Wechsel der Gasflaschen, einem dadurch verursachten unkontrollierten Gasaustritt mit dem bereits erwähnten Risiko einer Explosion oder eines Brandes.

Die vorliegende Unterrichtseinheit fokussiert sich auf die wichtigsten Maßnahmen eines vorschriftsmäßigen Flüssiggasflaschenwechsels und lässt andere Aspekte beim Betrieb von Flüssiggasanlagen wie die Aufstellung der Flüssiggasflaschen (Festlegung von Gefahrenbereich und Zone bei der Entleerung) und die Prüfung der Flüssiggasanlagen durch eine zur Prüfung befähigte Person bewusst außer Acht. Zielgruppen sind Auszubildende in den oben genannten Branchen, aber auch ungelerntes Personal. Sie können mithilfe dieser Materialien niederschwellig unterwiesen werden. Darüber hinaus sollen die Schülerinnen und Schüler in den Berufsbildenden Schulen auch für die Gefahren von Flüssiggas im privaten Lebensumfeld sensibilisiert werden.

Im Rahmen der Unterrichtseinheit werden folgende Inhalte vermittelt:

- Gasflaschen richtig wechseln
- Die häufigsten Fehler beim Flaschenwechsel
- Wie führe ich eine Dichtheitskontrolle durch?
- Wie werden Flaschenanlagen richtig dimensioniert?
- Warum muss ich Flüssiggasanlagen regelmäßig kontrollieren?



Schaubild 1

Einstieg

Um die Auszubildenden für das Thema „Flüssiggas und Flaschenwechsel“ zu motivieren, können Sie den Unterricht mit dem Cartoon auf Schaubild 1 „Und wumm!“ eröffnen. Verteilen Sie Kopien oder betrachten Sie den Cartoon per Beamer oder Overhead-Projektor im Plenum. Mögliche Impulsfragen: *Um was geht es hier? Welches Thema werden wir heute wohl behandeln? Was hat das mit Ihrer Lebens- oder Arbeitswelt zu tun?*

Die hier gewonnenen Beiträge dienen zunächst der Aktivierung der Lerngruppe und der Sensibilisierung für das Thema. Ein weiteres Vertiefen ist an dieser Stelle nicht erforderlich, da im Folgenden das korrekte Wechseln einer Flüssiggasflasche im Fokus steht. Formulieren Sie als zielorientierte und zugleich problemverdichtende Fragestellung für die Unterrichtseinheit: *Haben Sie selbst schon einmal eine Flüssiggasflasche gewechselt? Wissen Sie, wo die Hauptsperreinrichtung beziehungsweise das Flaschenventil an einer Gasflasche zu finden ist? Was versteht man unter einer Druckregeleinrichtung?* Eine Nachfrage nach solchen technischen Details generiert Neugier auf die aktive Auseinandersetzung mit dem Thema.

Verlauf und Erarbeitung

Vermitteln Sie in dieser Unterrichtsphase die wichtigsten Fakten zum Thema „Flüssiggasanlage und Flaschenwechsel“ im Rahmen eines Lehrervortrags. Der hier vorgeschlagene Ablauf Ihrer Präsentation wird sinnvollerweise mithilfe des Präsentationsmaterials „Wechsel von Flüssiggasflaschen – So geht es richtig“ visualisiert.

Das sind die Bestandteile einer Flüssiggasanlage:

- Flüssiggasflasche (Versorgungsanlage)
- Druckregeleinrichtung, Schlauchbruchsicherung, Schlauchleitung und Verbrauchseinrichtung (Verbrauchsanlage)

Mögliche Zusatzfragen an die Klasse: Wer hat schon einmal selbst eine solche Anlage betrieben? Zu welchem Zweck?

(Antworten individuell)

Welche Gefährdungen können von einer Flüssiggasanlage ausgehen?

Brand- und Explosionsgefährdung, wenn das Gas – unbemerkt – an einer Stelle innerhalb der Flüssiggasanlage entweicht.

Warum ist das so?

Flüssiggas (Propan-Butan-Gemisch) bildet zusammen mit dem Sauerstoff in der Luft ein extrem entzündliches Gasgemisch.

An folgenden Stellen könnte – im Falle einer Undichtheit – das Flüssiggas entweichen:

An den Verbindungstellen der Ausrüstungsteile und Leitungen sowie aus der Schlauchleitung, wenn diese beschädigt wurde (z. B. durch einen Schnitt oder einen Nagel).

Die Verbindungsstellen sind:

Gasflaschenventil – Druckregeleinrichtung,
 Druckregeleinrichtung – Schlauchbruchsicherung,
 Schlauchbruchsicherung – Schlauchleitung und
 Schlauchleitung – Gasverbrauchseinrichtung (z. B. Gasherd)

Präsentation,
Seite 2

An der Verbindungsstelle Gasflaschenventil – Druckregeleinrichtung kommt es durch Undichtheit am häufigsten zu einem Unfall, zum Beispiel nach einem erfolgten Austausch der entleerten Flüssiggasflasche gegen eine volle Flüssiggasflasche.



Präsentation,
Seiten 3 bis 13

So funktioniert der korrekte Flaschenwechsel

1. **Zündquellen eliminieren:** Keine Zündquellen in der Nähe – nicht rauchen! Schon geringe Mengen unverbrannten Gases können beim Flaschenwechsel freigesetzt werden und sich entzünden.
2. **Die Hauptabsperreinrichtung zudrehen:** Das Handrad der Hauptabsperreinrichtung (Flaschenventil) muss **rechtsherum zgedreht** werden.
3. **Restgas verbrauchen:** Die im Leitungssystem „eingespannte“ Gasmenge muss durch den Betrieb der Verbrauchseinrichtung (z. B. einen Gasherd) verbraucht werden.
4. **Die Überwurfmutter abschrauben:** Die Überwurfmutter der Druckregeleinrichtung muss mit Handkraft **rechtsherum abgeschraubt** werden. Achtung: Die Überwurfmutter hat ein **Linksgewinde**.
5. **Flüssiggasflasche austauschen:** Entleerte gegen volle Flüssiggasflasche am Aufstellungsort austauschen. Vor Anschluss der vollen Flüssiggasflasche Ventilschutzkappe (schwarz) abschrauben und Kontrolle des Dichtrings auf einwandfreien Zustand durchführen (Dichtring im Entnahmestutzen des Flaschenventils oder im Druckregelgerät bzw. Hochdruckschlauch bei 33 kg Großflaschenanlagen).
6. **Die Überwurfmutter festschrauben:** Druckregeleinrichtung an das Flaschenventil der vollen Flüssiggasflasche anschrauben. Die Überwurfmutter der Druckregeleinrichtung muss mit Handkraft **linksherum festgeschraubt** werden.
7. **Keine Zange benutzen:** Achtung: Bei der Verwendung von Zangen kann durch das zu hohe Drehmoment der Dichtring im Flaschenventil beschädigt werden. Der Fachhandel stellt eine Montagehilfe „Mini-Tool“ zur Verfügung, die auf die „Flügelkontur“ der Überwurfmutter passt und mit der das optimale Drehmoment erreicht wird.
8. **Die Hauptabsperreinrichtung aufdrehen:** Die Hauptabsperreinrichtung (Flaschenventil) muss **linksherum aufgedreht** werden. Das Flaschenventil öffnet sich und das Gas strömt durch die Druckregeleinrichtung, Schlauchbruchsicherung und Schlauchleitung zur Gasverbrauchseinrichtung.
9. **Dichtheitskontrolle ist Pflicht:** Alle Regelknöpfe (Mehrfachstellgeräte) an der Verbrauchseinrichtung (z. B. Gasherd) müssen auf Position 0 gedreht sein (geschlossen). Hauptabsperreinrichtung (Flaschenventil) aufdrehen (der schwarze Zeiger im Manometer steigt auf circa 8 bar). Schaumbildendes Mittel, zum Beispiel Lecksuchspray, auf die Verbindungsstelle sprühen. Prüfen, ob Blasenbildung erkennbar ist.
10. **Nicht dicht? Das müssen Sie bei „Blasenbildung“ tun:**
 - **Sofort** Hauptabsperreinrichtung (Flaschenventil) **rechtsherum zudrehen**.
 - Dichtring im Flaschenventil der Kleinflasche (5- oder 11-kg-Flüssiggasflasche) auf Vorhandensein beziehungsweise mechanische Beschädigung kontrollieren.
 - Gegebenenfalls das Drehmoment zum Anzug der Überwurfmutter mit Handkraft oder Montagehilfe erhöhen (keine Zange verwenden).
 - Wiederholung der Dichtheitskontrolle.
11. **Dichtring:** Bei fehlendem oder beschädigtem Dichtring ist die Hauptabsperreinrichtung (Flaschenventil) zuzudrehen. Die Flasche ist zu kennzeichnen und der oder die Vorgesetzte ist zu informieren. Die Instandsetzung des Dichtrings darf nur durch eine zur Prüfung von Flüssiggasanlagen befähigte Person beziehungsweise durch das Gasversorgungsunternehmen durchgeführt werden.



Arbeitsblatt 1,
Lösungsblatt zu
Arbeitsblatt 1, pro
AG eine Schere

Sicherungsphase, Teil 1

Im folgenden Sicherungsprozess werden die im Lehrervortrag vermittelten Inhalte geübt. Bitten Sie die Schülerinnen und Schüler Zweiergruppen zu bilden und verteilen Sie dazu Arbeitsblatt 1 „Flaschenwechsel in sechs Schritten“. Die Lernenden schneiden die sechs Grafiken auf Seite 1 und die 6 Textfelder auf Seite 2 aus. Sie legen die Grafiken in die richtige Reihenfolge und ordnen diesen dann die jeweils passenden Texte zu. Geben Sie den Arbeitsgruppen dafür circa 20 Minuten Zeit. Fordern Sie einzelne Tandems auf, ihr Ergebnis vorzustellen (eventuell abfotografieren und über Beamer dem Plenum zeigen). Nutzen Sie diese Phase, um den Vorgang des Flüssiggasflaschenwechsels noch einmal genau zu erklären beziehungsweise Fehler oder Missverständnisse auszuräumen. Dafür können Sie auch das Lösungsblatt hinzuziehen.



Interaktives
Lerntool zu
Arbeitsblatt 1,
www.dguv-lug.de,
Webcode:
lug1002537

Nice to have: Arbeitsblatt 1 gibt es auch online als interaktives Lerntool. Hier können die Schülerinnen und Schüler spielerisch per Drag and Drop die einzelnen Handgriffe beim Flüssiggasflaschenwechsel in die richtige Reihenfolge bringen, den jeweiligen Erklärtexten zuordnen und ihr Ergebnis sofort selbst überprüfen.

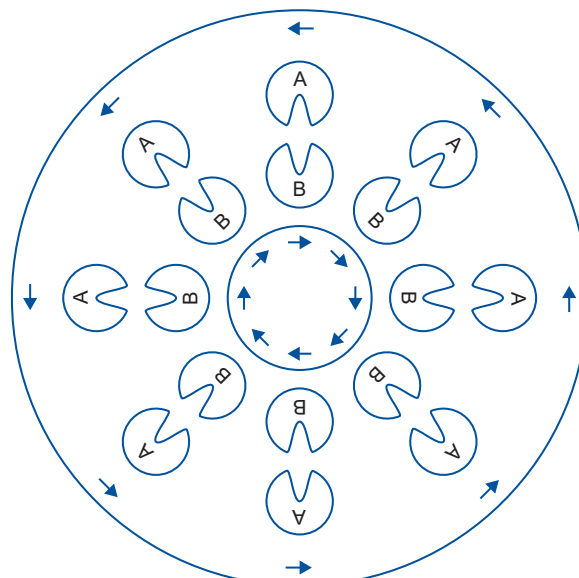
Sicherungsphase, Teil 2

Wenn es Ihre Zeitplanung zulässt, können Sie die Sicherungs- beziehungsweise Wiederholungsphase ausweiten und die Schülerinnen und Schüler bitten, sich mithilfe der schülerorientierten Unterrichtsmethode „Kugellager“ oder „Doppelkreis“ gegenseitig über den richtigen Ablauf eines Gasflaschenwechsels zu unterweisen. Diese Unterrichtsmethode verfolgt das Prinzip „Lernen durch Lehren“.

Möglicher Ablauf:

Die Lernenden bilden zwei einander zugewandte Kreise (Innenkreis und Außenkreis). Die sich gegenüberstehenden Personen schildern sich gegenseitig die fünf Schritte eines Flaschenwechsels. Person A im Außenkreis fängt mit den drei ersten Schritten an, dann übernimmt Person B im Innenkreis. Danach drehen sich die Kreise in entgegengesetzter Richtung und jede Person erhält so ein neues Gegenüber. Nun fängt die Kurzunterweisung von vorne an, nur dass nun B mit den ersten drei Schritten anfängt und A dann fortfährt. Planen Sie auf jeden Fall circa 15 bis 20 Minuten ein.

Grafik Kugellager





Unterrichts-
methode Kugel-
lager

Mehr Informationen zu dieser Unterrichtsmethode, die sich allgemein sehr gut zum gegenseitigen Kennenlernen, zum Austausch über einen Sachverhalt, zur Wiederholung von Lerninhalten und zur Einübung von Feedbackregeln eignet, finden Sie hier: <http://methodenpool.uni-koeln.de/techniken/unterricht.html#%C3%BC1> oder hier: http://www.fachdidaktik-einecke.de/7_Unterrichtsmethoden/kugellagermethode.htm



Schaubild 2

Ende

Verteilen Sie – falls noch nicht geschehen – zur Ergebnissicherung das Lösungsblatt zu Arbeitsblatt 1 und Schaubild 2 mit der Betriebsanweisung „Wechsel von Flüssiggasflaschen“, die an jedem Arbeitsplatz, an dem mit Flüssiggas umgegangen wird, aushängen soll. Weisen Sie Ihre Auszubildenden darauf hin, dass die Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen verpflichtet sind, die Beschäftigten einmal jährlich über den richtigen Umgang mit Flüssiggasanlagen zu unterweisen.

Impressum

DGUV Lernen und Gesundheit, Flüssiggas: Flaschenwechsel, März 2019

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

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

Text: Dipl.-Ing. Thomas Real, Dortmund; Gabriele Albert, Wiesbaden

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