

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/28747480-a4fb-32c9-bfa7-7db1381c34b3>

Bibliografie

Titel	Technische Regel für Rohrfernleitungsanlagen (TFRL)
Amtliche Abkürzung	TFRL
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 11 TRFL - Planung von Einrichtungen für den Betrieb der Rohrfernleitungsanlage

11.1 Allgemeines

Rohrfernleitungsanlagen müssen mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Einrichtungen ausgerüstet sein. Diese Einrichtungen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben und müssen in jedem Fall sicherstellen, dass

- a) die Betriebsdrücke gemessen und registriert werden können (siehe Abschnitt 11.2),
- b) unzulässige Betriebsdrücke während des Betriebs und der Förderpausen nicht eintreten können (siehe Abschnitt 11.3),
- c) austretende Stoffe festgestellt und Leckagestellen geortet werden können (siehe Abschnitt 11.4),
- d) das Volumen an Stoffen, das im Schadensfall austreten kann, begrenzt werden kann (siehe Abschnitt 11.5) und
- e) aus Betriebseinrichtungen austretende Flüssigkeiten aufgefangen werden können (siehe Abschnitt 11.6).

Die Einrichtungen müssen für die jeweiligen Betriebsverhältnisse und für den vorgesehenen Zweck geeignet sein. Die Eignung ist in Abhängigkeit von den betrieblichen Funktionen nachzuweisen.

Durch den Betrieb und die Betätigung der Einrichtungen dürfen Beschäftigte, Dritte oder die Umwelt nicht gefährdet werden.

Die Einrichtungen müssen gegen unbefugte Eingriffe und unbeabsichtigte Veränderungen geschützt sein. Es muss sichergestellt sein, dass ihre Funktionsfähigkeit auch unter ungünstigen Witterungsverhältnissen erhalten bleibt.

11.2 Einrichtungen zum Messen und Registrieren von Betriebsdrücken und -temperaturen

11.2.1 Messen und Registrieren von Betriebsdrücken

An geeigneten Stellen der Rohrfernleitungsanlage (z. B. an Einspeisestellen, am Ausgang von Pumpstationen) sind Betriebsdrücke laufend zu messen und selbsttätig zu registrieren. Die Mess- und Registriereinrichtungen müssen auch während der Förderpausen wirksam sein. Die Messstellen sind so auszuwählen und der Umfang der Registrierung ist so festzulegen, dass ständig eine ausreichende Übersicht über die Betriebsverhältnisse gegeben ist.

11.2.2 Messen und Registrieren von Betriebstemperaturen

Soweit sicherheitstechnisch erforderlich, müssen auch die Betriebstemperaturen laufend gemessen und selbsttätig registriert

werden.

11.3 Einrichtungen zum Verhindern unzulässiger Betriebsdrücke und -temperaturen

11.3.1 Allgemeine Anforderungen

Die Rohrfernleitungsanlage muss mit zuverlässigen Einrichtungen ausgerüstet sein, die selbsttätig verhindern, dass während des Förderbetriebs und der Förderpausen unzulässige Betriebsdrücke und -temperaturen auftreten. Die Einrichtungen zum Verhindern unzulässiger Betriebsdrücke müssen so eingestellt sein, dass sie eine vorübergehende Überschreitung des zulässigen Betriebsdruckes um mehr als 10 % verhindern. Druckentlastungseinrichtungen müssen bei Überschreiten des maximal zulässigen Drucks ansprechen und innerhalb einer Drucksteigerung von 10 % den maximal anfallenden Massenstrom abführen. Wird der maximal anfallende Massenstrom innerhalb einer geringeren Drucksteigerung abgeführt, darf die Druckentlastungseinrichtung bei einem höheren als dem maximal zulässigen Druck ansprechen. In diesen Fällen muss durch eine zusätzliche Einrichtung, z. B. Regeleinrichtung, Druckbegrenzer, sichergestellt sein, dass der maximal zulässige Druck der Rohrfernleitungsanlage nicht im Dauerbetrieb überschritten wird. Die Einrichtungen (Sicherheitsabsperrentile/-armaturen und Sicherheitsventile) müssen einem anerkannten Regelwerk, z. B. dem AD 2000-Merkblatt A 2: 2010-09 oder AD 2000-Merkblatt A 6: 2003-01 entsprechen. Für die Förderpausen gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn dem Betriebspersonal die Drücke erkennbar sind, vor Erreichen des unzulässigen Drucks ein Alarm ausgelöst wird und jederzeit Gegenmaßnahmen ergriffen werden können.

11.3.2 Prüfbarkeit und Erkennbarkeit der Einstellung

Die Einrichtungen müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass sie jederzeit - gegebenenfalls nach ihrem Ausbau - prüfbar sind. Die Einstellung der Grenzwerte muss erkennbar und gegen Unbefugte sowie unbeabsichtigte Veränderung gesichert sein.

11.3.3 Umgang mit aus Sicherheitseinrichtungen austretenden Fördermedien

Aus Sicherheitseinrichtungen zum Verhindern unzulässiger Drücke und -temperaturen austretende Fördermedien dürfen zu keiner Gefährdung Beschäftigter oder Dritter sowie der Umwelt führen, z. B. sind wassergefährdende Flüssigkeiten aufzufangen und zurückzuhalten sowie ordnungsgemäß zu entsorgen.

11.3.4 Entfall von Einrichtungen zum Verhindern unzulässiger Betriebsdrücke

Der Einbau von Einrichtungen zum Verhindern unzulässiger Betriebsdrücke darf entfallen, wenn nach Art der Druckerzeugung (z. B. Kreiselpumpen) aufgrund der Kennlinien und der Betriebsweise der Rohrfernleitungsanlage der zulässige Betriebsdruck nicht überschritten werden kann.

11.3.5 Druckanstieg durch Temperatureinfluss

In absperrbaren oberirdischen Leitungsabschnitten muss sichergestellt sein, dass infolge von Temperatureinfluss der zulässige Betriebsdruck nicht überschritten werden kann.

11.3.6 Einhaltung von Mindestdrücken

Soweit sicherheitstechnisch erforderlich (z. B. bei Rohrfernleitungsanlagen für verflüssigte Gase zur Vermeidung von Dampfbildung), sind Einrichtungen vorzusehen, die die Einhaltung von Mindestdrücken sicherstellen.

11.3.7 Öffnen von unter Druck stehenden Anlagenteilen

Unter Druck stehende Anlagenteile, die betriebsmäßig geöffnet werden (z. B. Molchschleusen), müssen mit Einrichtungen zur Druckanzeige und zum gefahrlosen Entspannen versehen sein. Das unter Druck stehende Anlagenteil darf nur im druckentspannten Zustand geöffnet werden können. Für die Ausführung von Verschlüssen ist das AD 2000-Merkblatt A 5: 2000-10 Abschnitt 3 und 4 zu beachten. Durch entsprechende Einrichtungen oder Betriebsanweisungen ist sicherzustellen, dass eine Druckbeaufschlagung derartiger Anlagenteile erst nach deren ordnungsgemäßem Schließen möglich ist.

11.3.8 Einfluss der Rohrfernleitung auf Anlagen mit geringerem zulässigen Betriebsdruck

Beim Übergang einer Rohrfernleitung auf Lagerbehälter oder auf Rohrleitungssysteme, die einen geringeren zulässigen Betriebsdruck als die Rohrfernleitung aufweisen, muss verhindert sein, dass sich der Druck in der Rohrfernleitung auf die Anlage mit geringerem zulässigem Betriebsdruck sicherheitstechnisch negativ auswirken kann.

11.3.9 Einrichtungen zum Verhindern unzulässiger Betriebstemperaturen

Erforderlichenfalls (z. B. für Verdichtungs- und Entspannungsvorgänge) sind Einrichtungen zum Verhindern unzulässiger Betriebstemperaturen vorzusehen (siehe auch Abschnitt 11.3.1).

11.4 Verfahren zum Feststellen austretender Stoffe

11.4.1 Verfahren

11.4.1.1 Feststellung im stationären und instationären Betriebszustand

Es müssen zwei auf unterschiedlichen physikalischen Größen basierende, kontinuierlich arbeitende technische Verfahren zur Anwendung kommen, die im stationären Betriebszustand den Austritt feststellen können. Eines dieser Verfahren oder ein weiteres muss darüber hinaus auch während instationärer Betriebszustände Austritte feststellen können.

Für die Verfahren zum Feststellen austretender Stoffe dürfen auch Messdaten von anderen Anlagen (z. B. zuführenden Rohrleitungen, nachgelagerten Tanks) genutzt werden, wenn insbesondere die erforderliche Datensicherheit, -genauigkeit und -verfügbarkeit für den Betrieb der Rohrfernleitungsanlagen gewährleistet werden.

Bei Rohrfernleitungsanlagen für Sauerstoff und für Sole genügt ein Verfahren, sofern der Ausfall des Verfahrens oder eines Teils des Verfahrens sofort erkannt wird und dieser durch Gegenmaßnahmen ausgeglichen werden kann. Die Gegenmaßnahmen sind in einer Betriebsanweisung festzulegen.

11.4.1.2 Feststellung während Förderpausen

Es muss ein technisches Verfahren zur Anwendung kommen, das während der Förderpausen die Austritte feststellen kann.

11.4.1.3 Feststellung schleichender Leckagen

Es muss ein technisches oder anderes Verfahren zur Anwendung kommen, das schleichende Leckagen feststellt.

11.4.1.4 Gegenseitige Substitution

Das Verfahren nach 11.4.1.2 darf von den Verfahren nach Abschnitt 11.4.1.1 oder 11.4.1.3 abhängig sein.

Das Verfahren nach Abschnitt 11.4.1.3 darf von den Verfahren nach den Abschnitten 11.4.1.1 und 11.4.2.2 abhängig sein.

11.4.1.5 Geeignete Verfahren

Verfahren werden in [Anhang VIII](#) beschrieben.

11.4.1.6 Ortung

Es muss durch ein Verfahren oder durch sonstige Vorkehrungen sichergestellt sein, dass Leckagestellen schnell geortet werden können.

11.4.2 Feststellbare Leckagen

Die zum Feststellen austretender Stoffe verwendeten Verfahren sind insbesondere hinsichtlich deren Genauigkeit und Ansprechtoleranz anhand der chemischen, physikalischen sowie human- und ökotoxischen Eigenschaften des Fördermediums, der örtlichen Gegebenheiten und der gegebenen Betriebsverhältnisse (siehe hierzu auch Anhang VIII) im Einzelfall auszuwählen. Die Auswahl ist durch eine Prüfstelle zu bewerten.

11.5 Einrichtungen zum Begrenzen des Austrittsvolumens

An Rohrfernleitungsanlagen müssen Einrichtungen vorhanden sein, mit deren Hilfe das Volumen austretender Stoffe im Schadensfall begrenzt werden kann. Art, Abstand und Anordnung dieser Einrichtungen richten sich nach der Art der Rohrfernleitungsanlage (Durchmesser, Betriebsweise, Eigenschaften des Fördermediums) und den örtlichen Verhältnissen. Die Einrichtungen müssen auch im Schadensfall von der Betriebsstelle aus fernbetätigt oder selbsttätig wirksam sowie manuell betätigt werden können. Dies gilt insbesondere für Pumpstationen und Abzweigleitungen.

Bei der Festlegung der Schließzeiten von Abspereinrichtungen sind mögliche Druckstöße zu berücksichtigen.

11.6 Auffangeinrichtungen in Stationen von Rohrfernleitungsanlagen für Flüssigkeiten

11.6.1 Einrichtungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb

Die im bestimmungsgemäßen Betrieb aus Betriebseinrichtungen (z. B. Wellendichtungen, Molchschleusen, Probeentnahmestellen) austretenden Flüssigkeiten müssen aufgefangen und einem Behälter gefahrlos zugeführt werden. Auffangeinrichtung und Behälter

müssen flüssigkeitsundurchlässig sein.

Die Flüssigkeitsundurchlässigkeit der Auffangeinrichtung ist in sinngemäßer Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A-786: 2005-10 (Ausführung von Dichtflächen) bei wassergefährdenden Flüssigkeiten nachzuweisen.

Diese Behälter in Stationen müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die bei einem Füllungsgrad von 50 % einen Alarm auslösen. Bei unbesetzten Stationen ist dieser Alarm an die Betriebszentrale zu übertragen. Bei einem Füllungsgrad von maximal 85 % ist entweder die Station durch Schließen entsprechender Absperreinrichtungen von den übrigen Teilen der Rohrfernleitung so zu trennen, dass ein weiterer Zufluss zum Behälter verhindert wird, oder die austretende Flüssigkeit wird in einen anderen flüssigkeitsundurchlässigen Behälter oder so in die Rohrfernleitung geleitet, dass der Füllungsgrad von 85 % nicht überschritten wird. Ist das nicht möglich, ist der Förderbetrieb einzustellen.

11.6.2 Einrichtungen für den nicht-bestimmungsgemäßen Betrieb

Durch bauliche Maßnahmen, z. B. Auffangräume, ist sicherzustellen, dass während eines nicht-bestimmungsgemäßen Betriebs keine Flüssigkeiten aus einer Pumpstation auf benachbarte Flächen fließen können. Die Größe des Auffangraums einer Pumpstation ist im Einzelfall unter Berücksichtigung besonderer Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen festzulegen.

Bei unbesetzten Pumpstationen muss der Auffangraum mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die in der Betriebszentrale einen Alarm auslöst, sobald die Einrichtung mit der austretenden Flüssigkeit in Berührung kommt. Entsprechende Einrichtungen können auch bei anderen Stationen erforderlich sein.

11.7 Förderpumpen und Verdichter

11.7.1 Abschaltung der Förderpumpen und Verdichter

Beim Auftreten von Störungen, die die Sicherheit der Rohrfernleitungsanlage beeinträchtigen können (z. B. unzulässige Druckerhöhungen, Ausbleiben der Förder- oder Kühlflüssigkeit), müssen die Förderpumpen und Verdichter durch geeignete Sicherheitseinrichtungen selbsttätig abgeschaltet werden.

11.7.2 Warnung vor unzulässigen Temperaturen

Förderpumpen und Verdichter sind mit Einrichtungen zu versehen, die vor Erreichen der unzulässigen Lager- bzw. Gehäusetemperaturen ein Warnsignal in die besetzte Betriebszentrale oder Betriebsstelle übertragen. Es sind ferner Einrichtungen vorzusehen, die bei Erreichen einer unzulässigen Temperatur die Pumpen und Verdichter selbsttätig abschalten. Auf Einrichtungen nach den Sätzen 1 und 2 darf verzichtet werden, wenn geeignete andere Einrichtungen bzw. Maßnahmen vorgesehen oder wenn aufgrund des Fördermediums solche Einrichtungen nicht erforderlich sind.

11.7.3 Notabschaltung, Stillsetzung der Förderpumpen und Verdichter

Förderpumpen und Verdichter müssen mit einer Notabschaltung ausgerüstet sein, die die Pumpen und Verdichter stillsetzt und die Station von der Rohrfernleitung absperrt. Die Notabschaltung muss von sicheren Stellen aus betätigt werden können, die jederzeit schnell und gefahrlos erreichbar sind. Bei nicht ständig mit Personal besetzten Stationen muss zusätzlich die Notabschaltung von der Betriebsstelle aus betätigt werden können. Nach einer Notabschaltung muss die Stationssteuerung so verriegelt sein, dass ein Wiederanfahren nur nach Entriegelung von Hand möglich ist.

11.7.4 Schutzmaßnahmen vor Schwingungen

Es sind Schutzmaßnahmen zu treffen, um schädliche Wirkungen der durch die Pumpen und Verdichter verursachten mechanischen Schwingungen auszuschalten.

11.8 Stationen, Räume und Schächte

11.8.1 Motoren-Kühleinrichtungen

11.8.1.1 Wird das Kühlwasser von Verbrennungskraftmaschinen mit einer in der Rohrfernleitung beförderten Flüssigkeit gekühlt, muss das von der beförderten Flüssigkeit berührte System gegen Korrosion geschützt sein. Die Kühler müssen so ausgeführt sein, dass eine ausreichende Besichtigung im Innern möglich ist, um feststellen zu können, ob Korrosionen aufgetreten sind. Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die bei Eindringen von gefährdenden Stoffen in das Kühlwasser selbsttätig einen Alarm auslöst. Es ist sicherzustellen, dass im Kühlsystem keine unzulässigen Drücke entstehen.

11.8.1.2 Die Kühler sind inneren Prüfungen und Druckprüfungen durch die Prüfstelle im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung (vgl. [Anhang II Abschnitt II 3](#) und Anhang VI) in zeitlichen Abständen von maximal fünf Jahren zu unterziehen. Darauf darf verzichtet werden, wenn nachgewiesen ist, dass Korrosion, z. B. durch Verwendung korrosionsbeständiger Stähle, ausgeschlossen werden

kann.

11.8.2 Be- und Entlüftung

11.8.2.1 Geschlossene Räume für Pumpen und Antriebsmaschinen sowie geschlossene Räume und Schächte für z. B. Absperreinrichtungen und Verteiler, die betriebsmäßig betreten werden, müssen während der Anwesenheit von Betriebspersonal ausreichend, erforderlichenfalls durch technische Maßnahmen, be- und entlüftet werden. Bei Ausfall einer stationären Be- oder Entlüftungsanlage sind besondere Maßnahmen gemäß TRGS 507 und DGUV Regel 113-004 erforderlich.

11.8.2.2 In Räumen und Schächten, die explosionsgefährdete Bereiche sind, oder in denen gesundheitsschädliche Konzentrationen von Gasen, Dämpfen oder Nebeln auftreten können, muss ein ausreichender Luftwechsel gewährleistet sein.

11.8.2.3 Zur Belüftung muss Frischluft verwendet werden. Die Frischluft muss Außenluftqualität haben. Die Ansaugrohre von Entlüftungsanlagen müssen bis auf 10 cm über den Boden des Raums herabgeführt sein. Batterieräume müssen über eine geeignete Deckenentlüftung verfügen.

11.8.2.4 Jeder Ausfall der Be- und Entlüftungsanlage muss eine akustische Anzeige auslösen.

11.8.2.5 Bei Ausfall einer sicherheitstechnisch erforderlichen Belüftungsanlage eines Pumpen- oder Verdichterantriebs ist eine Abschaltung des Antriebs erforderlich. Die Ansprechzeit der Abschaltung ist im Einvernehmen mit der Prüfstelle festzulegen

11.8.2.6 Falls das Fördermedium es erfordert, ist Folgendes zu beachten:

- a) Die geschlossenen Räume und Schächte dürfen erst dann betreten und die Pumpenantriebe erst dann eingeschaltet werden, wenn durch eine Zwangsverriegelung sichergestellt ist, dass ein 5-facher Luftwechsel erfolgt ist. Die Zwangsverriegelung ist nicht erforderlich, wenn geeignete Überwachungseinrichtungen zur Feststellung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre oder gesundheitsschädlicher Konzentrationen von Gasen, Dämpfen oder Nebeln vorhanden sind. Zwangsverriegelungen müssen in Notfällen entriegelt werden können.
- b) Die Ansaugluft für Verbrennungskraftmaschinen darf bei entsprechender Leistung der Lüftungsanlagen in geschlossenen Pumpstationen dem Motorenraum entnommen werden. Die Abgase der Verbrennungskraftmaschinen müssen funkenfrei und gefahrlos unmittelbar ins Freie abgeleitet werden. Die Abgasleitungen müssen so verlegt sein, dass durch sie keine unzulässige Erwärmung von Behältern für wassergefährdende Stoffe auftreten kann. Kann dies nicht durch ausreichenden Abstand sichergestellt werden, sind die Abgasleitungen entsprechend zu isolieren.
- c) Die Mündungen der Zuluft-, Abluft- und Abgasrohre müssen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse so angeordnet sein, dass mit der Zuluft keine Abluft oder Abgase angesaugt werden können.

11.9 Elektrische Einrichtungen

11.9.1 Allgemeines

Elektrische Einrichtungen müssen nach dem Stand der Technik hergestellt, instandgehalten und betrieben werden. Sie müssen neben den zu erwartenden elektrischen Beanspruchungen auch den äußeren Einflüssen am Verwendungsort (z. B. Umgebungstemperatur, Feuchtigkeit, Staub, Gase, mechanische Beanspruchungen) sicher widerstehen. Als Stand der Technik gelten z. B. die VDE-Vorschriften einschließlich DIN VDE-Normen.

11.9.2 Ersatzstromversorgung

11.9.2.1 Für elektrische Einrichtungen, die für die Sicherheit und Überwachung des Betriebs sowie den Schutz der Anlage unentbehrlich sind, muss eine Ersatzstromversorgung vorhanden sein, die unterbrechungsfrei den Weiterbetrieb bis zur erneuten Stromversorgung oder ersatzweise bis zur geregelten Außerbetriebnahme der Rohrfernleitungsanlage ermöglicht. Bei Ausfall der Netzstromversorgung und bei deren Wiederkehr müssen die erforderlichen Schaltungen selbsttätig erfolgen. Dies gilt für:

- a) Stromkreise zur Steuerung von den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Einrichtungen,

- b) Einrichtungen zum Erfassen, Übertragen und Verarbeiten von Informationen, soweit von ihnen die Funktion von Sicherheitseinrichtungen abhängt, und
- c) die Sicherheitsbeleuchtung.

11.9.2.2 Ausfälle der Netzstromversorgung oder der Ersatzstromversorgung sind in der Betriebszentrale anzuzeigen.

11.9.3 Beleuchtungsanlagen

Beleuchtungsanlagen müssen so ausgeführt sein, dass eine ausreichende Beleuchtungsstärke gewährleistet ist. Auf die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4 wird verwiesen.

11.9.4 Fernwirk- und Informationsverarbeitungsanlagen

Fernwirk- und Informationsverarbeitungsanlagen müssen zuverlässig Daten übertragen und verarbeiten.

Soweit von ihnen die Funktion von den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Einrichtungen (siehe hierzu Abschnitt 11.1) abhängt, ist die Zuverlässigkeit durch die Prüfstelle zu bewerten. Sie müssen mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Informationen sind gegen Übertragungsfehler zu sichern.
- b) Die Übertragungswege sind zu überwachen.
- c) Die Steuer- und Meldeeinrichtungen der Fernwirkgeräte sind in ihrer Funktion zu überwachen.
- d) Systemfehler oder Störungen in den Übertragungswegen und in den Steuer- und Meldeeinrichtungen sind in der Betriebszentrale oder Betriebsstelle anzuzeigen.
- e) Schädliche Auswirkungen von Überspannungen auf elektronische Bauteile in Fernwirk- und Informationsverarbeitungsanlagen müssen durch geeignete Schutzmaßnahmen unterbunden werden.

Bei Ausfall der Fernwerkeinrichtungen ist die Rohrfernleitung zuverlässig in einen sicheren Zustand zu überführen.

11.9.5 Isolierverbindungen

11.9.5.1 Rohrleitungen in Stationen müssen, sofern sie über einen Potenzialausgleich mit Erdern oder anderen geerdeten Installationen in Verbindung stehen, durch Isolierverbindungen von den kathodisch geschützten Rohrfernleitungsabschnitten elektrisch getrennt werden.

11.9.5.2 Durch konstruktive Maßnahmen oder Einbau einer Funkenstrecke ist sicherzustellen, dass ein möglicher elektrischer Überschlag die Isolierverbindung nicht beschädigt oder undicht werden lässt.

11.9.5.3 Innerhalb explosionsgefährdeter Bereiche müssen Isolierverbindungen durch explosionsgeschützte Funkenstrecken überbrückt werden. Diese Forderung gilt als erfüllt, wenn z. B. die AfK-Empfehlung Nr. 5: 2014-02 (inhaltlich gleich mit DVGW-Arbeitsblatt GW 24: 2014-02) beachtet ist.

11.9.6 Blitzschutz- und Potenzialausgleich

11.9.6.1 Die Gefahren für oberirdische Rohrfernleitungsanlagenteile im Freien durch einen Blitzeinschlag und die damit verbundene Freisetzung von Fördermedium oder deren Dämpfen sind z. B. gemäß DIN VDE 0185-305: 2006-10 zu ermitteln und zu minimieren.

11.9.6.2 Für den Berührungsschutz ist ein Potenzialausgleich nach DIN VDE 0100-410: 2007-06 und DIN VDE 0100-540/VDE 0100-540: 2012-06 vorzusehen. Aus Gründen des Explosionsschutzes ist zusätzlich ein Potenzialausgleich nach DIN EN 60079-14/VDE 0165-1: 2009-05 vorzusehen. Für die besonderen Maßnahmen an kathodisch geschützten Rohrfernleitungen sind die AfK-Empfehlungen Nr. 5: 2014-02 und Nr. 6: 2014-06 zu beachten.

Für Verbindungen mit der Rohrfernleitung sind Leiter mit einem Querschnitt von mindestens 50 mm² Kupfer oder äquivalent zu

verwenden.

11.9.6.3 Können zwischen leitfähigen Gehäusen elektrischer Betriebsmittel untereinander oder zu benachbarten leitfähigen Konstruktionsteilen (z. B. Träger, Stützen, Rohrleitungen) Potenzialunterschiede auftreten, ist ein Potenzialausgleich herzustellen. Ausgenommen sind die Potenzialunterschiede, die zur Aufrechterhaltung des kathodischen Korrosionsschutzes erforderlich sind.

11.9.6.4 Alle oberirdischen Behälter und Rohrleitungen, die nicht kathodisch geschützt sind, müssen geerdet werden.

11.9.7 Ableitung elektrostatischer Aufladungen

Beim Betrieb der Rohrfernleitungsanlage sind erforderlichenfalls geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren infolge elektrostatischer Aufladungen nach TRGS 727 zu treffen.

11.10 Brand- und Explosionsschutz

11.10.1 Brandschutzanforderungen an Stationen

11.10.1.1 Es müssen entsprechend den für Stationen möglichen Brandgefahren ausreichende Brandschutzeinrichtungen vorgesehen werden, die eine unverzügliche und wirksame Bekämpfung eines Entstehungsbrandes gewährleisten. Diese Brandschutzeinrichtungen müssen stets funktionsbereit sein und regelmäßig überprüft werden.

11.10.1.2 Stationäre Feuerlöschpumpen müssen bei einer Notabschaltung der Rohrfernleitungsanlage betriebsbereit bleiben.

11.10.1.3 Nicht mit Personal besetzte Pumpen- und Verdichterstationen müssen mit geeigneten und ständig wirksamen Brandmeldeanlagen ausgerüstet sein. Der Feueralarm muss in die Betriebszentrale übertragen werden.

11.10.1.4 Für Räume mit einer nicht nur "normalen Brandgefährdung" gemäß TRGS 800 müssen alle Bauteile mindestens aus schwer entflammenden Baustoffen z. B. nach DIN 4102-1: 1998-05 bzw. der Klasse A2, B, C-s3d2 nach DIN EN 13501-1: 2010-01 hergestellt sein.

11.10.2 Explosionsschutzanforderungen für geschlossene Räume von Stationen

11.10.2.1 Geschlossene Räume für Stationen sind baulich so zu gestalten, dass eine gefährliche Ansammlung von leicht oder extrem entzündbaren Gasen oder entzündbaren, leicht oder extrem entzündbaren Dämpfen verhindert wird.

11.10.2.2 Beim Übergang von Rohrfernleitungs- und Kabelkanälen aus explosionsgefährdeten Bereichen in nicht explosionsgefährdete Bereiche muss durch geeignete Maßnahmen ein Übertritt von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verhindert werden.

11.10.2.3 Räume unter Erdgleiche sind zu vermeiden. Müssen sie in Ausnahmefällen doch errichtet werden, richten sich die Anforderungen an deren Belüftung nach den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Fördermediums.

11.10.2.4 Die Gebäude müssen mit ausreichend dimensionierten, nicht verschließbaren Be- und Entlüftungseinrichtungen ausgestattet werden. Die Be- und Entlüftungsöffnungen müssen entsprechend den Eigenschaften der gefährdenden Stoffe in Bodenhöhe bzw. nahe der Decke so hoch wie möglich liegen. Querlüftung ist anzustreben.

11.10.2.5 Die freie Fläche der unverschließbaren Be- und Entlüftungsöffnungen in Aufstellungsräumen von Pumpen oder Verdichtern muss jeweils mindestens 0,3 % der Grundfläche betragen.

11.10.2.6 In Gebäuden mit Rohrleitungen oder Anlagenteilen für leicht oder extrem entzündbare Gase, die schwerer als Luft sind, oder für entzündbare, leicht und extrem entzündbare Flüssigkeiten oder für Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt zwischen 60 °C und 100 °C oder deren Fußboden sich mehr als 3 m unter Erdgleiche befindet, ist eine Zwangslüftung mit mindestens 4-fachem Luftwechsel je Stunde vorzusehen. Die Frischluftansaugung muss so erfolgen, dass ein Ansaugen von gefährlichen Gasen und Dämpfen in gefahrdrohender Menge vermieden wird.

11.10.2.7 Arbeitsebenen, unter denen sich gasführende Anlagenteile befinden, müssen mit geeigneten gasdurchlässigen Abdeckungen versehen werden. Jede Arbeitsebene muss zwei Ausgänge erhalten. Die Ausgänge müssen unmittelbar ins Freie oder in einen Rettungsweg im Sinne des Bauordnungsrechts der Länder führen. Als Arbeitsebenen gelten auch erhöhte Gänge, wenn sie mehr als 3 m über dem Hallenboden liegen. Die zulässige Entfernung von einem Arbeitspunkt zum nächsten Ausgang richtet sich nach den Festlegungen der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3.

11.10.3 Explosionsschutzanforderungen für Maschinenräume

11.10.3.1 Geschlossene Räume, in denen Verbrennungskraftmaschinen als Antriebsmaschinen für Pumpen und Verdichter

aufgestellt sind, müssen so vom Pumpen-/Verdichterraum getrennt und ausgerüstet sein (z. B. Betonwand mit Schottwänden und Lüftungseinrichtungen), dass im Motorenraum keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann.

11.10.3.2 Werden in einem Motorenraum Antriebsmaschinen mit Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt zwischen 55 °C und 100 °C betrieben, muss der Pumpen-/Verdichterraum einen Unterdruck von mindestens 0,2 mbar gegenüber dem Motorenraum aufweisen. Das Vorhandensein dieses Unterdrucks muss überwacht werden können. Eine unmittelbare Verbindung mit dem Pumpen-/Verdichterraum (z. B. durch Türen, Kanäle) ist unzulässig. Wellendurchführungen müssen mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die bei Erreichen von 90 °C ein akustisches Warnsignal auslöst und bei 100 °C eine Abschaltung der Antriebsmaschinen bewirkt. Auf diese Einrichtung darf verzichtet werden, wenn geeignete andere Einrichtungen oder Maßnahmen vorgesehen sind.

11.10.3.3 Antriebsmaschinen dürfen in einem Motorenraum nur dann mit entzündbaren, leicht entzündbaren oder extrem entzündbaren Stoffen betrieben werden, wenn die Antriebsmaschinen der Gerätegruppe II Kategorie 3G der Explosionsschutzprodukteverordnung entsprechen, gemäß dieser Verordnung gekennzeichnet sind und die erforderlichen Unterlagen (Konformitätserklärung des Herstellers, Betriebsanleitung) dem Betreiber vorliegen.

11.10.3.4 Maschinen zum Antrieb von Pumpen oder Verdichtern für Stoffe mit dem GHS-Piktogramm GHS02 in kleinen Anlagen dürfen im Pumpen-/Verdichterraum aufgestellt sein, wenn die Maschinen der Gerätegruppe II Kategorie 2G der Explosionsschutzprodukteverordnung entsprechen, gemäß dieser Verordnung gekennzeichnet sind und die erforderlichen Unterlagen (Konformitätserklärung des Herstellers, Betriebsanleitung) dem Betreiber vorliegen.

11.11 Schutz vor gefährlichen Ansammlungen von Gasen oder Dämpfen

11.11.1 Gaswarneinrichtungen

In Aufstellungsräumen von Verdichtern und Pumpen müssen geeignete und ständig wirksame Gaswarneinrichtungen vorhanden sein. Ein Alarm muss in die Betriebsstelle übertragen werden.

11.11.2 Erkennung von Gasansammlungen

Der Betreiber muss mobile Geräte bereithalten, mit denen gefährliche Gasansammlungen erkannt werden können.

11.11.3 Persönliche Schutzausrüstung

Arbeiten sind grundsätzlich so durchzuführen, dass eine gesundheitsgefährdende Atmosphäre nicht auftreten kann. Ist dies nicht möglich, müssen geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung gestellt werden. Die Beschäftigten haben diese zu benutzen.