



Verhütung von Wegfahrnfällen

IGC Doc 63/05/D

Revision von TN 19/83 und Doc 63/99

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION

Avenue des Arts 3-5 • B-1210 BRUSSELS
Tel: +32 2 217 70 98 • Fax: +32 2 219 85 14
E-mail: info@eiga.be • Internet: <http://www.eiga.be>

INDUSTRIEGASEVERBAND e.V.

Komödienstr. 48 • D-50667 KÖLN
Tel: +49 221 9125750 • Fax: +49 221 912575 15
E-mail: Kontakt@Industriegaseverband.de
Internet: www.Industriegaseverband.de



Verhütung von Wegfahrnfällen

Bearbeitet von:

Christophe di Giulio	L´Air Liquide S.A.
Chris Jubb	BOC
Friedrich Kössl	Messer Group
Marta Laso Jodra	Praxair Espana S. L.
Joachim Richter	Linde AG
John Waters	BOC
Pierre Wolfs	Air Products S/NV
Herman Puype	EIGA

Dieses Dokument ist die deutsche Übersetzung des Original-EIGA-Dokumentes IGC 63/05 E (in englischer Sprache), die mit Erlaubnis der EIGA erstellt wurde.

Sollte der Text der deutschen Übersetzung teilweise unklar sein, so gilt in jedem Fall verbindlich der englischsprachige Text des EIGA-Originaldokumentes.

Die Informationen, die vom IGV herausgegeben werden, wurden mit größter Sorgfalt auf Basis der zur Zeit der Herausgabe vorhandenen Kenntnisse zusammengestellt. Der IGV schließt sich voll inhaltlich den nachfolgenden Haftungsausschlussklauseln der EIGA an.

Haftungsausschlussklauseln

Alle technischen Veröffentlichungen der EIGA oder im Namen der EIGA einschließlich Verfahrensbestimmungen, Sicherheitsvorschriften und aller sonstigen technischen Informationen, die in den Veröffentlichungen enthalten sind, stammen aus Quellen, die als zuverlässig betrachtet werden, und basieren auf technischen Informationen und Erfahrungen, die zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung von EIGA-Mitgliedern und anderen erhältlich waren.

Zwar empfiehlt die EIGA ihren Mitgliedern die Bezugnahme auf ihre Veröffentlichungen oder deren Verwendung, aber die Bezugnahme auf EIGA-Veröffentlichungen oder deren Verwendung durch EIGA-Mitglieder oder durch Dritte ist rein freiwillig und nicht bindend..

Daher übernehmen die EIGA und ihre Mitglieder keine Garantie für die Ergebnisse, und sie übernehmen keine Haftung oder Verantwortung hinsichtlich der Bezugnahme auf Informationen oder Vorschläge, die in Veröffentlichungen der EIGA enthalten sind, oder deren Verwendung.

Die EIGA hat keinerlei Kontrolle über die Tauglichkeit oder Untauglichkeit, Fehldeutungen, korrekte oder falsche Verwendung von in EIGA-Veröffentlichungen enthaltenen Informationen oder Vorschlägen durch Personen oder Instanzen (einschließlich EIGA-Mitgliedern), und die EIGA schließt ausdrücklich jegliche Haftung in diesem Zusammenhang aus.

EIGA-Veröffentlichungen werden regelmäßig überarbeitet, und den Anwendern wird dringend empfohlen, sich stets die neueste Ausgabe zu beschaffen.

© EIGA 2003/IGV 2007 - EIGA/IGV gestatten die Vervielfältigung dieser Veröffentlichung unter der Voraussetzung, dass sie als Urheber angegeben werden.

EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION
Avenue des Arts 3-5 - B 1210 Brussels
Tel +32 2 217 70 98 Fax +32 2 219 85 14
E-Mail: info@eiga.org Internet: <http://www.eiga.org>

INDUSTRIEGASEVERBAND e. V.
Komödienstr. 48 - D 50667 Köln
Tel +49 221 9125750 Fax +49 22191257515
E-Mail: Kontakt@Industriegaseverband.de
Internet: <http://www.Industriegaseverband.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	4
1.1	Definition des Risikos	4
1.2	Ursache des Wegfahrunfalls	4
1.3	Folgen eines Wegfahrunfalls	4
2	Zweck.....	4
3	Systeme zur Verhinderung von Wegfahrunfällen	4
3.1	Verfahren	5
3.2	Training.....	5
3.3	Technische Lösungen	5
4	Beschreibung der technischen Lösungen.....	6
4.1	Verriegelung des Bremssystems.....	6
4.1.1	Allgemeines.....	6
4.1.2	Systeme für Tankfahrzeuge (starre Tankfahrzeuge, Trailer und Semi-Trailer) und Batterie-Fahrzeuge.....	6
4.1.3	Vorrichtungen für Tank-Container und Batterie-Container	7
4.2	Absperrung mit einer Schranke	7
5	System zur Minimierung der Folgen eines Wegfahrunfalls	7

1 Einführung

1.1 Definition des Risikos

Der flexible Schlauch (bzw. Schläuche), mit dem ein Gaslieferfahrzeug an einen Lagertank oder eine Verbrauchsstelle angeschlossen ist, um Produkt – Gas oder Flüssigkeit – umzufüllen, kann zu einem ernststen Unfall führen, wenn der Fahrer oder der Operator vergisst, den Schlauch abzukuppeln, bevor das Fahrzeug nach Beendigung des Umfüllens bewegt wird.

1.2 Ursache des Wegfahrunfalls

Die erste Ursache derartiger Unfälle ist immer auf menschliche Fahrlässigkeit oder mißbräuchliche Benutzung der Ausrüstung zurückzuführen.

1.3 Folgen eines Wegfahrunfalls

Wenn ein Fahrzeug losfährt, während es noch an eine ortsfeste Einrichtung angeschlossen ist, wird als Folge nicht nur der Füllschlauch abreißen, sondern es kann auch ein ernstster Unfall entstehen, weil:

- eine große Menge Gas oder Flüssigkeit durch den abgerissenen Schlauch unter Druck ausströmen kann, so dass eine potentiell gefährliche Atmosphäre (Sauerstoffanreicherung oder -mangel) entstehen kann, was zu Kaltverbrennungen, Erstickung, Brand oder Explosion führen kann,
- wenn der Schlauch der Zugkraft standhält und nicht abreißt, das Fahrzeug in manchen Fällen die ortsfeste Einrichtung in Teilen oder als Ganzes wegziehen oder die Füllleitung am Fahrzeug beschädigen kann.

Auch kleinere Unfälle können zur Unterbrechung des Betriebes, zu Schwierigkeiten und negativer Publizität führen.

2 Zweck

Das erste Ziel dieses Dokuments ist es, praktische Methoden zu empfehlen, die das Wegfahren eines noch an eine ortsfeste Einrichtung angeschlossenen Fahrzeugs verhindern. Das Dokument unterstützt die Erfüllung relevanter Forderungen in Vorschriften und Standards, z. B. ADR 6.8.3.2.3, EN 12252 (für Flüssiggas-Tankfahrzeuge), EN 13807 (für Batterie-Fahrzeuge).

Die Verhütung von Wegfahrunfällen von Eisenbahn-Tankwagen wird in diesem Dokument **nicht** behandelt. Die hier diskutierten Prinzipien können jedoch für bestimmte Fälle geeignet sein.

Das Dokument behandelt auch Abreißkupplungen, welche die Folgen von eingetretenen Wegfahrunfällen minimieren. Diese Vorrichtungen können sowohl an Straßen-Tankfahrzeugen als auch an Eisenbahn-Tankwagen benutzt werden.

Dieses überarbeitete Dokument berücksichtigt in jüngster Zeit entstandene Unfälle und Fortschritte des Standes der Technik.

3 Systeme zur Verhinderung von Wegfahrunfällen

Jedes beliebige System zur Verhinderung von Wegfahrunfällen sollte die folgenden Elemente enthalten:

- Einführung von Verfahren oder Arbeitsanweisungen
- Training der Fahrer und Operator
- Installation technischer Lösungen

Jedes System muss vor seiner Einführung einer sorgfältigen Risikoanalyse unterzogen werden und in manchen Fällen kann eine amtliche Zulassung erforderlich sein.

3.1 Verfahren

Die Verfahrensanweisung zum Füllen und Entleeren sollte die Beschreibung von Handlungen und Kontrollen enthalten, welche nötig sind, um Wegfahrunfälle zu verhindern.

Eine Kurzfassung der Verfahrensanweisung (in Form von Stichpunkten) kann an der ortsfesten Anlage oder im Armaturenschrank des Liefer-Fahrzeugs angebracht sein.

Verfahren, die nur auf einer Regelung, wie z. B. der Abgabe der Zündschlüssel der Straßenfahrzeuge beruhen (der Fahrer hinterlegt den Zündschlüssel seines Fahrzeugs bei der Person, die für den Füllvorgang verantwortlich ist), haben sich als weniger zufrieden stellend erwiesen, weil menschliche Irrtümer damit nicht ausgeschlossen sind. Derartige Verfahren sollten nur zusätzlich zu einem der in Abschnitt 4 beschriebenen technischen Systeme angewendet werden.

3.2 Training

Durch Training sollte sichergestellt werden, dass die Fahrer und Operator die Risiken ihrer Aktivitäten erkennen und dass der Inhalt der Verfahrensanweisungen richtig verstanden ist.

Die Kompetenzen bezüglich der Kenntnisse und Fähigkeiten der Fahrer / Operator sind zu prüfen, bevor sie zum Füllen und Entleeren autorisiert werden. Die Kompetenzen werden in regelmäßigen Zeitabständen erneut geprüft. Training und Prüfungen werden in den persönlichen Papieren des Fahrers oder Operators dokumentiert.

Besondere Aufmerksamkeit ist beim Training darauf zu richten, dass die Fahrer / Operator die vorhandene Anti-Wegfahrvorrichtung und deren Benutzung kennen. Kurzfristig angemietete Transportmittel sollten nicht vergessen werden.

Das Training müssen sowohl die bei der Gasefirma angestellten Fahrer / Operator als auch die von Kontraktoren beschäftigten Fahrer/Operator absolvieren.

Führungskräfte müssen sicherstellen, dass Fahrer / Operator solche Systeme nicht benutzen, für die sie nicht trainiert worden sind.

3.3 Technische Lösungen

Erfahrungen der Gaseindustrie zeigen, dass technische Lösungen, die auf einer Verriegelung des Zugriffs auf den Füll-/Entnahmeanschluss beruhen, die zuverlässigsten Mittel sind, um Wegfahrunfälle zu verhindern, wobei

- entweder das Bremssystem aktiviert wird,
- oder eine Sperre vor dem Transportfahrzeug geschlossen wird.

Technische Lösungen, bei denen man auf Warnzeichen (ein Warnschild ist vor und hinter dem Fahrzeug aufgestellt, solange der Füllschlauch angeschlossen ist) oder auf Warnsignale (eine Lampe in der Fahrerkabine leuchtet, solange der Füllschlauch angeschlossen ist) vertraut, gewährleisten nicht das gleiche Sicherheitsniveau, weil sie zumindest teilweise von der Person abhängen.

Es sollte beachtet werden, dass jedes technische System in ein Wartungsprogramm aufgenommen und dass seine Funktion regelmäßig geprüft werden sollte.

4 Beschreibung der technischen Lösungen

4.1 Verriegelung des Bremssystems

4.1.1 Allgemeines

Die Aktivierung des Bremssystems sollte jegliches Wegfahren während eines Füll-/Entleerungsvorgangs verhindern. Das Bremssystem kann auf unterschiedliche Weise aktiviert werden und die Auswahl des Systems hängt ab von:

- dem transportierten Produkt,
- dem Typ des Fahrzeugs (LKW, Semi-Trailer etc.),
- den speziellen Vorschriften, die für den Transport in dem jeweiligen Land gelten.

Im Fall einer absichtlichen oder fahrlässigen Aktivierung der Antiwegfahr-Vorrichtung während der Fahrt, sollte sichergestellt sein, dass das Bremssystem allmählich und weich anspricht; es darf jedoch keine Wirkung auf den normalen Betrieb des Bremssystems ausgelöst werden.

Die Installation einer Verriegelung des Druckluft-Bremssystems eines Fahrzeugs oder die Änderung eines solchen Systems darf nicht gegen die EC-Vorschrift No. 13 über die Zulassung von Fahrzeugen bezüglich der Bremsen verstoßen. Verriegelungen von Bremssystemen bedürfen in einigen Ländern der amtlichen Zulassung.

Wenn die Sicherheitsvorrichtung an Trailern installiert ist, die von Zugmaschinen gezogen werden, die nicht für diese Trailer vorgesehen sind, müssen Checks durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass der Wechsel der Zugmaschine die Sicherheitsvorrichtung nicht unwirksam macht.

4.1.2 Systeme für Tankfahrzeuge (starre Tankfahrzeuge, Trailer und Semi-Trailer) und Batterie-Fahrzeuge

Dieses System besteht aus einer Vorrichtung, die in den Bremskreis eingebunden ist und die von dem Fahrer/Operator in Betrieb gesetzt wird, sobald er Zugang zu den Füll-/Entleerungs-Kupplungen /-Anschlüssen hat.

Die Vorrichtung

- verhindert entweder das Öffnen der Türen des Armaturenschranks und / oder
 - verhindert den Zugang zu den Kupplungen / Anschlüssen und / oder
 - wird aktiviert, wenn die Türen des Armaturenschranks geöffnet werden.
- Das Einschalten der Vorrichtung bewirkt entweder das Anlegen der Bremse oder verhindert das Lösen der Bremse.

Es wird empfohlen, dass die Bremsen kraftbetätigt sind und auf alle Achsen des Trailers wirken, da moderne Zugmaschinen, deren Motoren ein hohes Drehmoment haben, einen Trailer wegziehen können, bei dem nur die Federspeicherbremse angelegt ist. Das kann passieren, wenn der Trailer erhebliches Gewicht über die Kupplung zwischen Zugmaschine und Trailer überträgt, so dass die an der Antriebsachse der Zugmaschine wirkende Zugkraft erhöht wird, z. B. wenn der Tankanhänger voll mit Flüssigkeit gefüllt ist. Wenn das Fahrzeug einmal in Bewegung ist, wird durch Erwärmung die Reibkraft vermindert und das Fahren des Fahrzeugs ermöglicht, was zu einem Wegfahrungsfall führt.

Es wird auch empfohlen, dass die Vorrichtung mit der Handbremse des Fahrzeugs verriegelt wird, so dass die Handbremse angezogen sein muss, bevor die Anti-Wegfahrvorrichtung betätigt werden kann. Auf diese Weise wird eine mögliche Bewegung des Fahrzeugs verhindert, wenn die Anti-Wegfahrvorrichtung außer Betrieb gesetzt wird.

Wenn ein Füllvorgang beendet ist, muss der Fahrer/Operator den angeschlossenen Schlauch (bzw. die Schläuche) abkuppeln, bevor die Vorrichtung außer Betrieb gesetzt werden kann. Das Außerbetriebsetzen der Vorrichtung löst die Bremsen oder ermöglicht, dass die Bremsen von der Fahrerkabine aus gelöst werden können.

Dieses System kann auf einfache Weise an die meisten Positionen der Füll-/Entleerungsanschlüsse/-Kupplungen und an die unterschiedlichen Türkonstruktionen des Armaturenschranks angepasst werden. Das System kann so gestaltet sein, dass es entweder auf die Druckseite oder auf die Federspeicherseite des Bremskreises wirkt.

Bild 1 in Anhang A zeigt ein typisches Diagramm eines Bremssystems, das mit einer Verriegelungsvorrichtung ausgestattet ist. Die Bilder 2, 3 und 4 in Anhang B zeigen typische Verriegelungsvorrichtungen, die durch Türen, Kupplungen etc. aktiviert werden.

4.1.3 Vorrichtungen für Tank-Container und Batterie-Container

Dieses System ist ähnlich dem oben beschriebenen, bei dem die Bremsen des Fahrzeugs (Semi-Trailer) angelegt und gelöst werden. Vorn am Rahmen des Containers sind Anschlüsse für die Druckluftbremse angebracht. Der Container ist mit einem Druckluftkreis ausgerüstet, der durch ein Gerät führt und zugeordnete Schläuche und Anschlüsse hat.

An Stelle der Notleitung (rot), die von der Zugmaschine direkt mit dem Bremsanschluss des Semitrailers verbunden wäre, ist die Leitung an den Bremsanschluss „Ein“ des Containers angeschlossen und wird dann vom Bremsanschluss „Aus“ des Containers zum Bremsanschluss des Semitrailers zurückgeführt. In diesem System

- blockiert das Gerät den Zugang zu den Kupplungen/Anschlüssen oder
- das Gerät wird aktiviert, wenn die Türen des Armaturenschranks geöffnet werden.

In diesem Fall muss die benutzte Bremse (Druckluft oder Federspeicher) dem am Semi-Trailer installierten System entsprechen (siehe die Empfehlungen in 4.1.2).

Der Semi-Trailer wird zu einem zugeordneten Fahrzeug. Diese Anti-Wegfahrvorrichtung stellt nur dann eine zuverlässige Lösung dar, wenn der Operator die Benutzung der Container und der Semi-Trailer kontrolliert.

4.2 Absperrung mit einer Schranke

Dieses System arbeitet mit einer Schranke vor dem zu be-/entladenden Fahrzeug. Die Schranke wird durch einen speziellen Schalter aktiviert, der an der Ablage des Füllschlauches angebracht ist. Siehe die Darstellung in Anhang C.

Sobald der Füllschlauch von der Ablage entnommen wird, schließt die Schranke automatisch; wenn der Füllschlauch auf der Ablage abgelegt wird, öffnet die Schranke. Der Schalter sollte so konstruiert sein, dass er nicht leicht missbraucht werden kann, z. B. ein Schalter, der durch die spezifischen magnetischen Eigenschaften des Füllschlauches öffnet, oder ein Schalter, der durch eine Kombination aus Chip und Empfänger aktiviert wird.

Das System kann sehr effizient an Füllstellen von Fahrzeugen benutzt werden. Es ist vollständig unabhängig von dem zu füllenden Fahrzeug.

Um Wegfahrunfälle durch Rückwärtsfahren zu verhindern, kann eine zweite Schranke hinter dem Fahrzeug installiert sein. Die Sicht auf die geschlossene Schranke sollte jederzeit gewährleistet sein.

5 System zur Minimierung der Folgen eines Wegfahrunfalls

Zusätzlich zu den im Abschnitt 4 beschriebenen Maßnahmen oder falls Fahrzeuge ohne jede Anti-Wegfahrvorrichtung an der Füllstelle zu erwarten sind, z. B. Eisenbahn-Tankwagen, können Abreißkupplungen installiert werden, um die Folgen eines Wegfahrunfalls zu minimieren.

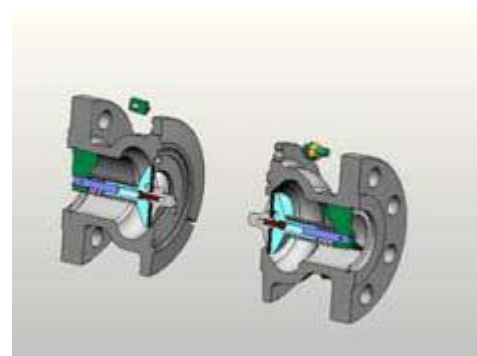
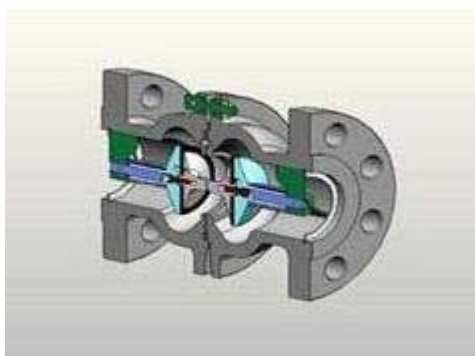
Abreißkupplungen sind passive Vorrichtungen, die normalerweise zwischen einer stationären Rohrleitung und den flexiblen Schläuchen installiert werden, die zum Füllen oder Entleeren von Tankfahrzeugen benutzt werden. Das folgende Foto zeigt eine typische Installation zum Füllen von Tankfahrzeugen.



Die Abreißkupplung besteht aus zwei Kupplungshälften, die mit Abreißbolzen miteinander verbunden sind und die Stirnflächendichtungen haben, um ein Auslaufen von Produkt zu verhindern. Diese Abreißbolzen sind für eine definierte Bruchlast ausgelegt, bei der die Abreißkupplung getrennt und die Öffnung verschlossen wird. Die Bruchlast der Abreißkupplung ist so dimensioniert, dass die Kupplung bei geringerer Kraft als der flexible Füllschlauch abreißt, wobei ein entsprechender Sicherheitsfaktor berücksichtigt wird.



Die Kupplung erlaubt im Normalbetrieb die freie Produktströmung. Ein Wegfahrunfall führt zum Abreißen der Bolzen und zur Trennung der Kupplungshälften. Beide Hälften der Kupplung schließen die Öffnung sofort ab, so dass ein Auslaufen von größeren Produktmengen verhindert wird.



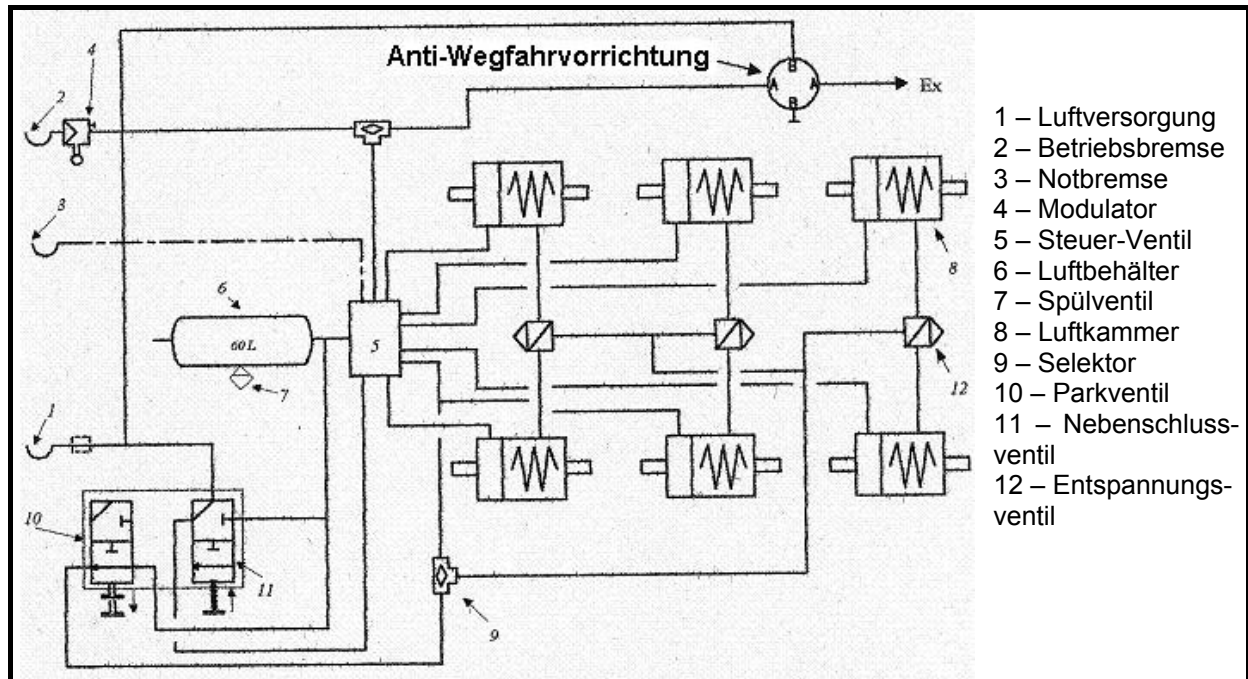
Die stationäre Rohrleitung sollte zuverlässig und so nahe wie möglich an der Abreißkupplung befestigt sein, um einer mechanischen Beanspruchung zu widerstehen, die nicht kleiner als die zweifache Bruchlast der installierten Abreißkupplung ist. Die Abreißkupplung sollte in einer solchen Position installiert sein, dass bei einer Wegfahr-Situation die resultierende Zugkraft in einem Winkel von nicht mehr als 90° angreift.



Das Produkt wird in dem Füllschlauch eingeschlossen, wenn es zu einem Wegfahrungsfall kommt. Die Umfüllschläuche sind gegen Überdruck normalerweise durch thermische Sicherheitsventile am Rohrleitungssystem des Tankfahrzeugs geschützt. Thermische Sicherheitsventile auf der stationären Seite müssen so installiert sein, dass die Konstruktion der Bruchlast standhält; siehe das Beispiel auf dem Foto unten.



Anhang A: Bild 1 Typisches Diagramm der Verriegelung mit dem Bremssystem



Anhang B: Typische Verriegelungseinrichtungen



Bild 2.a



Bild 2.b

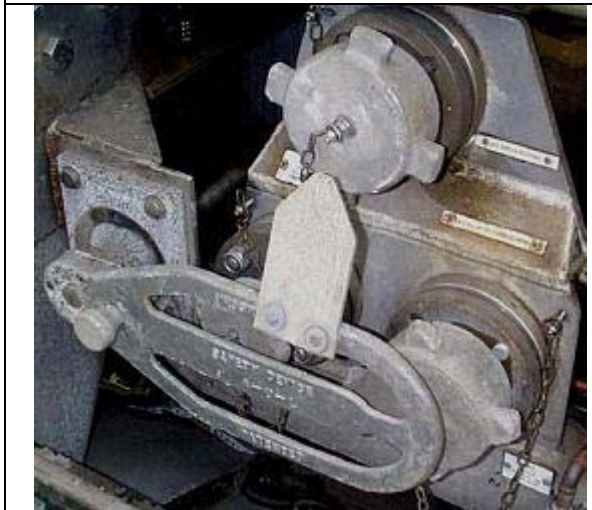


Bild 3.a

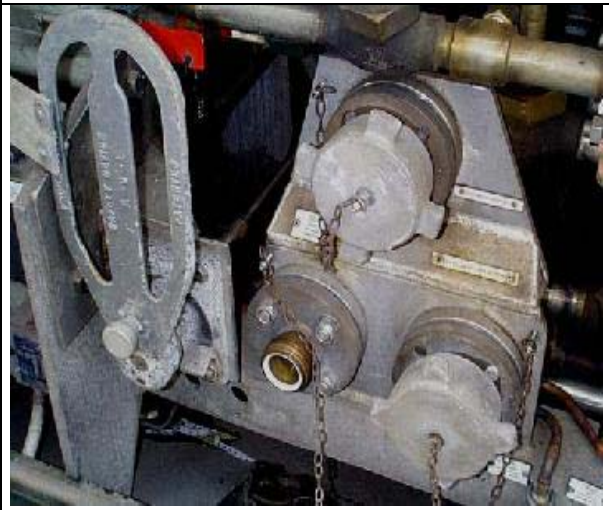


Bild 3.b



Bild 4.a



Bild 4.b

Anhang C: Absperrung mit einer Schranke