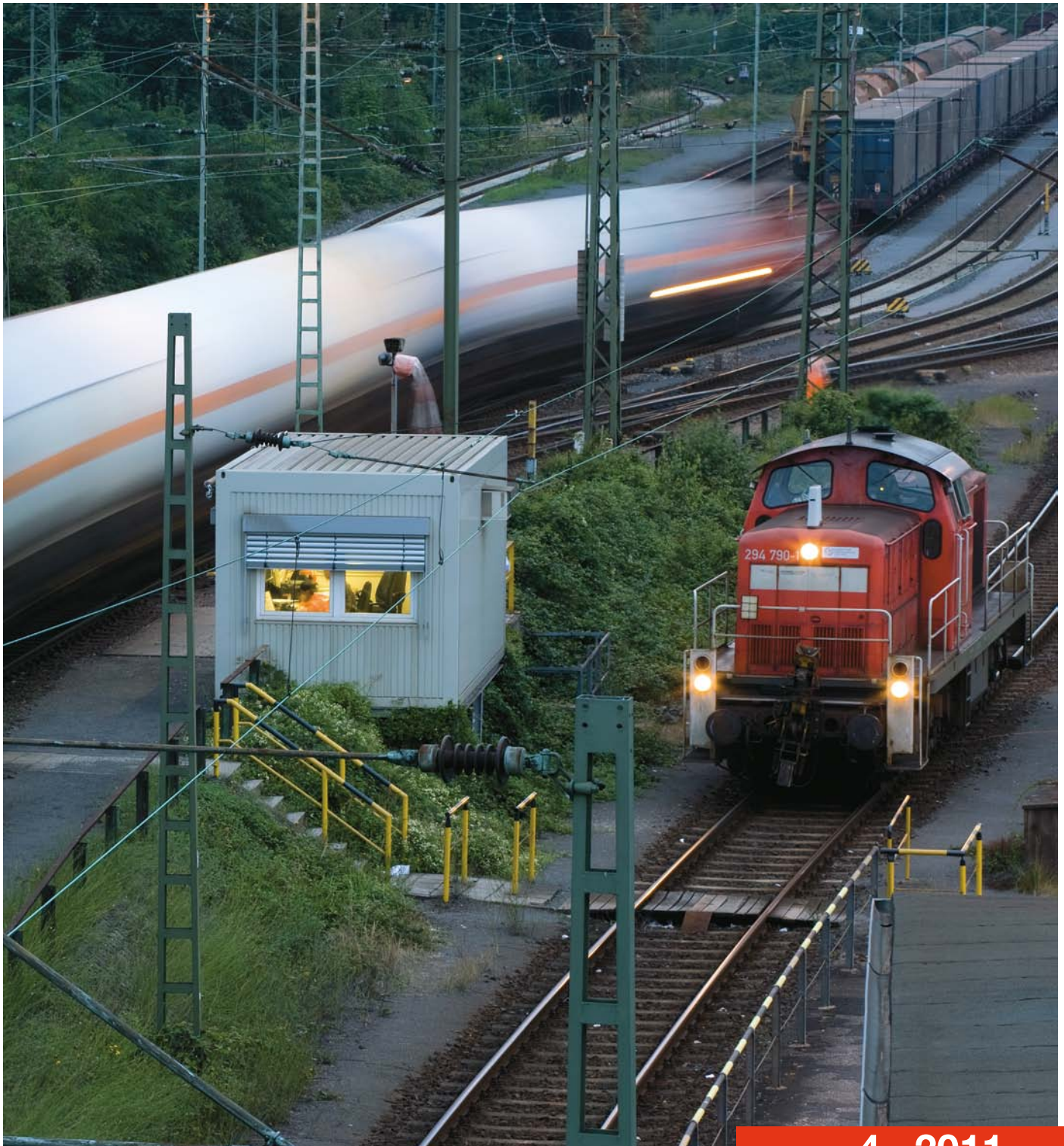


BahnPraxis

Zeitschrift zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der DB AG



4 · 2011

- Hemmschuhe: Vergessen gilt nicht
- Merkinweise und Sperren verhindern Fehlhandlungen im Stellwerk
- Kennzeichnung von Gasflaschen

Liebe Leserinnen und Leser,

inzwischen ist das erste Quartal vorüber, und in Deutschland gilt wieder die Sommerzeit. Das vorliegende Heft soll Ihnen eine wertvolle Hilfe bieten, um auf den Gebieten der Betriebssicherheit und Arbeitssicherheit Ihre Kenntnisse auf den neuesten Stand zu bringen.

*Grau, teurer Freund, ist alle
Theorie,
und grün des Lebens goldner
Baum.*

(Johann Wolfgang von Goethe)

Besonders bei der Fortbildung ist es jedoch mit dem Lesen allein nicht getan. Vielmehr gilt es, die neuen Fakten zu verstehen und die Handlungen zu üben, um sie dann im Ernstfall richtig anzuwenden.

Wenn man nach dem Prinzip „lernen, üben, anwenden“ vorgeht, erwirbt man die erforderliche Handlungssicherheit. Dann kann man auch in kritischen Situationen – auch unter Zeitdruck – richtig handeln.

In diesem Heft berichten wir unter dem Titel „Hemmschuh vergessen“ über einen aktuellen Fall aus der Praxis. Anhand eines konkreten Falles lässt sich am besten erklären, wie man die bestehenden Regeln richtig anwendet und somit Unfälle vermeidet. Dies ist für den Praktiker anschaulicher als nur das Aufzählen von Bestimmungen aus dem geltenden Regelwerk.



Unser Titelbild:
Ablaufberg
in Köln-Kalk.

Foto: DB AG/
Axel Hartmann

Der Beitrag „Merkinweise und Sperren“ richtet sich an die Fahrdienstleiter (FdI). Er soll helfen, Fehlhandlungen im Stellwerk zu verhindern. Die Bedeutung der Sperren und Merkinweise als unverzichtbare Hilfsmittel für den FdI werden anschaulich dargestellt. Gerade bei betrieblichen Unregelmäßigkeiten und bei Störungen dienen die Merkinweise als Gedächtnisstütze und die Sperren als Schutz gegen Fehlhandlungen.

Ein längerer Artikel der EUK behandelt die Kennzeichnung von Gasflaschen. Seit dem 1.12.2010 sind neue Regelungen in Kraft. Sie erfahren, welche neuen Vorschriften es zur Kennzeichnung der Gase gibt. Die Farbkennzeichnung, Inhalte und Piktogramme werden ausführlich erläutert. Auch Betriebsanweisungen und Unterweisungen zum Umgang mit Gasflaschen werden vorgestellt.

Wir hoffen, dass Sie gern in diesem Heft lesen. Über Kritik, Zustimmung, Anregungen und Berichte aus Ihrem Arbeitsbereich sind wir dankbar. Daher ermuntern wir Sie: „Schreiben Sie uns!“ Die Anschriften finden Sie auf dieser Seite.

Bis zum nächsten Mal wünschen wir Ihnen alles Gute.

Ihr BahnPraxis-Redaktionsteam

Impressum „BahnPraxis“

Zeitschrift zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der Deutschen Bahn AG.

Herausgeber

Eisenbahn-Unfallkasse – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit DB Netz AG Deutsche Bahn Gruppe, beide mit Sitz in Frankfurt am Main.

Redaktion

Kurt Nolte, Hans-Peter Schonert (Chefredaktion), Klaus Adler, Bernd Rockenfelt, Jörg Machert, Anita Hausmann, Markus Krittian, Dieter Reuter, Michael Zumstrull (Redakteure).

Anschrift

Redaktion „BahnPraxis“, DB Netz AG, I.NPE-MI, Pfarrer-Perabo-Platz 4, D-60326 Frankfurt am Main, Fax (0 69) 2 65-49362, E-Mail: BahnPraxis@deutschebahn.com

Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint monatlich. Der Bezugspreis ist für Mitglieder der EUK im Mitgliedsbeitrag enthalten. Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos. Für externe Bezieher: Jahresabonnement Euro 15,60 zuzüglich Versandkosten.

Verlag

Bahn Fachverlag GmbH
Linienstraße 214, D-10119 Berlin
Telefon (030) 200 95 22-0
Telefax (030) 200 95 22-29
E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de
Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hühthig

Druck

Laub GmbH & Co KG, Brühlweg 28,
D-74834 Elztal-Dallau.



Foto: Herbert Kellmeyer

Hemmschuhe: Vergessen gilt nicht

Andreas Heinz, DB Schenker Rail Deutschland AG,
Büro Eisenbahnbetriebsleiter, Mainz

Tagesmeldung

Unregelmäßigkeit im Bf A-Stadt

Nach der Zustimmung zur Fahrt durch den Fahrdienstleiter A-Stadt Gbf setzt der Eisenbahnfahrzeugführer den Zug 12345 in Bewegung.

Nachdem er am Ausfahrtsignal vorbeigefahren ist und mit der Zugspitze bereits die freie Strecke erreicht hat, bemerkt er plötzlich eine Druckabsenkung in der Hauptluftleitung.

Er unterstützt die Druckabsenkung sofort mit einer Schnellbremsung und bringt seinen Zug zum Stehen. Im gleichen Moment erreicht ihn ein Nothalt-auftrag des Fahrdienstleiters A-Stadt, der ihm mitteilt, dass die letzten drei Wagen seines Zuges entgleist sind.

Ursache: vergessener Hemmschuh.

Entstandener Schaden: zirka 150.000 Euro.

Sei es zum Abbremsen und Anhalten von Wagen für das Festlegen abgestellter Fahrzeuge bzw. zum Festlegen der Fahrzeuge beim Kuppeln oder um Gefahrstellen abzudecken: in all den genannten Beispielen werden Hemmschuhe verwendet.

Werden die Hemmschuhe nicht mehr benötigt, sind diese zwingend vor einem beabsichtigten Bewegen der Fahrzeuge zu entfernen. Nicht immer, und das zeigt die Statistik der vergangenen Jahre, wird diesem Selbstverständnis, die Sicherungsmittel vor dem Bewegen von Fahrzeugen zu entfernen, nachgekommen.

Trugen im Jahr 2009 zirka 75 unter den Radsätzen der Fahrzeuge nicht entfernte Hemmschuhe zu Entgleisungen bzw. Beschädigungen an Bahnanlagen und Fahrzeugen bei, so waren es im letzten Jahr bereits 71 Ereignisse, bei denen ein vergessener Hemmschuh zu hohen Sachkosten und zum Teil größeren Verzögerungen im Betriebsablauf führte.

Gerade bei Dunkelheit und ungünstigen Witterungsverhältnissen (Regen, Schnee) ist es besonders wichtig, genau hinzusehen, ob alle Sicherungshemmschuhe entfernt wurden. Auch lohnt es sich nicht, eine derart wichtige Tätigkeit unter Zeitdruck auszuführen.

Nicht selten wird dann ein nicht entfernter Hemmschuh bei der Ausfahrt des Zuges bis zur ersten Ausfahrweiche unter dem Rad mitgeschleift, was in vielen Fällen zu einer Entgleisung führt.

Schauen wir uns das geltende Regelwerk an, so stellen wir fest, dass es für den Umgang mit Sicherungsmitteln klare Verfahrensweisen gibt.

Bei der Feststellung der Fahrbereitschaft von Rangierfahrten (siehe Modul 408.0811 Abschnitt 2 Absatz (1)) ist es unter anderem wichtig, zu prüfen, ob die zu bewegenden Fahrzeuge nicht durch Hemmschuhe oder Radvorleger festgelegt sind.

Dass die entfernten Hemmschuhe an ihrem nach örtlicher Regelung vorgesehenen Platz abgelegt werden, ist selbstverständlich (Abbildung links). Schließlich rechnet der nächste Kollege, zum Beispiel bei einem darauffolgenden Abstoß-/Ablaufbetrieb, fest damit, dass die Sicherungsmittel zum Anhalten der Wagen gebrauchsfähig an den vorgesehenen Stellen bereitliegen.

Gemäß dem Abschnitt 3 Absatz (1) zu Modul 408.0841 ist in den Örtlichen Richtlinien

(Stuttgarter Kopf) bis Höhe Esig A/B
Modul 408.0351 Abschn. 4 Abs. 2 (Aufbewahren der Hemmschuhe oder Radvorleger)
Modul 408.0841 Abschn. 3 Abs. 1 (Aufbewahren der Hemmschuhe oder Radvorleger)
Nicht benötigte Hemmschuhe der Farbe gelb mit blauem Zusatzanstrich im Handgriffbereich werden nach Gebrauch auf den Ablagesteinen aufbewahrt. 2 Hemmschuhe ohne Zusatzanstrich für UIC 60-Schienen werden im Geräteraum des Dr-Stellwerks Mf vorgehalten.
Modul 408.0482 Abschn. 6 Abs. 2 (Bahnübergänge bei Sperrfahrten sichern)
Alle Sperrfahrten, die in den Streckenabschnitt Mühlacker - Vaihingen (Fz) einfahren, erhalten Befehl Nr. 10 für Rf1 in
Modul 408.0841 Abschn. 3 Abs. 1 (Aufbewahren der Hemmschuhe oder Radvorleger)
Hemmschuhe werden im Waaghaus aufbewahrt.
Modul 408.0351 Abschn. 4 Abs. 1 (Anziehende Hand- oder Feststellbremsen beim Festlegen abgestellter Züge oder Zunteile)
Bei außerplanmäßigem Rangieren mit anderen Fz sind grundsätzlich alle Fz an die Hauptluftleitung anzuschließen.
Modul 408.0841 Abschn. 3 Abs. 1 (Aufbewahren der Hemmschuhe oder Radvorleger)
Im Kasten an der Weiche 403 werden 2 Hemmschuhe aufbewahrt.
Modul 408.0351 Abschn. 4 Abs. 1 (Anziehende Hand- oder Feststellbremsen beim Festlegen abgestellter Züge oder Zunteile)
Bei außerplanmäßigem Rangieren mit anderen Fz sind grundsätzlich alle Fz an die Hauptluftleitung anzuschließen.
Modul 408.0841 Abschn. 3 Abs. 1 (Aufbewahren der Hemmschuhe oder Radvorleger)
Nicht benötigte Hemmschuhe werden an den Hemmschuhhaken aufbewahrt.
Modul 408.0841 Abschn. 3 Abs. 4 (Anziehende Hand- oder Feststellbremsen beim Festlegen von Fahrzeugen)
Modul 408.0841 Abschnitt 3 Absatz 1
Aufbewahren der Hemmschuhe und Radvorleger
Hemmschuhe bzw. Radvorleger sind auf der Rangierlokomotive mitzuführen, soweit sie nicht zur Sicherung stillstehender Fahrzeuge aufgelegt sein müssen.

Abbildung 1: Beispieleinträge für das Aufbewahren der Sicherungsmittel aus der ÖRil Zp

Abbildung 2:
So nicht! ...



... So!

(Fotos: DB Schenker/Andreas Heinz)



- je 300 t oder 12 Achsen eine Hand- oder Feststellbremse anziehen.
- * **Modul 408.0351 Abschn. 4 Abs. 2 (Aufbewahren der Hemmschuhe oder Radvorleger)**
- * Die Hemmschuhe sind auf den dafür vorgesehenen Hemmschuhsteinen neben dem Gleis 3 abzulegen.
- Modul 408.0841 Abschn. 6 (Besonderheiten beim Rangieren)**

Abbildung 3: Eintrag in den ÖRil zu Modul 408.0351 Abschnitt 4 Absatz (2)

angegeben, an welcher Stelle Hemmschuhe oder Radvorleger aufzubewahren sind.

Hier einige Beispieleinträge für das Aufbewahren der Sicherungsmittel aus der ÖRil Zp (Abbildung 1).

Auch die Regeln in Modul 408.0831 machen deutlich, dass, wenn ein Fahrzeug von einem Hemmschuh abgerollt ist, dieser möglichst sofort wieder abzunehmen und an den dafür bestimmten Platz abzulegen ist (Abbildung 2).

Das gilt aber nicht nur für Rangierfahrten, auch nach dem Entfernen von Sicherungsmitteln an Zügen oder Zugteilen sind diese an dem in den Örtlichen Richtlinien genannten Aufbewahrungsort abzulegen.

Abbildung 3 zeigt einen Eintrag in den ÖRil zu Modul 408.0351 Abschnitt 4 Absatz (2).

Woher erfahre ich überhaupt ob und womit ein Zug bzw. ein Zugteil festgelegt wurde? Im Rahmen der Zugbildung kann es in bestimmten Fällen erforderlich sein, den Zugvorbereiter über die bis zu diesem Zeitpunkt am Wagenzug getroffenen Sicherungsmaßnahmen zu informieren. Dies kann dem Zugvorbereiter mündlich, nach örtlichen Vorgaben dokumentiert bzw. durch einen besonderen Meldezettel mitgeteilt werden. Dies ist gerade dann wichtig, wenn mehrere Mitarbeiter mit der Feststellung der Abfahrtsbereitschaft beauftragt sind und eine zweifelsfreie Information aller Beteiligten über die Durchführung der Zugvorbereitung sichergestellt werden muss.

Ist es erforderlich, einen Zug oder einen Zugteil infolge einer Störung unterwegs abzustellen, so müssen auch in diesem Fall die getroffenen Maßnahmen zur Festlegung der Fahrzeuge gemeldet werden. Hierbei ist eine Dokumentation sicherheitsrelevanter Tätigkeiten von großer Bedeutung. Nur so wird bei einer anschließenden weiteren Beförderung der Fahrzeuge auch sichergestellt, dass die Art und der Umfang der getroffenen Festlegung bekannt sind und keine Sicherungsmittel bei der Aufhebung der Festlegung vergessen werden.

Nur ein ordnungsgemäßer Umgang mit den Sicherungsmitteln, und dazu zählt auch das Ablegen der Sicherungsmittel an vorgesehener Stelle, und die Meldung/Dokumentation der Festlegung trägt dazu bei, dass künftig keine Sicherungsmittel unter den Radsätzen einer Rangier-/Zugfahrt in Vergessenheit geraten. ■

Merkhinweise und Sperren verhindern Fehlhandlungen im Stellwerk

Dietmar Homeyer, DB Netz AG, Betriebsverfahren, Frankfurt am Main

Merkhinweise, Sperren, Befahrbarkeitssperren und andere Hilfsmittel sind für den Bediener eines Stellwerks unverzichtbar. Sie erinnern nicht nur an Betriebssituationen, die vom Regelbetrieb abweichen und/oder besonders sind, sondern sie schützen den Bediener auch, insbesondere vor Fehlbedienungen und Fehlentscheidungen. Im folgenden Beitrag werden diese Hilfsmittel vorgestellt und die Frage beantwortet, weshalb diese Hilfsmittel im Rahmen betrieblicher Handlungen des Bedieners eine so wichtige Rolle spielen. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt außerdem auf, welche Hilfsmittel früher verwendet und weshalb diese durch neue ersetzt wurden.

Die Technik bzw. Logik der Stellwerke erfüllt im Wesentlichen folgende Aufgaben bzw. Funktionen:

- Überwachung der richtigen Einstellung aller Elemente einer Zugstraße,
- Festlegung aller Fahrwegelemente,
- Signalisierung und
- (zugbewirkte) Fahrstraßenauflösung.

Diese Funktionen entlasten bzw. unterstützen nicht nur den Bediener eines Stellwerks, sondern verhindern bei ordnungsgemäß wirkender Stellwerkstechnik auch Fehlbedienungen bzw. Bedienungen zur Unzeit. Mit anderen Worten: Regelbedienungen, die nicht zulässig sind und für den Bahnbetrieb eine Gefahr bedeuten würden, werden durch die Stellwerkslogik technisch abgewiesen. Ist ein Stellwerk ausgefallen oder gestört, ist dieses Sicherungsprinzip nicht oder nicht mehr vollumfänglich gegeben. Schnell steht dann der Bediener wieder im Mittelpunkt des betrieblichen Geschehens „Züge fahren und Rangieren“, der in dieser Situation nicht nur Stellwerksfunktionen ersetzen, sondern auch darauf achten muss, dass ihm keine Fehlhandlungen unterlaufen. Zur Unterstützung stehen dem Bediener dabei zahlreiche Hilfsmittel, zum Beispiel Merkinweise, Sperren, Befahrbarkeitssperren, Sperrkappen, Abdeckschablonen zur Verfügung.

Entwicklung

Merkinweise statt Merkschilder

Die in der Richtlinie 408.0109 „Züge

fahren und Rangieren“ verwendeten und dem Anwender wohl vertrauten Begriffe „Merkinweis“ und „Sperrung“ sind noch gar nicht so alt. Mit der Bekanntgabe 19 zur DS 408 in den alten Bundesländern und der Berichtigung 14 zur DV 408 in den neuen Bundesländern wurden diese Begrifflichkeiten zum 1. März 1998 erstmalig eingeführt. Der allen Anwendern der Richtlinie 408.01 – 09 sicherlich noch bekannte und frühere Begriff „Merkschild“ wurde durch den heute vertrauten Begriff „Merkinweis“ ersetzt (Abbildung 1). Ebenso entfiel das so genannte Warnschild (Abbildung 2), welches dem Anwender weder den Anlass für das Anbringen erkennen ließ, noch ihm einen konkreten Hinweis gab, welche Bedingungen vor Zulassung einer Zugfahrt erfüllt sein mussten. Die Merkinweise wurden vor allem den Elektronischen Stellwerken gerecht, bei denen Merkschilder weder angebracht noch eingegeben werden können.

Sperrfahrt-Schild abgeschafft

Mit dem oben genannten Gültigkeitsdatum entfiel auch das Merkschild „Sperrfahrt“ (Abbildung 3). Es ist deshalb ersatzlos entfallen, weil es sich nicht bei allen Stellwerksbauformen sinnvoll anwenden ließ. So war die Überwachung der Anzahl der zugelassenen Sperrfahrten mit Hilfe dieses Merkschildes nur zum Teil möglich. Beispielsweise fiel den Bedienern das gleichzeitige Anbringen mehrerer Merkschilder auf dem Stelltisch oder der Stelltafel aus Platzmangel oder wegen fehlender Möglichkeiten zum zuverlässigen Befestigen oft sehr schwer.

Außerdem mussten die Bediener für jede zugelassene Sperrfahrt ein solches Merkschild an der Zugmeldeeinrichtung, bei Gleisbildstellwerken außerdem am betroffenen Streckengleis anbringen, um so die Rückkehr aller Sperrfahrten überwachen zu können. Es war und ist auch heute noch gängige Praxis, dass die Fahrdienstleiter die Überwachung der Rückkehr aller Sperrfahrten ausschließlich den von ihnen vorgenommenen Einträgen im Zugmeldebuch entnehmen.

Zugmeldeeinrichtungen ohne Merkinweise

Weil das Anbringen von Merkschildern an Zugmeldeeinrichtungen den Anwendern Schwierigkeiten bereitete, wurde von den

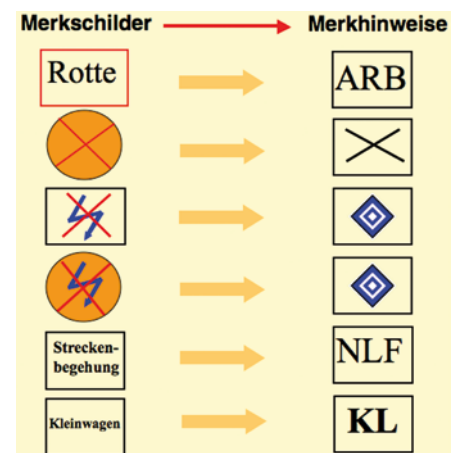


Abbildung 1: Gegenüberstellung „Merkschilder/Merkinweise“



Abbildung 2: Merkschild „Warnschild“ (gültig bis 1.3.1998)



Abbildung 3: Merkschild „Sperrfahrt“ (gültig bis 1.3.1998)



Abbildung 4a: Hilfssperre am Fahrstraßenhebel

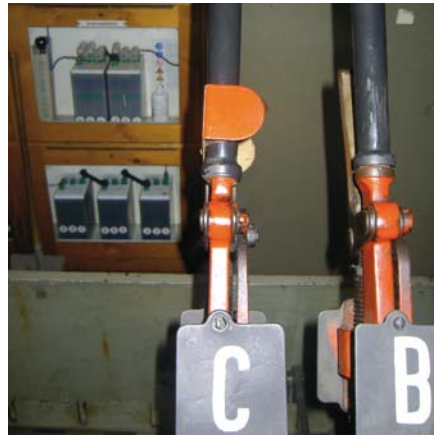


Abbildung 4b: Hilfssperre am Signalhebel

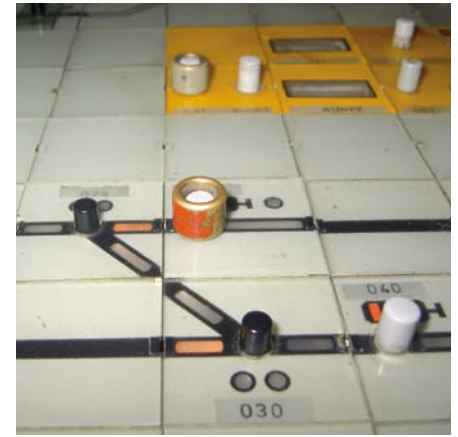


Abbildung 5: Sperrkappen

damaligen Vorschriftengestaltern entschieden, keine Merkhinweise mehr an den Zugmeldeeinrichtungen anbringen zu lassen.

Im Wesentlichen waren hierfür zwei Gründe ausschlaggebend:

Bei modernen Fernsprecheinrichtungen mit einer Vielzahl von Anschlüssen lassen sich Merkhinweise einer bestimmten Fernsprechverbindung nur zuordnen, wenn sie auf der entsprechenden Bedienungstaste angebracht werden können. Ist mehr als ein Merkhinweis erforderlich, lassen sich auf eine Taste höchstens zwei Merkhinweise gleichzeitig aufsetzen. Dabei verdeckt der obere Merkhinweis zwangsläufig den unteren Merkhinweis.

Bei neueren Geräten lassen sich auf den Tasten keine Merkhinweise befestigen. Hier müssten diese – ähnlich wie auf dem Bildschirm Elektronischer Stellwerke – programmiert und im Display des Gerätes dargestellt werden. Der hierdurch resultierende Nutzen hätte den Aufwand für die Beschaffung und Programmierung der entsprechenden Merkhinweise für die unterschiedlichen Zugmeldeeinrichtungen nicht gerechtfertigt.

Oberbegriff Sperre

Ebenso hat sich die Anwendung von Sperren und deren zugehörigen Regeln der Richtlinie 408.01 – 09 mit der Weiterentwicklung des Regelwerks geändert.

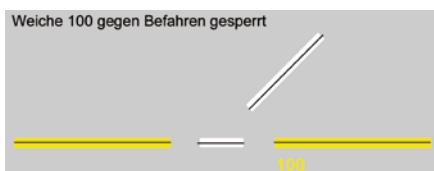


Abbildung 6: Befahrbarkeitssperren

Zur Verbesserung der Übersicht wurde ein neuer Oberbegriff „Sperre“ eingeführt; er umfasst nun alle Hilfsmittel und Einrichtungen, durch die unzeitige Bedienhandlungen verhindert werden können.

Dazu gehören

- die herkömmlichen mechanisch wirkenden Hilfssperren, zum Beispiel für Fahrstraßen-, Weichen-, Signalhebel oder Blocktasten (Abbildungen 4a und 4b),
- die roten Sperrkappen zum Abdecken der Drucktasten des Stelltisches oder der Stelltafel (Abbildung 5),
- die in die Stellwerkstechnik integrierten Funktionalitäten zum Sperren von Signalen, Weichen, Gleissperren, Kreuzungen, Gleisabschnitten und
- die Befahrbarkeitssperren, die zum Beispiel im Elektronischen Stellwerk eingegeben und im Monitorbild dargestellt werden (Abbildung 6).

Merkhinweis und Sperre

Vor dem Gültigkeitsdatum 1. März 1998 haben die Anwender der Richtlinie 408.01 – 09 bei konkret eingetretenen betrieblichen Situationen die Hilfsmittel „Merkschilder“ und „Sperre“ meist getrennt voneinander verwendet. Dies war auch in Stellwerken mit herkömmlicher Technik (mechanische und elektromechanische Stellwerke) sinnvoll, weil diese Hilfsmittel dort unabhängig voneinander wirkten. Im Gegensatz dazu wirkt die Eingabe eines Merkhinweises im Elektronischen Stellwerk jedoch immer auch als Befahrbarkeitssperre.

Wird zum Beispiel ein Gleisabschnitt mit dem Merkhinweis „Gesperrt“ gekennzeichnet, verhindert dieser im Grundsatz das Einstellen von Zug- und Rangierstraßen über den gekennzeichneten Abschnitt hinweg. Mit anderen Worten: Der eingegebene Merkhinweis wirkt gleichzeitig

als Sperre. Dieser für das Elektronische Stellwerk entwickelten neuen „Logik“ folgend, werden seit dem 1. März 1998 auch in Stellwerken anderer Bauformen Merkhinweise und dazugehörige Sperren in den Regelwerken im Allgemeinen im Zusammenhang verwendet. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass die Benutzung einer Bedieneinrichtung durch das Anbringen oder Eingeben einer Sperre verhindert wird, während gleichzeitig der Merkhinweis den Grund dafür nennt. Das Symbol bzw. die Aufschrift des Merkhinweises gibt darüber hinaus in vielen Fällen das Verhalten des Bedieners in dieser vom Regelbetrieb abweichenden Situation vor oder deutet es an. Durch dieses Zusammenwirken zwischen Merkhinweis und Sperren weiß der Bediener sofort, warum eine Sperre angebracht wurde.

Dieses Zusammenwirken zwischen Merkhinweis und Sperre bzw. das gleichzeitige Verwenden von Merkhinweis und Sperre ist jedoch nicht immer so. Beispielsweise wird ein Merkhinweis allein – also ohne Sperre – verwendet, wenn ein selbsttätiges Blocksignal während der betrieblichen Maßnahme „Räumungsprüfung auf Zeit“ bis nach der Fahrt eines Kontrollzuges gesperrt werden muss. Hierbei darf der Wortlaut „... gesperrt werden muss ...“ nicht verwechselt oder im Zusammenhang gebracht werden mit dem Begriff „Sperre“; denn die stellwerksseitige Sperrfunktion, wonach ein selbsttätiges Blocksignal in einer Haltstellung gesperrt werden kann, steht keineswegs im Zusammenhang mit dem im Modul 408.0403 verwendeten Begriff „Sperre“.

Eine Sperre wird immer dann allein – also ohne Merkhinweis – verwendet, wenn zum Beispiel eine Hilfssperre an der Einschalttaste für den Selbststellbetrieb angebracht werden muss. Dass der Selbststellbetrieb

nicht eingeschaltet sein darf, ergibt sich aus einem besonderen Anlass, der dann seinerseits schon Merkhinweis und Sperre erfordert. Ebenso wird eine Sperre ohne Merkhinweis verwendet, wenn zum Beispiel eine Hilfssperre am umgelegten Fahrstraßenhebel wegen einer Zugfahrt, die nicht mit der Fahrtstellung eines Hauptsignals zugelassen werden soll, angebracht werden muss.

Zusammenfassung

Vor der Inkraftsetzung der oben genannten Bekanntgabe bzw. Berichtigung war im Textteil der damaligen Fahrdienstvorschrift bei jedem Anwendungsfall geregelt, wann und an welchen Einrichtungen Merkschilder und Hilfssperren angebracht werden mussten. Dies führte dazu, dass an vielen Stellen aus redaktionellen Gründen ähnlich formulierte Texte Verwendung fanden.

In der heute gültigen Richtlinie 408.01 – 09 sind in den Modulen 408.0402 und 408.0403 alle Anwendungsfälle und -arten zusammengefasst. Auf diese Weise ist es möglich, dass die Regel dort nur einmal für beliebig viele Anwendungsfälle genannt werden muss. Im jeweils betroffenen Text wird dann nur noch auf das jeweilige Modul 408.0402 oder 408.0403 hingewiesen (Abbildungen 7 und 8).

In diesen Modulen sind alle Anlässe, die das Anbringen von Merkhinweisen und Sperren an den dort genannten Einrichtungen notwendig machen, übersichtlich und vollständig, und zwar getrennt nach mechanischen und elektromechanischen Stellwerken einerseits und Gleisbildstellwerken andererseits aufgeführt.

Bedeutung der Merkhinweise

Wie der Begriff „Merkhinweis“ bereits andeutet, sind diese hauptsächlich als Gedächtnisstütze entwickelt worden.

Einige Merkhinweise enthalten als Aufdruck ein Symbol, die anderen zwei oder drei große Buchstaben, die einprägsam auf den jeweiligen Anlass hinweisen, zum Beispiel „RP“ für Räumungsprüfung. Die Merkhinweise sind sowohl auf den Schildern als auch im Gleisbild auf dem Monitor eines ESTW gut erkennbar.

Merkhinweise sind bei außergewöhnlichen Betriebssituationen für die Bediener eines Stellwerks von großer Wichtigkeit. Mittels ihrer Verwendung bleibt der Bahnbetrieb auch bei Ausfall diverser Funktionen der Stellwerkstechnik stets hinreichend sicher.

Nr.	Sie müssen Merkhinweise anbringen bzw. eingeben				Absatz
	im mechanischen oder elektromechanischen Stellwerk	im Gleisbildstellwerk	Modul 408	Ab-schnitt	
1	KL (Kleinwagen) am Hebelschild der zugehörigen Fahrstraßenhebel	KL (Kleinwagen) im betroffenen Gleis- oder Weichenabschnitt	0231 0851	3 9	6

Abbildung 7: Auszug aus Modul 408.0402

Nr.	Sie müssen Merkhinweise anbringen bzw. eingeben				Absatz
	im mechanischen oder elektromechanischen Stellwerk	im Gleisbildstellwerk	Modul 408	Ab-schnitt	
1	Hilfssperre an den zugehörigen Fahrstraßenhebeln in Grundstellung	Hilfssperre an den Start- oder Ziel-tasten der betroffenen Zugstraßen – bei EZMG-Stellwerken an der Zugstraßensignaltaste „Einfahrt“ – oder Zielsperrung der betroffenen Zugstraßen oder Sperre im Zielabschnitt der Zugstraßen	0231 0474 0475 0625 0625 0625 0625 0625 0851	3 2 4 1 1 1 2 3 9	6 3 b 1 2 3 2 b 1

Abbildung 8: Auszug aus Modul 408.0403
(Alle Fotos und Abbildungen: Dietmar Homeyer)

Auf Grund ihrer symbolischen Darstellung wird der Bediener nicht nur an durchzuführende Handlungen erinnert, sondern sie werden vom Bediener sofort und vor allem unmissverständlich wahrgenommen.

Bedeutung der Sperren

Mit einer Sperre wird grundsätzlich immer diejenige Bedieneinrichtung gesichert, deren unzeitige oder unbedachte Bedienung zu einer Gefahr für den Bahnbetrieb werden könnte. Ist zum Beispiel ein Streckengleis gesperrt, verhindert im mechanischen Stellwerk die Hilfssperre an der Befehlsabgabe oder der Fahrstraßenfestlegung, im Relaisstellwerk die Hilfssperre auf der Zieltaste für die Ausfahrzugstraßen und im Elektronischen Stellwerk die Sperre im ersten Zugfolgeabschnitt des gesperrten Gleises das Zulassen einer Zugfahrt in das gesperrte Gleis.

Fazit

Merkhinweise und Sperren sind für den Bediener unverzichtbare Hilfsmittel. Gerade in Phasen betrieblicher Unregelmäßigkeiten und Störsituationen ist der Leistungsdruck des Bedieners besonders hoch und je höher dieser Leistungsdruck ist, umso eher können dem Bediener Fehler unterlaufen. Insbesondere durch den Einsatz von Merkhinweisen als Gedächtnisstützen sowie Sperren als physikalische oder elektronische Barriere wird der Bediener vor solchen Fehlern geschützt. ■



Fotos mit freundlicher Unterstützung von Gas & More Berlin

Kennzeichnung von Gasflaschen

Dipl.-Ing. (FH) Dietmar Schurig, Eisenbahn-Unfallkasse, Technischer Aufsichtsdienst, Berlin

Gerade hat man sich an die neue farbliche Kennzeichnung von Gasflaschen, deren neu eingefärbten Flaschenschultern, mit und ohne „N“ gewöhnt, da tauchen weitere Regelungen und Begriffe, wie zum Beispiel REACH, GHS, CLP, P- und H-Sätze, Signalwörter, usw. auf. Wer blickt da noch durch? Gilt das auch für Gasflaschen? Wie werden diese denn derzeit richtig gekennzeichnet? Antworten auf diese und andere Fragen gibt dieser Beitrag.

Farben

Gasflaschen sind farbig. Aus Sicht des Arbeitsschutzes hat die Farbkennzeichnung von Gasflaschen unter anderem den Sinn, die Möglichkeit von Verwechslungen beim Anwender zu minimieren und bereits aus größerer Entfernung den Flascheninhalt erkennen zu können, um im Stör- oder Gefahrenfall richtig zu reagieren.

Seit 2006 sind Gasflaschen gemäß den EU-weit verbindlichen Farbvorgaben aus DIN EN 1089-3 eingefärbt. In der Norm sind die Farben definiert für die Flaschenschulter (auch: Flaschenhals), nicht jedoch für die ganze Flasche, bzw. die Mantelfarbe.

Für die farbliche Kennzeichnung der Schulter gilt folgendes Schema:

- giftig (toxisch) oder ätzend = **gelb**
Beispiele: Ammoniak, Chlor, Fluor, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid,
- entzündbar = **rot**
Beispiele: Wasserstoff, Methan, Ethylen,
- oxidierend = **hellblau**
Beispiele: Sauerstoff, Lachgasgemische,
- inert = **leuchtendgrün**
Beispiele: Xenon, Neon, Krypton, technische Druckluft.

Die Schulter wird nur mit der Farbe der primären Gefährdung gekennzeichnet. Auf die farbliche Darstellung von zwei gefährlichen Eigenschaften (zum Beispiel giftig und entzündbar) wird verzichtet. Ausnahmen gibt es jedoch im medizinischen Bereich (zum Beispiel für Sauerstoff/Helium = weiß/braun), in Form von ringförmigen Markierungen in zwei Farben, zur Kennzeichnung von Inhalationsgemischen mit zwei Komponenten. Darüber hinaus gibt es aber noch weitere Farben, für gebräuchliche Gase in der Industrie, wie zum Beispiel kastanienbraun für Acetylen, braun für Helium, grau für Kohlendioxid, blau für Lachgas oder weiß für Sauerstoff.

Der Vielzahl der Gase ist es geschuldet, dass es nicht ganz so einfach ist, Farben eindeutig zuzuordnen. Es besteht **Verwechslungsgefahr**, denn wer kann auf den ersten Blick bzw. ohne direkten Vergleich schon kastanienbraun von braun oder hellblau von blau unterscheiden?

Die DIN EN 1089-3 hat jedoch schon zur Verbesserung und einheitlichen Kennzeichnung beigetragen, denn vor Einführung der Norm war die Verwechslungsgefahr noch größer. Mit der Farbkennzeichnung wurde bereits 1996 begonnen. Diese Umstellung

der Kennzeichnung wurde bis zum 1. Juli 2009 durch die zusätzliche Anbringung des Buchstabens „N“ (= neu, new, nouveau) auf der Flaschenschulter verdeutlicht, damit zum Beispiel Acetylen (vor 1996 = gelbe Flasche) nicht mit der „neuen“ gelben (= toxisch, allgemein) Schulterfarbe verwechselt wird. Für Acetylen ist es deshalb übrigens mittlerweile üblich, dass die gesamte Flasche kastanienbraun eingefärbt ist. Aufgrund gesetzlicher Vorgaben zu Prüffristen, kann der Buchstabe „N“ auf einigen Gasflaschen noch bis zum Jahr 2019 zu finden sein.

Erschwerend kommt hinzu, dass es für die **Mantel**farbe von Gasflaschen keine normativen Regelungen gibt. In der Industrie und Medizin hat man sich jedoch weitgehend auf folgende Regelungen geeinigt:

- Industriegase: grau oder gleich wie die Schulter (zum Beispiel Acetylen), jedoch nicht weiß,
- Medizin- und Inhalationsgase: weiß,
- Atemluftflaschen der Feuerwehr: gelb oder rot,
- Sonder- und Spezialgase: nicht festgelegt.

Diese Vereinbarung gilt wiederum nicht für Feuerlöscher und Gasflaschen mit Flüssiggas (wie zum Beispiel Propan oder Butan) sowie Druckgaspackungen (Spraydosen). Für Flüssiggas gilt vereinfacht:

- **rot** = Pfandflasche,
- **grau** = Eigentumsflasche.

Woher weiß man, was drin ist?

Wie man aus den Ausführungen erkennt, ist die Flaschenfarbe nicht eindeutig genug. Die wesentlichen Merkmale (zum Beispiel Gasart, Füllmenge, Prüffdaten) sind auf den Gasflaschen eingeprägt (Abbildung 1). Zusätzlich sind Gasflaschen entsprechend ihrer unterschiedlichen Eigenschaften mit einem Aufkleber gekennzeichnet, dem so genannten **Gefahrgutaufkleber** (Abbildungen 2 und 3). Einzig der Gefahrgutaufkleber gibt verbindlich Auskunft über den Flascheninhalt und aus diesem Grund muss jede Flasche über diesen verfügen.

Er ist zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen und zur guten Erkennbarkeit, zum Beispiel bei der Begutachtung von Flaschenbündeln, analog der Einfärbung, auf der Flaschenschulter angebracht.

Aber da hat sich doch durch REACH, GHS und CLP etwas geändert. Wo sind da überhaupt die Unterschiede?



Abbildung 1:
Die Prägung auf einer Gasflasche gibt Auskunft über Inhalt (Sauerstoff), Füllmenge (50 Liter) und Prüffdaten (alle 10 Jahre seit 1975).



Abbildung 2:
Gefahrgutaufkleber für Acetylen



Abbildung 3:
Gefahrgutaufkleber für Sauerstoff

Unterschiede

REACH

steht für **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemicals, also für die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien und ist eine EU-Verordnung, die somit unmittelbar in allen Mitgliedstaaten Gültigkeit hat. Die REACH-Verordnung gilt in erster Linie für Stoffe und richtet sich an den Hersteller/Importeur, der schädliche Wirkungen auf die Gesundheit des Menschen und die Umwelt ermitteln, beurteilen und beschreiben muss, sofern mehr als eine Tonne des Stoffes pro Jahr hergestellt oder importiert wird.

In diesem Fall müssen die Stoffe bei der europäischen Chemikalienagentur ECHA in Helsinki registriert werden. Nur wenn ausreichend Informationen vorliegen, darf ein Stoff in den Verkehr gebracht werden.

Diese Informationen müssen in Form eines erweiterten Sicherheitsdatenblatts an den Verbraucher weitergegeben werden. Der Verbraucher ist dann gefordert, die Sicherheit der Verwendung von Stoffen zu prüfen und angemessene Risikominderungsmaßnahmen zu ergreifen, wie zum Beispiel eine Stoffbegrenzung. REACH regelt unter anderem die Kennzeichnungspflicht von Stoffen, die wiederum mit GHS und CLP europaweit konkretisiert wird.

GHS

GHS (**G**lobally **H**armonized **S**ystem of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals) ist unter Leitung der Vereinten Nationen entwickelt worden und ist ein weltweit einheitliches System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien auf Verpackungen.

Dadurch sollen Unterschiede in den international existierenden Systemen diesbezüglich aufgehoben und Standards in der Arbeitssicherheit, im Gesundheits-, Umwelt- und Verbraucherschutz sowie beim Transport gefährlicher Güter auf einem hohen Niveau geschaffen werden. Dies fördert somit den verantwortungsvollen Umgang mit Chemikalien, schafft Transparenz und erleichtert den Handel im internationalen Warenverkehr.

GHS selbst ist keine Richtlinie oder ein Gesetz, sondern eine Empfehlung, bzw. wie der Name schon sagt, ein System, aus dem Elemente nach fest definierten Regeln entnommen werden können.

CLP

In der Europäischen Union wurden die wesentlichen Elemente aus dem o.g. GHS-System übernommen und durch die CLP-Verordnung europaweit mit der EG-Verordnung Nr. 1272/2008, namentlich: Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (Regulation on **C**lassification, **L**abelling and **P**ackaging of Substances and Mixtures) eingeführt. GHS bildet also die Basis für CLP, bzw. ist CLP die Anwendung von GHS in Europa, weshalb die Begriffe „GHS-Verordnung“, „CLP-Verordnung“ und „CLP/GHS-Verordnung“ synonym verwendet werden.

Auswirkungen auf die Kennzeichnung von Gasflaschen

Seit **1. Dezember 2010** müssen die Vorschriften der CLP-Richtlinie bezüglich der **Kennzeichnung von reinen Stoffen** umgesetzt sein. Dies gilt auch für Gasflaschen bzw. für abgefüllte reine Gase wie zum Beispiel Acetylen, Sauerstoff oder Stickstoff.

Durch die Verwendung einheitlicher Piktogramme und Texte soll der Anwender zum Beispiel beim Einkauf, beim Transport und bei der Verwendung auf die Gefahren der Chemikalien hingewiesen werden.

Zubereitungen und Gemische, also auch Gasgemische, müssen spätestens ab **1. Juni 2015** mit der neuen Kennzeichnung versehen werden. Erlaubt ist die Anbringung der neuen Kennzeichnung jedoch schon jetzt. Egal, welche Kennzeichnung innerhalb der Übergangsfrist verwendet wird, auf den Produkten (Gebinden, Gasflaschen) darf nur eine der beiden Kennzeichnungsarten, nach altem oder neuem Recht, mit dem Etikett/Aufkleber erfolgen. Auf dem

Abbildung 4:

Neue Piktogramme nach CLP/GHS.

Das Symbol GHS04 mit der Gasflasche wird für verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verflüssigte und gelöste Gase verwendet



GHS04
Gas unter Druck,
bei fehlender Transport-
kennzeichnung 2.2.

GHS07
Akute Toxizität,
Haut-, Augen- und
Atemwegsirritation,
Sensibilisierung der Haut

GHS08
Sensibilisierung der Atemwege,
Karzinogenität, Keimzell-
mutagenität, Reproduktions-
und Zielorgan-Toxizität.

Sicherheitsdatenblatt dagegen muss bis 1. Juni 2015 die alte Einstufung immer mit angegeben werden.

Neue Piktogramme

Es gibt neun neue Piktogramme nach GHS/CLP (rotumrandete Rauten mit schwarzem Symbol auf weißem Grund, Beispiele in Abbildung 4), die mittlerweile sicher bekannt sind und die die bisherigen 10 Gefahrensymbole auf orangegelbem Grund ersetzen, was unter anderem mit einer neuen Einstufung der Gefahrstoffe verbunden ist.

Für Gase unter Druck wurde ein neues Gefahrenpiktogramm (Gasflasche, GHS04, vgl. Abbildung 4) eingeführt, welches bei brennbaren Gasen wie Acetylen, Methan und Wasserstoff zur Anwendung kommt. Bei den Gasen wie Argon, Sauerstoff oder Stickstoff bleiben die Gefahrgutsymbole wie bisher erhalten. Warum?

Bei Gasflaschen kommt die Besonderheit hinzu, dass der Gefahrstoff (zum Beispiel Acetylen) auf Grund seiner Verpackung (Gasflasche) auch zugleich ein Gefahrgut darstellt (deshalb auch die Bezeichnung Gefahrgutaufkleber), also etwas, das beim Transport eine Gefährdung für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere für die Allgemeinheit darstellt. Es sind für Gasflaschen also auch die Kennzeichnungen („Gefahrenzettel“, Abbildung 5) aus dem Transportrecht (unter anderem ADR, RID, GGVSEB) zu berücksichtigen. Die Piktogramme nach CLP sind an die Symbole für den Gefahrguttransport für Gasflaschen angelehnt, so dass die neuen CLP-Piktogramme nur zu Transportkennzeichnungen hinzugefügt werden müssen, wenn die Inhalte nicht bereits von denen aus dem Transportrecht abgedeckt werden. Für Gasflaschen bleiben somit nur noch die neuen Symbole GHS04, GHS07 und GHS08 übrig (s. Abbildung 4) übrig. Dies betrifft den Gefahrgutaufkleber (das Etikett). Im Sicherheitsdatenblatt werden die Kennzeichnungen separat (nach Gefahrstoff- und Gefahrgutrecht getrennt) aufgeführt.

Darüber hinaus ergeben sich durch CLP auch weitere, auf den ersten Blick kleine Änderungen, was die notwendigen Angaben auf dem Gefahrgutaufkleber betrifft:

H- und P-Sätze sowie Signalwörter

Dies sind kurze Texte mit wichtigen Sicherheitsinformationen für die Kennzeichnung



- Nr. 2.1:** Entzündbare Gase.
- Nr. 2.2:** Nicht entzündbare, nicht giftige Gase.
- Nr. 2.3:** Giftige Gase.
- Nr. 5.1:** Oxidierende Stoffe, als Zusatz für Kennzeichnung 2.2 oder 2.3
- Nr. 8:** Ätzende Stoffe, als Zusatz für Kennzeichnung 2.3
- Umwelt:** Kennzeichnung für umweltgefährdende Stoffe für Gase

von Gefahrstoffen, die die bisherigen R- und S-Sätze (risk and safety, Risiko- und Sicherheitssätze) ersetzen.

H-Sätze (hazard statements) beschreiben Gefährdungen (engl. hazard), bzw. die Art und gegebenenfalls den Schweregrad der von einem gefährlichen Stoff oder Gemisch ausgehenden Gefahr. Beispiele:

- H220 = Extrem entzündbares Gas.
- H221 = Entzündbares Gas.
- H280 = Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
- H281 = Enthält tiefkaltes Gas; kann Kälteverbrennungen oder -verletzungen verursachen.

P-Sätze (precautionary statements) geben Sicherheitshinweise (engl. precaution), um schädliche Wirkungen beim Umgang mit dem Stoff zu begrenzen oder zu vermeiden. Beispiele:

- P244 = Druckminderer frei von Fett und Öl halten.
- P271 = Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.
- P377 = Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.

Darüber hinaus gibt es noch die beiden neuen, auffälligen **Signalwörter**:

- Achtung (geringere Gefahrenkategorien).
- Gefahr (höhere Gefahrenkategorien).

Diese geben aber noch keinen genauen Hinweis darauf, worauf sich das „Achtung“ oder die „Gefahr“ genau bezieht, also zum Beispiel auf die Brandgefahr oder auf die Toxizität? Deshalb gilt: H-Sätze lesen!

Abbildung 5: Transportkennzeichnungen („Gefahrenzettel“), die für Gasflaschen nach Gefahrgutrecht relevant sind

Zusammenfassend kann man zur Kennzeichnung von Gasflaschen sagen, dass die Chemie, die Physik und somit die spezifischen Gefahren von reinen Gasen sich nicht verändert haben, jedoch die Art und Weise, wie diese Gefahren kenntlich gemacht und somit kommuniziert werden.

Die Abbildungen 2 (Acetylen) und 3 (Sauerstoff) zeigen aktuell gültige Gefahrgutauflöser, auf denen die Piktogramme nach Transportrecht und – sofern erforderlich – nach CLP/GHS (Acetylen), die H- und P-Sätze (ausformuliert), das Signalwort (Gefahr) und sonstige Kennzeichnungen

und Hinweise erhalten sind. Der Gaslieferant ist hier gefordert, die Kennzeichnung vorzunehmen, von dem Sie auch die Sicherheitsdatenblätter erhalten.

Betriebsanweisungen/ Unterweisungen

Die Betriebsanweisungen sollten an die neue Kennzeichnung nach CLP/GHS angepasst werden, damit diese beim Umgang mit den betreffenden Gefahrstoffen richtig zugeordnet werden können. Mit einem Austausch der Piktogramme ist es dabei

aber nicht getan, da durch die neuen Kennzeichnungen alle Gefahrstoffe auch neu eingestuft (ist der Stoff entzündbar, oxidierend, giftig usw.) und kategorisiert (Kategorie 1 bis 4 kennzeichnet die Schwere der Gefahr) werden müssen. Dabei ändern sich unter Umständen formale Einstufungskriterien, so dass zum Beispiel Stoffe, die bisher als gesundheitsschädlich eingestuft wurden, künftig als giftig geführt werden müssen.

Betriebsanweisungen sind übrigens als verdichtete Information und Ergänzung zu Unterweisungen zu verstehen. Es genügt also nicht, den Mitarbeitern mitzuteilen, wo die Betriebsanweisungen zu finden sind, mit der Bitte, diese mal durchzuarbeiten, sondern man sollte vorher schon mal im Rahmen der Unterweisung über die Inhalte der Betriebsanweisungen gesprochen (unterwiesen) haben. Die Umstellung auf die neue Systematik bei der Kennzeichnung von Gefahrstoffen bzw. Gasflaschen ist neben den Änderungen durch neue Vorschriften aus anderen Bereichen des Arbeitsschutzes eine gute Gelegenheit für eine praxisnahe Unterweisung. So könnte man zum Beispiel die Gefährdungen, die vom jeweiligen Gas ausgehen, anhand der Piktogramme erklären und auf Verhaltensmaßnahmen für den Gefahrenfall hinweisen.

Hierzu zwei abschließende Beispiele (Abbildung 6).

Dieser Überblick dürfte gezeigt haben, dass mehrere Sachverhalte beim Umgang mit Gasflaschen zu beachten sind, die sich durch eine neue Art der Kennzeichnung natürlich nicht ändern, diese derzeit jedoch nicht gerade vereinfachen. Deshalb dürfen nur erfahrene, geschulte und unterwiesene Personen mit Gasen umgehen. Regelmäßige Unterweisungen vor allem über das Verhalten bei Störfällen sind deshalb Pflicht.

Denken Sie daran: sicher arbeiten – es lohnt zu leben! ■

Abbildung 6



Nicht entzündbar, nicht giftig – also ungefährlich?

Nein. Bei Undichtheiten, bzw. ungewollt austretendem Gas werden die austretenden neutralen, bzw. so genannten inerten Gase (zum Beispiel Helium oder Stickstoff) wie Luft eingeatmet. Sie gehen mit anderen Gasen keine chemische Reaktion ein, weshalb andere Gasarten problemlos mit inerten Gasen zusammen gelagert werden können. Sie beanspruchen jedoch als physikalischer Körper in der Luft Platz, verdrängen den Sauerstoff und können somit beim Einatmen erstickend wirken (wenn der Sauerstoffgehalt in der Luft dadurch unter 19 Prozent sinkt).

Belüftung ist die erste Wahl der Schutzmaßnahmen bei allen Gasarten, idealerweise die natürliche, durch Lagerung der Flaschen im Freien. Im Zweifelsfall muss bei Verdacht des Austritts von inerten Gasen, zum Beispiel in Gruben, Schächten oder Kellern die Sauerstoffkonzentration der Luft vor Betreten des möglicherweise gefährlichen Bereichs gemessen werden.



Oxidierend – also höchstens ein bisschen rostfördernd und somit ungefährlich?

Nein. Der bekannteste, oxidierend wirkende Vertreter unter den Gasen ist Sauerstoff. Dieser brennt selbst nicht, ist jedoch brandfördernd und kann das Entstehen von Bränden deutlich begünstigen.

Ferner sollte man wissen, dass Sauerstoff, der mit hohem Druck aus der Flasche strömt, durch den Druckstoß umgebenes Material entzünden kann. Öl und Fett begünstigen dieses Verhalten, d.h. die von Sauerstoff berührten Teile dürfen nicht mit Öl und Fett oder leicht brennbaren Substanzen in Kontakt kommen, um den so genannten Sauerstoffbrand zu vermeiden.

Aus gleichem Grund sind Sauerstoffflaschenventile besonders langsam zu öffnen.