

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausstattung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

Einführung - Verwendung - Gasarten - Lieferformen		15 min	<b>Verwendung von flüssiggasbetriebenen Geräten im DRK</b> Flüssiggas wird bei vielen Einsätzen der Einsatzinheit bzw. deren Teilgruppierungen eingesetzt: - für die Beheizung von Zelten im Sanitäts- oder Betreuungsdienst - für die Zubereitung von Warmgetränken oder einfachen Speisen mittels Hockerkocher  für die Herstellung von Ein- und Mehrtopfgerichten im Verpflegungsdienst	Unterrichtsgespräch	
	Flüssiggas (Liquified Petroleum Gas) darf nicht verwechselt werden mit Flüssigerdgas (LNG, Liquified Natural Gas) und komprimiertem Erdgas (CNG, Compressed Natural Gas), das überwiegend Methan enthält.		<b>Was ist Flüssiggas</b> Mit Flüssiggas bezeichnet man die durch Kühlung und Kompression verflüssigten Gase, die, im Gegensatz zu Druckgasen, unter Normalbedingungen in ihren Behältern in flüssigem Zustand gelagert werden (siehe Einwegfeuerzeug). Im engeren Sinn versteht man darunter die Gase Propan und Butan bzw. deren Gemische, die bei der Verarbeitung von Erdgas und Erdöl anfallen. International ist für sie die Bezeichnung LPG (Liquified Petroleum Gas) gebräuchlich.	Unterrichtsgespräch / Kurzvortrag	

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

			<p><b>Propan C<sub>3</sub>H<sub>8</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ist unsichtbar und geruchlos (wird deshalb odoriert)</li> <li>- wirkt in hohen Konzentrationen narkotisierend</li> <li>- ist hochentzündlich</li> <li>- hat eine Zündtemperatur von 470 °C</li> <li>- bildet mit der Umgebungsluft explosionsfähige Gemische</li> <li>- Explosionsgrenzen 2,1 Vol-% bis 9,5 Vol-%</li> <li>- ist schwerer als Luft, relative Dichte 1,56 (Luft = 1)</li> <li>- hat einen Heizwert von 12,874 kWh/kg</li> <li>- hat einen Siedpunkt von - 42 °C</li> <li>- 1l Propan (flüssig) verdampft zu 260 l gasförmig</li> </ul> <p><b>Butan C<sub>4</sub>H<sub>10</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ist unsichtbar und geruchlos (wird deshalb odoriert)</li> <li>- wirkt in hohen Konzentrationen narkotisierend</li> <li>- ist hochentzündlich</li> <li>- hat eine Zündtemperatur von 365 °C</li> </ul>		
--	--	--	---	--	--

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- bildet mit der Umgebungsluft explosionsfähige Gemische</li> <li>- Explosionsgrenzen 1,5 bis 8,5 Vol-%</li> <li>- ist schwerer als Luft, relative Dichte 2,05 (Luft = 1)</li> <li>- hat einen Heizwert von 12,72 kWh/kg</li> <li>- hat einen Siedepunkt von - 1 °C</li> </ul> <p><b>Campinggas</b></p> <p>ist ein Gemisch aus Propan und Butan (Zusammensetzung unterschiedlich je nach Anbieter und Gebindeart)</p> <p><b>Treibgas bzw. Autogas</b></p> <p>ist ein Gemische aus Propan und Butan (Zusammensetzung unterschiedlich je nach Anbieter und Land) für Ottomotore (z. B. in Gabelstaplern und zunehmend auch in PKW)</p>		
--	--	--	---	--	--

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

	<p>Standardgröße für die meisten Geräte</p> <p>Im gewerblichen Bereich wie auf Baustellen mit hohem Flüssiggasverbrauch sind auch noch größere „Flüssiggasfässer“ und „Flüssiggastanks“ anzutreffen.</p> <p>Stechkartuschen können nur im leeren Zustand vom Gerät getrennt werden.</p>		<p><b>Gebindegrößen</b></p> <p>Handelsüblich sind Eigentumsflaschen und Leihflaschen für Propan und Butan mit einem Inhalt von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,5 kg („Handwerkerflasche“, z.B. für Lötkolben)</li> <li>- 5 kg</li> <li>- 11 kg</li> <li>- 33kg</li> </ul> <p>Campinggas wird angeboten in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stechkartuschen mit 190 g</li> <li>- Schraub-Ventilkartuschen mit 97, 100, 220, 230, 332, 400 oder 450 g</li> <li>- Bajonett-Ventilkartuschen mit 52, 230, 240, 250 oder 450 g</li> <li>- Gasflaschen mit 3, 5, 7 oder 11kg Inhalt.</li> </ul>	Kurzvortrag	
--	---	--	--	-------------	--

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

	Für einige Gasgeräte werden auch Sondergrößen hergestellt  Flüssiggasflaschen werden heute nicht nur aus Stahl, sondern auch schon aus Aluminium und (durchscheinendem) Kunststoff angeboten. Sie sind aber nicht flächendeckend erhältlich.		Für Gabelstapler wird Treibgas in speziellen 11-kg-Flaschen mit einem Schutzkragen um das Ventil und einem Steigrohr zur Entnahme in der Flüssigphase angeboten.  Auf Autogas-Betrieb umgerüstete Fahrzeuge enthalten individuelle Einbautanks.		
Zusammenfassung		5 min	<b>Teilzusammenfassung:</b> Aus den oben genannten Spezifikationen ergeben sich folgende Empfehlungen für die Auswahl von Flüssiggas für den Einsatz im DRK:  Einsatz von Propan als Brenngas!  Der Heizwert von Propan und Butan ist nahezu gleich, der niedrige Siedepunkt von Butan kann im Winter jedoch zu Funktionsstörungen durch Wiederverflüssigung im Schlauch führen.	Unterrichtsgespräch	

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

	Die Kleinmengenregelung nach GGVSE wird in der Grundausbildung "Technik und Sicherheit" erläutert		<p>11-kg-Flaschen als Standardgröße!</p> <p>Die meisten mit Flüssiggas zu betreibenden Geräte in der Einsatz Einheit sind für 11-kg-Flaschen vorgerüstet. Diese 11-kg-Flaschen haben im Verhältnis zwischen Gewicht und Füllmenge eine günstigere Nutzungsdauer als andere Gebindegrößen.</p> <p>Einsatz von vorzugsweise Ventilkartuschen für eventuell vorhandene Kleingeräte wie Gasleuchten.</p> <p>Einsatz von Treibgas ist im DRK nicht allgemein üblich. Umgang nur nach gründlicher Schulung.</p>		
Rechtliche Grundlagen	Die Vorgänger der BGV D34 (VGB 21 und ZH 1/455) sind nicht mehr rechtsverbindlich. Ihre Anwendung entspricht aber weiterhin der Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV.	10 min	<p><b>Im Umgang mit Flüssiggas zu beachtende Regelwerke</b></p> <p><b>Staatliche Regelwerke (allgemein)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)</li> <li>- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)</li> <li>- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)</li> <li>- Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn (GGVSE)</li> </ul>	Referat	

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

	<p>Die für das DRK zuständige Unfallkasse des Bundes (UK Bund) teilte auf Anfrage mit, dass die Regelungen zur Verwendung von Flüssiggas nach der Unfallverhütungsvorschrift (UVV „Verwendung von Flüssiggas“) ausreichend sei und erwartet vom DRK, dass die Arbeitsschutzanforderungen in den Katastrophenschutzseinheiten durch eine sorgfältige Gefährdungsbeurteilung in Anwendung der UVV mit den Regelungen des Arbeitsschutzgesetzes abgesichert sind.</p>		<p><b>Berufsgenossenschaftliche Regelwerke (speziell)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GUV-V D34 bzw. BGV D34 mit Durchführungsanweisungen UVV „Verwendung von Flüssiggas“</li> <li>- GUV-R 500 bzw. BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“</li> <li>- BGI 590 „Merkblatt für die sichere Beförderung von Flüssiggasflaschen mit Fahrzeugen“</li> <li>- BGG 935 „Prüfbescheinigung über die Prüfung von Flüssiggasanlagen für Brennzwecke in Fahrzeugen“</li> <li>- BGN ASI 8.04/07 „Sichere Verwendung von Flüssiggas in ortsveränderlichen Betriebsstätten“</li> </ul> <p><b>DRK-Schriften (speziell)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2007-06-16-merkblatt-flüssiggas.doc des DRK LV WL</li> </ul>		
--	--	--	---	--	--

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

Die Teilnehmer kennen die Handhabung der flüssiggasbetriebenen Fachdienstausrüstung	Die Teilnehmer werden an der vorhandenen Fachdienstausrüstung in den Umgang eingewiesen. Hierzu werden die Bedienungsanleitungen der jeweiligen Geräte zugrunde gelegt.  Die Unterweisung erfolgt an allen vorhandenen Gerätetypen und ist schriftlich zu dokumentieren.		<b>Unterweisung in die flüssiggasbetriebene Fachdienstausrüstung</b>  1. Geräte vorstellen 2. Geräte nach Bedienungsanleitung in Betrieb nehmen, dabei auf Sicherheitshinweise des Herstellers besonders eingehen 3. Teilnehmer üben die Inbetriebnahme, den Betrieb und den Abbau 4. Wartung und Pflege der Geräte gemäß Bedienungsanleitung		Flüssiggasbetriebene Geräte des jeweiligen Fachdienstes  Bedienungsanleitungen der jeweiligen Geräte
Transport und Lagerung	Rückblick auf die Grundausbildung „Technik und Sicherheit“	10 min	<b>Transport und Lagerung von Flüssiggasbehältern</b>  Flüssiggasflaschen dürfen nur stehend transportiert werden. Die zulässige Menge in einem nicht für den Gefahrguttransport gekennzeichneten Fahrzeug wird nach der Kleinmengenregelung ermittelt. Die Flaschen müssen gegen Umfallen gesichert und mit einer Ventilschutzkappe verschlossen sein. Das Fahrzeug muss über eine Zwangsbelüftung verfügen!  Dies gilt auch beim Transport von entleerten Gasflaschen!	Unterrichtsgespräch	



<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

			<p>Im Aufstell- und Lagerbereich von Gasflaschen dürfen sich keine Kelleröffnungen, Luft- oder Lichtschächte, Bodenabläufe, Kanaleinläufe o.ä. befinden. Damit soll verhindert werden, dass durch undichte Ventile entweichendes Gas in tiefer gelegene Gebäudeteile oder Kanäle gelangen kann.</p> <p>Sie dürfen deshalb auch nicht in Räumen unter Erdgleiche gelagert werden. Weiterhin ist die Lagerung in Garagen, Treppenhäusern, Fluren, Durchgängen, Rettungswegen und Durchfahrten untersagt.</p> <p>In Flüssiggas-Lagerräumen dürfen keine zusätzlichen brennbaren (z. B. Kraftstoffe) oder brandfördernden (z. B. Sauerstoff) Stoffe gelagert werden. Sie dürfen nicht für Unbefugte zugänglich sein. Auf das Verbot der Verwendung von offenem Feuer, Rauchen usw. muss durch eine Sicherheitskennzeichnung hingewiesen werden.</p>		
Zusammenfassung		5 min	<p>Zwischenfazit:</p> <p>Der ideale Lagerort für Flüssiggasflaschen ist eine überdachte, allseits mit Gittern verschlossene Stellfläche im Freien, mindestens zwei Meter von Bodenabläufen und Kanalöffnungen entfernt.</p>		

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausstattung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

			<p>Im Einsatzfall sollte das Flaschenlager bei größeren Einsätzen abseits in einem gesonderten Zelt untergebracht werden. Auch hier gilt das Erfordernis der Überprüfung der Bodenbeschaffenheit.</p> <p>Beim Transport in Fahrzeugen müssen diese zwangsbelüftet und die Gasflaschen besonders gesichert werden.</p>		
Besondere Gefahren	<p>Dauer-Entnahmeleistung</p> <p>5-kg-Flasche 0,2 kg/h</p> <p>11-kg-Flasche 0,3 kg/h</p>	20 min	<p><b>Gefahren bei dem Umgang mit Flüssiggas</b></p> <p><b>1. Vereisung</b></p> <p>Bei zu hoher Entnahmeleistung vereisen Gasflaschen. Die Höhe des Flüssiggasspiegels in der Gasflasche ist durch den weißen Reifbelag auf der Außenwand der Gasflasche sichtbar. Dies birgt folgende Gefahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Körperkontakt mit den vereisten Stellen kann zu Erfrierungen und weiteren Verletzungen wie Hautabrissen führen.</li> <li>- Weitaus gefährlicher ist jedoch die Gefahr von Verpuffungen, da verflüssigtes Gas in die Brennräume gelangen kann, wo es sich dann ausdehnen und entzünden kann.</li> <li>- Eine weitere Gefahr entsteht, wenn vereiste Flaschen unsachgemäß behandelt werden.</li> </ul>	Referat	Vorhandene flüssiggasbetriebene Geräte

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

			<p>Die Flaschen sind sofort außer Betrieb zu nehmen. Sie dürfen niemals von außen erwärmt werden, da sonst ebenfalls die Gefahr von Verpuffungen bei Wiederinbetriebnahme und im Extremfall sogar der Zerknall der Flasche drohen.</p> <p><b>2. Verpuffungen nach falscher Lagerung</b></p> <p>Wird Gas aus liegenden Flaschen oder liegend transportierten Flaschen entnommen, besteht ebenfalls die Gefahr, dass verflüssigtes Gas in die Brennräume gelangt, mit den oben beschriebenen gefährlichen Folgen.</p> <p>Das tritt auf jeden Fall ein, wenn irrtümlich eine Treibgasflasche (mit Steigrohr) statt einer Flüssiggasflasche angeschlossen wird!</p> <p><b>3. Explosionsgefahr</b></p> <p>Nicht nur beim Aufbau und Betrieb von Gasanlagen ist besondere Vorsicht geboten. Der gefährlichste Moment ist der Abbau. Denn beim Lösen von Schlauchverbindungen nach Gebrauch treten <b>immer</b> Restgasmengen aus. Beim Abbau müssen daher alle Zündquellen entfernt werden, Rauchen ist dabei selbstverständlich nicht gestattet.</p> <p>Wegen der Erfrierungsgefahr bei Hautkontakt sind dabei auch immer Arbeitshandschuhe und Schutzbrille zu tragen.</p>		
--	--	--	--	--	--

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausstattung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

	Verbrennung von Butan: $2 C_4H_{10} + 13 O_2 = 8 CO_2 + 10 H_2O$ Verbrennung von Propan $C_3H_8 + 5 O_2 = 3 CO_2 + 4 H_2O$		Beim Anschluss von Stechkartuschen ist immer mit dem Austritt von Flüssiggas, sogar in erheblichen Mengen, zu rechnen. Dabei besteht ebenfalls akute Explosionsgefahr. <b>4. Erstickungsgefahr</b> Bei der Verbrennung von Flüssiggas wird Sauerstoff verbraucht. Dabei entsteht das erstickend wirkende Kohlenstoffdioxid und bei „unsauberer Verbrennung“ auch das giftige Kohlenstoffmonoxid! Daher ist der Gebrauch ausschließlich in sehr gut belüfteten Räumen oder im Freien gestattet.		
Aufbau einer ortsveränderlichen Flüssiggasanlage	Prüffristen für Flüssiggas-Flaschen 10Jahre Flaschendruckregelgeräte: Großflaschendruckregelgerät für Flaschen über 14 kg	20 min	<b>Bauteile ortsveränderlicher Flüssiggasanlagen</b> Zu einer ortsveränderlichen Flüssiggasanlage gehören mindestens die folgenden Bauteile: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasflasche</li> <li>- Druckregler</li> <li>- Ggf. Schlauchbruchsicherung (oder Gasmangelsicherung)</li> <li>- Verbindungsleitungen (Rohre und/oder Schläuche)</li> <li>- Brenner</li> </ul>	Praktische Vorführung	

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

	<p>Kleinflaschendruckregelgerät für Flaschen unter 14 kg</p> <p>Von einstellbaren Druckreglern ist bei den im DRK verwendeten Geräten abzuraten. Sie sind nur sinnvoll bei Geräten mit stark schwankendem Gasverbrauch, z. B. Handbrenner für Flamarbeiten</p> <p>Ansprechdruck Sicherheitsventil im Flaschenventil 30bar</p>		<p>Armaturen für Flüssiggas (und brennbare Druckgase) verfügen über ein Linksgewinde zur Vermeidung von Verwechslungen mit nicht brennbaren Gasen. Einkerbungen an deren Sechskant-Verschraubungen sollen darauf hinweisen. Beim Anziehen mit Schraubenschlüsseln ist darauf zu achten, dass die elastischen Dichtungen nicht beschädigt werden. Armaturen mit Riffelung oder Nocken dürfen nicht mit Werkzeug angezogen werden, sondern nur „mit Hand“. Nach jeder Montage einer ortsveränderlichen Flüssiggasanlage sind alle Verschraubungen mit einem Schaum bildenden Lecksuchspray einzusprühen und das geschlossene System langsam unter Betriebsdruck zu setzen. Zischgeräusche, Bläschenbildung oder ein langsamer Druckabfall an eventuell angebauten Druckanzeigern weisen auf Undichten hin, die vor einem weiteren Betrieb durch einen Sachkundigen zu beseitigen sind.</p> <p>Gasflaschen sind mit einem Absperrventil ausgerüstet, mit dem die Flasche geöffnet und geschlossen wird. In dieses Ventil ist ein Sicherheitsventil integriert, das die Flasche vor zu hohem Druck, entweder durch Überfüllung oder durch Überhitzung, schützen soll. Der Druck in einer vollen Gasflasche beträgt ca. 10 bar.</p> <p>Da dieser Druck viel zu hoch für die Endgeräte und die Verbindungsleitungen ist, wird der Druck mit Druckreglern reduziert.</p>		
--	---	--	---	--	--

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

	<p>SAV wurde beim FKH Progress am Flaschengestell als Baugruppe nachgerüstet</p> <p>Erdgasverbrauchsgeräte (Methan) im Haushalt werden mit 20mbar betrieben</p>		<p>Diese können fest eingestellt oder in einem definierten Arbeitsbereich verstellbar sein.</p> <p>Druckregler können mit zusätzlichen integrierten Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- thermisches Absperrventil (TAS): schließt bei einer Umgebungstemperatur größer 80 °C (z. B. im Brandfall)</li> <li>- Sicherheitsabsperreinrichtung (SAV): schließt bei Drucküberhöhung im System (möglich bei Mehrflaschenanlagen), muss nach Auslösung manuell entriegelt werden.</li> <li>- Sicherheitsabblaseinrichtung (SBV): lässt das Gas bei Drucküberhöhung im System ins Freie entweichen, schließt nach Auslösung wieder selbsttätig.</li> </ul> <p>Bei den in der Einsatzeinheit verwendeten Gasgeräten kommen zwei Druckstufen zum Einsatz:</p> <p>Heizgeräte und Hockerkocher werden mit 50 mbar (Niederdruck) betrieben.</p> <p>Die Feldkochherde werden mit 1,5 bar (Mitteldruck) betrieben, wobei die Progress-Küchen immer im Mehrflaschenbetrieb arbeiten.</p>		
--	---	--	---	--	--

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

	<p>Bei Verwendung unter Erdgleiche sind statt der Schlauchbruchsicherungen Gasmangelsicherungen zu verwenden, die die Gaszufuhr auch schon bei „schleichenden“ Leckmengen schließen</p> <p>Max. Gasdurchsätze: Hockerkocher 0,5 kg/h FKH Kärcher 0,5 - 1,5 kg/h je Brenner FKH Progress 2,3 kg/h je Brenner</p>		<p>Am Druckregler müssen bei Schlauchlängen über 40cm Länge Schlauchbruchsicherungen angeschlossen werden. Sie schließen bei einem plötzlichen Druckabfall im System, beispielsweise durch Beschädigung des Schlauches und damit auch bei der Demontage von Anlagen. Sie müssen nach der Auslösung durch Knopfdruck manuell entriegelt werden. Dies kann bei einem unter Druck stehenden System geschehen.</p> <p>Festverlegte Rohrleitungen gelten als „technisch dicht“ und müssen auch bei größeren Längen nicht besonders gesichert werden. Daher gibt es auch bei den Progress-Küchen keine Schlauchbruchsicherung. Daraus folgt aber auch, dass diese Küchen nur mit dem vorgesehenen Flaschengestell betrieben werden dürfen.</p> <p>Die verwendeten Verbindungsleitungen müssen für den Arbeitsdruck zugelassen sein (aufgedruckte Druckstufe beachten).</p> <p>Die Brenner der verschiedenen Gasgeräte sind ebenfalls mit einer Sicherung gegen unerwünschten Gasaustritt ausgestattet:</p> <p>Bei allen Geräten wird über ein thermisch betätigtes Ventil die Gaszufuhr unterbrochen, wenn die Flamme erlischt.</p>		
--	---	--	---	--	--

<b>Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 9 Betriebssicherheitsverordnung</b>					<b>Stand: 18.09.07</b>
<b>Thema: Sicherer Umgang mit Flüssiggas</b>					<b>Thema 8</b>
<b>Lernziel: Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zum sicheren Umgang mit Flüssiggas und können die Gefahren bei Arbeiten mit flüssiggasbetriebenen Geräten nennen. Die Teilnehmer können die flüssiggasbetriebene Geräte ihrer Fachdienstausrüstung entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz sicher betreiben.</b>					<b>Dauer: UE 2</b>
<b>Teillernziel</b>	<b>Information für die Lehrkraft</b>	<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>	<b>Medien</b>

Zusammenfassung und Ausblick		5 min	<p><b>Zusammenfassung und Ausblick</b></p> <p>Bei bestimmungsgemäßem Einsatz und bei sachgerechter Verwendung ist Flüssiggas eine sichere und nahezu jederzeit verfügbare Energiequelle.</p> <p>Weiterführende Kenntnisse werden in der Grundausbildung „Technik und Sicherheit“ sowie in der darauf aufbauenden Fachausbildung „Technik und Sicherheit“ vermittelt. Dort wird auch auf die gerätespezifischen Eigenarten eingegangen. Ebenso werden dort allgemeine Brandschutzmassnahmen erläutert.</p> <p>Der Betrieb von Feldkochherden wird im Verpflegungshelfer-Lehrgang unterrichtet.</p>		
------------------------------	--	-------	---	--	--