

# Verwendung von Flüssiggas in Tunneln bei Gleisbauarbeiten

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Hauff, Böblingen

## Situation

Werden Gleise umgebaut oder instandgesetzt, wird Propan als Flüssiggas bei verschiedenen Tätigkeiten bei Gleisbauarbeiten verwendet.

Beim Verschweißen der Schienen wird die Schweißlücke teilweise unter Verwendung von Propan und Sauerstoff durch einen Brennschnitt hergestellt. Weiter werden die Schienenenden nach dem Ausrichten der Schienen und dem Anbau der Formen beim aluminothermischen Gießschmelzschweißverfahren (AS) als Regelschweißverfahren mit einem von Propangas betriebenen Brenner vorgewärmt und der Schweißprozess durch das Zünden des Zündstäbchens in Gang gesetzt.

Bei der Instandsetzung (Auftragsschweißen) werden Schienenfehler unter Verwendung eines mit propangasbetriebenen Brenners ausgearbeitet und die Schienen vorgewärmt.

Die größte Menge an Propangas wird beim Spannungsausgleich eingesetzt; dort werden die Schienen durch Wärmergeräte angewärmt und damit gelängt.

An Wärmergeräten stehen zwei verschiedene Typen zur Verfügung: Schienenanwärmergerät und Schienenwärmewagen. Das Schienenanwärmergerät wird durch einen Bediener geschoben, wärmt nur eine Schiene, ist mit einer 33-kg-Propangasflasche ausgerüstet und hat eine geringere Leistung als der Schienenwärmewagen. Auf ihm sind bis zu vier 33-kg-Propangasflaschen installiert. Die Entnahme des Gases erfolgt bei beiden Typen aus der flüssigen Phase, was der notwendigen höheren Heizleistung geschuldet ist.

In der Vergangenheit kam es immer wieder zu Unfällen im Umgang mit Druckgasflaschen auf dem Schienenwärmewagen. Dies führte zu Brand und Explosion der Flaschen. Als Reaktion darauf wurden vom Eisenbahnbundesamt (EBA) Änderungen bei der Benutzung durch den Betreiber und durch den Hersteller an den Schienenwärmewagen gefordert.

Diese Tätigkeiten mit Propangas werden an Gleisen über Erdgleiche (oberirdisch) als auch unter Erdgleiche (Tunnel) durchgeführt. Somit wird Flüssiggas regelmäßig unter Erdgleichen in Tunneln verwendet – sowohl unter Entnahme aus

der Gasphase für verschiedene Tätigkeiten als auch zum Spannungsausgleich unter Entnahme aus der Flüssigphase.

## Gefährdungen durch die Verwendung von Propangas

Propangas ist ein extrem entzündbares Gas, das mit Luft explosive Gemische bildet. Bei normalen Bedingungen liegt Propan gasförmig vor. Unter Druck lässt sich Propangas jedoch verflüssigen. Damit kann das 260-fache an Gas gegenüber der gasförmigen Phase in Druckgasbehälter (Gasflaschen) gespeichert werden. Im Gleisbau werden i.d.R. Druckgasflaschen mit 33 kg oder vereinzelt auch 11 kg Inhalt verwendet.

Mit einer relativen Gasdichte von 1,55 ist Propangas deutlich schwerer als Luft und sammelt sich im Falle eines Austritts in Bodennähe an. Angewandt auf die Einsatzbedingungen im Gleisbau ergeben sich folgende Gefährdungen:

- Die Unterlage besteht aus Gleisschotter der Körnung 31,5/63 mm. Das Propan gas sammelt sich im Falle eines Austritts deshalb nicht nur in Bodennähe an, sondern dringt aufgrund der vielen Hohlräume in den Schotter ein und bildet mit der dort vorhandenen Luft

eine explosionsfähige Atmosphäre, die sich selbst im Freien über Erdgleiche nicht auf eine ungefährliche Konzentration durch natürliche Witterung verdünnt (die Konzentration des Propan muss auf unter 2,1 Vol-% in Luft sinken, damit das Propangas-Luft-Gemisch nicht mehr explosiv ist).

- Bei Entnahme von Propan aus der flüssigen Phase besteht die Gefahr, dass durch Bedienungsfehler, schlechte Wartung oder konstruktionsbedingt flüssiges Propan direkt in den Schotter tropft oder gar geblasen wird. Dort verdampft das flüssige Propan zum 260-fachen seines bisherigen Volumens und verbreitet sich entsprechend weit unter Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre mit Luft.
- Hinzukommen noch Gefährdungen beim Umschließen von neuen Gasflaschen.

Unter Erdgleiche, wie z.B. in Tunneln, bestehen zusätzliche Gefahren durch die begrenzten Räume und noch weniger Luftaustausch bzw. Verdampfungsmöglichkeiten des Gases. Auch ist das Schadensausmaß durch den begrenzten Raum wesentlich größer zu erwarten, verstärkt durch die eingeschränkten Fluchtmöglichkeiten und Zugänge der Rettungskräfte.

Abb. 1: Schienenwärm-Arbeitszug (Quelle: [www.gleisbau-welt.de](http://www.gleisbau-welt.de))



## Vorschriftenlage zur Verwendung von Propangas

Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) fordert im Rahmen der Maßnahmenhierarchie nach § 4, dass die Gefahr an der Quelle zu bekämpfen ist. Nachrangig sind technische Maßnahmen vorzusehen, gefolgt von organisatorischen und persönlichen. Auch wenn die Verwendung von Flüssiggas nicht zu vermeiden ist, ist zu prüfen, ob nicht ein anderes Gas mit geringerem Gefährdungspotenzial eingesetzt werden kann (Substitutionsgebot). Generell ist der Stand der Technik zu beachten.

Die Verwendung von Flüssiggas fällt auf Seiten des staatlichen Rechts weiter zum einen unter die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), da es sich bei Propangas um einen Gefahrstoff handelt, zum anderen unter die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), da es sich sowohl bei den Gasflaschen als auch bei den Leitungen und Armaturen um Betriebsmittel handelt. Die zugehörigen Technischen Regeln sind folgerichtig deckungsgleich formuliert. Von Bedeutung ist hier die TRBS 3145/TRGS 745:2016-04-26 „Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren“, die Maßnahmen beim Umgang mit Druckgasbehältern und Gas formuliert.

Nach Nr. 4.4.1 Abs. 1 Nr. 4 dieser technischen Regel dürfen ortsveränderliche Gasdruckbehälter nicht in Räumen unter Erdgleichen bereitgehalten oder entleert werden; zur Ausführung von Bauarbeiten sind jedoch unter Nr. 4.4.1 Abs. 2 Nr. 5 dort Bedingungen formuliert, unter deren Beachtung die Entleerung unter Erdgleiche für Bauarbeiten möglich ist, wenn auf Flüssiggas nicht verzichtet werden kann; das Substitutionsgebot sowie die weiteren Forderungen des Arbeitsschutzes, wie z.B. die Maßnahmenhierarchie, bleibt davon unberührt.

Auf Seiten des BG-lichen Rechts ist zuerst die DGUV Vorschrift 79 „Verwendung von Flüssiggas“ zu nennen. Nach § 6 Abs. 6 Satz 1 dieser Vorschrift ist das Aufstellen von ortsbeweglichen Druckgasbehältern unter Erdgleiche nicht erlaubt. Ausnahmen sind davon nach Satz 2 zulässig für vorübergehende notwendige Arbeiten, wenn die Druckgasbehälter für die Arbeiten unter Erdgleiche dort notwendig sind und besondere Schutzmaßnahmen getroffen sind. Entsprechend der Durchführungsanweisung zum § 6 Abs. 6 der DGUV Vorschrift 79 sind die besonderen Maßnahmen in § 10 DGUV Vorschrift 79 beschrieben. Besondere Beanspruchungen sind nach der dort vorhandenen Durchführungsanweisung bei Bauarbeiten ge-

geben und erfordern bei Tätigkeiten unter Erdgleichen u.a. Leckgassicherungen. § 22 der Vorschrift erweitert diese Ausnahmen ausdrücklich auf Bauarbeiten unter Erdgleiche und formuliert noch weitere Auflagen dafür wie Belüftung, durch die die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre sicher verhindert wird.

## Für die Verwendung von Propangas als Flüssiggas in Tunneln ergeben sich folgende Konsequenzen

### Trennen von Schienen – Herstellen der Schweißlücke

Schienen – zumal, wenn sie ersetzt werden sollen – werden oftmals durch einen Brennschnitt thermisch getrennt. Ebenso wird teilweise die Schweißlücke thermisch durch einen Brennschnitt hergestellt. Als Brenngas zur Vorwärmung wird neben Propan auch Acetylen verwendet. Beide verwendeten Gase werden in der Gasphase entnommen und dem entsprechenden Brenner zugeführt. Der Brennschnitt selbst wird nach Zünden des Grundwerkstoffes mit reinem Sauerstoff durchgeführt.

Nach der Forderung aus dem ArbSchG ist zuerst zu prüfen, ob die Gefahr nicht beseitigt werden kann. Beim Herstellen der Trennschnitte der (Schrott-)Schienen ist daher zu prüfen, ob die Trennschnitte gesamt im Tunnel ausgeführt werden müssen oder ob die Schienen in größeren Längen nicht vor den Tunnelmund gezogen werden können, um dort auf die vorgegebene Länge geschnitten zu werden. Dies ist jedoch von verschiedenen Faktoren abhängig (Baublauf, Örtlichkeit, bahnbetriebliche Voraussetzungen); weiter bringt das Verziehen der Schienen neben anderen zu bewertenden Gefahren, wie z.B. das lange Rückwärtsfahren des Zweibegebaggers, auch das Problem mit sich, dass ggf. die Schwellen durch das Verziehen der Schienen beschädigt werden können. Auf die Herstellung der Schweißlücke kann jedoch in keinem Falle verzichtet werden, da diese für die sichere Durchführung der Schweißung unabdingbar ist.

Jedoch ist im Rahmen des Substitutionsgebotes zu prüfen, ob die Trennschnitte auch mit Trennschleifmaschinen hergestellt werden. Diese Trennschnitte sind technisch den Brennschnitten vorzuziehen, da sie eine höhere Qualität aufweisen (Ebenheit, Winkligkeit, Maßhaltigkeit). Die Trennschleifmaschinen selbst werden i.d.R. von 2-Takt-Benzinmotoren angetrieben. Hier entstehen wiederum giftige Gase

wie NO<sub>x</sub> und CO<sub>x</sub>, die nach entsprechenden gesetzlichen Forderungen wiederum Schutzmaßnahmen und Messungen erfordern. Die dadurch entstehenden Gefahren sind gegenüber den Gefahren durch den Brennschnitt im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung abzuwägen. Jedoch ist auch hier im Rahmen der Substitution etwa der Ersatz der Verbrennungs- durch Elektromotoren zu prüfen. Dies ist bei vorhandenen Elektranten, vor allem in Stadt-/U-Bahntunneln, anzuwenden. Nach neuesten Entwicklungen sind bereits die ersten akkubetriebenen Trennschleifer auf dem Markt erhältlich, die eine vergleichbare Leistung wie benzinbetriebene Trennschleifer aufweisen. Auch sind akkubetriebene Schienenbandsägen auf dem Markt verfügbar, mit denen sich ebenfalls der Trennschnitt mit entsprechender Qualität und unwesentlich längeren Schnittzeiten herstellen lässt.

Muss auf thermische Brennschnitte zurückgegriffen werden, etwa auch aus technischen Gründen, wie z.B. bei zu hoher Schientemperatur, so sind diese zuerst auf ein absolutes Minimum zu beschränken (Entlastungsschnitt). Sodann ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die Verwendung von Acetylen statt Propan als Brenngas zu prüfen, wie unter „Konsequenzen für das Vorwärmen der Schienenenden vor dem Schweißen“ beschrieben. Muss Propan als Brenngas verwendet werden, sind die Auflagen für den Einsatz von Propangas in Tunneln zu beachten wie die Verwendung von Leckgassicherungen.

### Vorwärmen der Schienenenden vor dem Schweißen

Beim Vorwärmen der Schienenenden vor dem Schweißen werden diese mit einem

Abb. 2: Vorwärmen der Schienen vor dem Schweißen (Quelle: Hauff)



speziellen Brenner über eine vorgegebene Zeit vorgewärmt. Der Brenner wird i.d.R. mit Propangas betrieben, das aus der gasförmigen Phase der Gasflasche entnommen wird.

Um eine sichere Schweißung herstellen zu können, kann auf das Vorwärmen des Grundwerkstoffes Schienenstahl unabhängig vom Schweißverfahren nicht verzichtet werden. Das Vorwärmen kann je nach Schweißverfahren auf unterschiedliche Arten ausgeführt werden. Bei der Durchführung der Schweißung mit dem Regelschweißverfahren AS (aluminothermisches Gießschmelzverfahren) sowie beim elektrischen Schweißen (E-Hand, Fülldraht) sind jedoch außer der thermischen Vorwärmung keine anderen Technologien am Markt vorhanden.

Als Möglichkeiten zur thermischen Vorwärmung stehen folgende Verfahren zur Verfügung:

- Vorwärmung mit Propan:  
Da Propan für die Vorwärmung in der gasförmigen Phase entnommen wird, kann unter Berücksichtigung der o.g. Vorgaben Propangas unter Einsatz einer Leckgassicherung unter Erdgleiche eingesetzt werden. Dadurch wird die Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre auch bei Baustellenbedingungen und einem entstehenden Leck verhindert, auch unter der Berücksichtigung, dass Propan schwerer als Luft ist.
- Vorwärmen mit Acetylen:  
Acetylen ist etwa 10 % leichter als Luft; somit besteht bei Acetylen nicht die Gefahr, dass sich das Gas in Bodennähe und im Schotter anreichert und dort eine explosionsfähige Atmosphäre bildet.

Bei der Verwendung von Acetylen ergeben sich jedoch andere Gefahren (Zerfall, Flammenrückschlag), die im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung vom Unternehmer zu bewerten sind. Beim Einsatz eines Injektorbrenners mit der Gebrauchsstellenvorlage ATEX wird selbst bei der Verwendung von Acetylen eine Leckgassicherung mit einer Flammenrückschlagsicherung kombiniert. Dies verhindert zusätzlich technisch sicher die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre beim Austritt von Acetylen durch einen Riss im Schlauch. Die fehlende Kenntnis im Umgang mit Acetylen bei den Anwendern kann nicht als Grund für die Verwendung von Propangas angeführt werden; dieser fehlenden Kenntnis kann und muss durch Schulung der Anwender entgegengetreten werden.

### Durchführung von Auftragschweißungen

Beim Auftragschweißen werden zuerst Schienenfehler ausgearbeitet und die Schiene anschließend durch die Herstellung einer Auftragschweißung instandgesetzt. Die Ausarbeitung des Schienenfehlers erfolgt i.d.R. mittels eines gasbetriebenen Brenners, die notwendige Vorwärmung der Schiene ebenfalls mittels eines Gasbrenners. Die Schweißung erfolgt i.d.R. mittels E-Hand oder Fülldraht.

Auf die Vorwärmung kann aufgrund der Eigenschaften des Grundwerkstoffes Schienenstahl nicht verzichtet werden. Bei der Vorwärmung mittels Gas ist wiederum zwischen Propangas und Acetylen abzuwägen. Hier gilt sinngemäß gleiches wie beim Vorwärmen der Schienenenden vor dem Schweißen.

Auf das Ausarbeiten des Schienenfehlers kann ebenfalls nicht verzichtet werden, da er nicht überschweißt werden kann und darf. Im Sinne der Substitution ist jedoch die mechanische Ausarbeitung durch Fräsen zu prüfen. Hier sind entsprechende Geräte auf dem Markt. Sind Elektranten im Tunnel vorhanden, sind die Fräsen dort anzuschließen. Sind keine Elektranten vorhanden und muss ein Stromerzeuger eingesetzt werden, so muss im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zwischen den Gefahren durch den Einsatz von Verbrennungsmotoren im Tunnel und den zugehörigen Schutzmaßnahmen und dem Einsatz von Gas abgewogen werden.

Abb. 3: Durchführung von Auftragschweißungen (Quelle: Hauff)



Wird Gas zur Ausarbeitung des Schienenfehlers eingesetzt, ist ebenfalls wiederum zwischen Propangas und Acetylen abzuwägen, wie oben unter „Konsequenzen für das Vorwärmen der Schienenenden vor dem Schweißen“ aufgezeigt.

### Durchführung des Spannungsausgleichs

Auf den Spannungsausgleich kann zur Herstellung des lückenlosen Gleises nicht verzichtet werden. Dies betrifft – wie oben ausgeführt – auch die Gleise in Tunneln. Da die Gleise in Tunneln geringeren Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, müssen Gleise nach der Bahnrichtlinie 824.5010 Abschnitt 5 Abs. 1 mindestens 120 m ab dem Tunnelmund in den Tunnel hinein verspannt werden. Ist der Tunnel insgesamt länger als 240 m, muss das restliche Gleis im Tunnel nicht verspannt werden, wenn die Schientemperatur dort mindestens + 3° C beträgt.

Als Möglichkeiten zum Spannungsausgleich stehen folgende Verfahren zur Verfügung:

- Spannungsausgleich (Herstellen der Längenänderung der Schiene) durch mechanisches Ziehen: Hier werden die Schienen durch Hydraulikzylinder mechanisch gezogen. Physikalisch stellt das Ziehen die beste Möglichkeit dar. Dieses Verfahren ist in der Richtlinie 824.5010 der Bahn vorgesehen. Tragbare Schienenziehgeräte sind auf dem Markt verfügbar, jeweils mit Hydraulikaggregat (benzingetrieben) oder mit Handbetrieb (Handpumpe).

Durch den Einsatz des mechanischen Ziehens wird das Gas vollständig durch ein Verfahren substituiert, das zusätzlich technisch eine bessere Qualität darstellt. Dieses Verfahren lässt sich im Bereich der regelmäßig zu verspannenden 120 m ab Tunnelmund einsetzen als auch im gesamten Tunnel selbst, wenn die Schientemperatur unter + 3° C liegt.

Beim Einsatz von Hydraulikaggregaten sind jedoch die dadurch entstehenden weiteren Gefährdungen (Entstehung von NO<sub>x</sub>, CO<sub>x</sub> durch die unvollständige Verbrennung von Benzin, Brandlast) und die daraus folgenden gesetzlichen

Abb. 4: Schienenanwärmgerät (Quelle: Cemafer)



Auflagen zu beachten. Durch eine entsprechende Berücksichtigung im Arbeitsablauf kann das Hydraulikaggregat ggf. vor dem Tunnelmund positioniert werden (Schlusserschweißung vor dem Tunnel). Bei der Verwendung von Handpumpen entstehen keine Gefahrstoffe; neueste Geräte am Markt lassen einen wirtschaftlichen Einsatz von Handpumpen erwarten.

- Spannungsausgleich (Herstellen der Längenänderung der Schiene) durch thermisches Wärmen der Schiene mit Flüssiggas (Propan): Bei diesem Verfahren werden die Schienen, wie oben beschrieben, durch das Anwärmen mit Hilfe von Propangas gelängt. Das Gas wird hierbei in der Flüssigphase entnommen und verdampft erst im Kastenbrenner, wo es auch direkt verbrennt.

Die Auflagen zur Verwendung von Flüssiggas in Tunneln wie die Verwendung von Leckgassicherung zur Verhinderung der Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre im bodennahen Bereich und im Schotter selbst kann bei Entnahme des Gases aus der Flüssigphase nicht umgesetzt werden, da es solche Sicherheitseinrichtungen wie Leckgassicherungen für die Flüssigphase nicht gibt.

Die vom Eisenbahnbundesamt geforderten Auflagen an Hersteller und Betreiber solcher Wärmegeräte ersetzen nicht die in der DGUV Vorschrift 79 sowie der TRBS 3145 geforderten Vorkehrungen zum Betrieb von Flüssiggas unter Erdgleiche, sondern ergänzen und konkretisieren diese.

Auch bei einer vorhandenen technischen Lüftung in Tunneln kann die Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre in Bodennähe und im Schotter durch Austritt des flüssigen Propan nicht sicher verhindert werden.

Da die geforderten Sicherheitseinrichtungen bei der Verwendung und Entnahme von Propangas aus der Flüssigphase unter Erdgleiche nicht eingesetzt werden können, darf Propangas unter Erdgleiche unter diesen Bedingungen nicht eingesetzt werden. Als Alternative verbleibt das technisch bessere mechanische Ziehen. Die bei Verwendung von motorbetriebenen Hydraulikaggregaten entstehenden Gase (NO<sub>x</sub>, CO<sub>x</sub>) erfordern gesonderte Maßnahmen (technische Lüftung, personenbezogene Messungen) und müssen im Rahmen der Gefahrenminimierung reduziert werden durch den Einsatz von Handpumpen oder, wenn möglich, die Anordnung der Schlusserschweißung vor dem Tunnel.

## Generell zu beachten bei Tätigkeiten im Tunnel und mit Flüssiggas

Entsprechend der TRBS 3145/TRGS 745 ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die Brandlast im Tunnel auf ein Minimum zu reduzieren; deshalb besteht bei Gebrauch von Gasen keine Veranlassung, Druckgasbehälter im Tunnel bereitzuhalten. Es dürfen nur die Druckgasbehälter im Tunnel sein, die zum Gebrauch abgeschlossen sind.

Bei der Verwendung von Gas sind Betriebsanweisungen durch den Unternehmer zu erstellen sowie die Mitarbeiter im Betreiben und Warten der Anlagen zu unterweisen. Die Betriebsanweisungen müssen vor Ort vorhanden und der Inhalt den Beschäftigten bekannt sein, auch und gerade der Umgang und die Besonderheiten beim Umgang mit Gas in Tunneln. Betriebsanweisungen stellen den ausdrücklichen Willen des Unternehmers dar und sind von den Beschäftigten verbindlich einzuhalten.

Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes sind bei der Verwendung von Gas generell, auch im Tunnel, zu beachten. An dieser Stelle sei an die einschlägigen Vorschriften wie die ASR A2.2 und die besonderen Maßnahmen für den Brandfall nach TRBS 3145/TRGS 745 verwiesen.

Die generellen Auflagen für Tätigkeiten in Tunneln wie technische Lüftung, Mindestluftgeschwindigkeiten sowie die Notwendigkeiten von Messungen, auch personenbezogen, sind unabhängig davon zu beachten und umzusetzen.

## Zusammenfassung

Im Gleisbau werden regelmäßig Tätigkeiten mit Gas (Propan und Acetylen) ausgeführt. Dazu zählen vor allem das Herstellen von Brennschnitten an Schienen, das Vorwärmen der Schienenenden vor dem Schweißen, Tätigkeiten beim Auftragschweißen wie das Ausarbeiten des Fehlers und das Vorwärmen der Schiene sowie die Herstellung des Spannungsausgleiches. Diese Tätigkeiten werden sowohl im Freien (über Erdgleiche) als auch in Tunneln (unter Erdgleiche) ausgeführt.

Der Unternehmer hat im Rahmen der im ArbSchG geforderten Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob die Gefahr durch den Einsatz von Gas nicht beseitigt oder ersetzt werden kann und welche technischen, organisatorischen oder persönlichen Maßnahmen notwendig sind. Dabei hat er die Forderungen der Vorschriften des Arbeitsschutzes mindestens zu erfüllen.

Werden die Tätigkeiten in Tunneln ausgeführt, werden zusätzliche Auflagen aus den Vorschriften wirksam. Die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass der Umgang mit Gas nur beim Vorwärmen der Schienenenden vor dem Schweißen beim AS-Schweißverfahren und elektrischen Schweißen nicht durch andere, weniger gefährliche Arbeitsverfahren, ersetzt werden kann. Dabei sind die geforderten Sicherheitseinrichtungen (Leckgassicherung, Begrenzung der Menge) sowie die Auswahl des Brenngases zu beachten. Bei allen anderen Vorgängen kann das Gas durch den Einsatz v.a. elektrisch betriebener Arbeitsmittel ersetzt werden.

Alleine die Notwendigkeit, beim Vorwärmen der Schienen Brenngas einsetzen zu müssen, rechtfertigt nicht die Verwendung von Brenngas auch für andere Arbeitsschritte, wenn hierfür andere und weniger gefährliche Arbeitsmittel und -verfahren zur Verfügung stehen.

Die Ausführung des Spannungsausgleichs der Schienen im Tunnel darf nicht mit Propangas ausgeführt werden, da die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen für den Einsatz unter Erdgleichen bei der Entnahme des Gases aus der Flüssigphase nicht möglich sind. Zudem steht mit dem mechanischen Ziehen der Schienen ein anderes, sichereres und technisch besseres Verfahren zur Verfügung.

Bei Tätigkeiten in Tunneln sind unabhängig von der Nutzung von Brenngas die für Arbeiten unter Erdgleiche bzw. in geschlossenen Räumen notwendigen Maßnahmen zu beachten wie technische Belüftung und Messungen der Schadstoffe, auch personenbezogen.

Die Maßnahmen gegen Brände sowie die organisatorischen Auflagen wie die Erstellung von Betriebsanweisungen und die Unterweisung bleiben davon unberührt.

---

Autor:  
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Hauff,  
BG BAU Prävention,  
Sachgebiet „Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Bereich von Gleisen“  
im Fachbereich Bauwesen der DGUV

