

# Enge Räume – wo sind sie zu finden?

## Einführung

Enge Räume gibt es in nahezu allen Industriezweigen – ob in der Landwirtschaft, der Lebensmittelindustrie, der Petrochemie oder auf dem Bau, bei der Instandhaltung, Wasseraufbereitung und Kanalisation oder in der Schifffahrt.

Bei engen Räumen denkt man unwillkürlich z. B. an eine Ö Raffinerie oder Baustelle. Enge Räume existieren auch - je nach Definition – in Büros, Krankenhäusern, Schulen, Universitäten, Einkaufszentren und sogar auf der Straße sowie bei uns zu Hause. Ein enger Raum ist gekennzeichnet durch seine begrenzte räumliche Ausdehnung, die eine Gefahr verstärkt oder verursacht.

Einige Industrieanlagen verfügen typischerweise über eine hohe Anzahl von engen Räumen, in die Einstiege nicht vermieden werden können und regelmäßig durchgeführt werden müssen. Die nachstehende Liste enthält weder eine vollständige Übersicht der Branchen noch eine komplette Auflistung von Beispielen aus diesen.

Wichtig ist, dass die Person, die die engen Räume an Ihrem Standort bewertet, über die notwendige Fachkenntnis verfügt. Wenn Training benötigt wird, kann 3M Ihnen helfen. Wenn Sie den Zugang zu engen Räumen planen, stellen Sie sicher, dass Sie alle Sicherheitsvorkehrungen gemäß der Gefährdungsbeurteilung getroffen haben. Weitere Empfehlungen finden Sie in unserem Leitfaden [www.3Marbeitsschutz.de/engeraeume](http://www.3Marbeitsschutz.de/engeraeume).



# Pharmazeutische Industrie

## Übersicht

Die pharmazeutische Industrie und die Biotechnologie sind vielschichtig und komplex. Entsprechend umfangreich ist das Spektrum an möglichen engen Räumen: vom Lagerraum bis zum Reaktionsbehälter sind enge Räume verschiedenster Komplexität vertreten. In der pharmazeutischen Industrie sind toxische und inerte Gase (insbesondere Stickstoff, der zu sauerstoffreduzierten Atmosphären führt), extreme Temperaturen sowie mechanische Einrichtungen im Einsatz, und das oft in engen Räumen. Die Rohstoffe und pharmazeutischen Endprodukte selbst können verschiedenste gesundheitliche Auswirkungen haben – eine übermäßige Exposition muss deshalb vermieden werden – sei es in der Produktion oder während Wartung, Reparatur und Betrieb (MRO).

Aufgrund der Verwendung von Stickstoff in vielen dieser Bereiche ist das Erkennen eines Sauerstoffmangels besonders wichtig.

## Beispiele enger Räume

- > **Herstellung pharmazeutischer Wirkstoffe:** Reaktionsbehälter
- > **Biotechnik:** Prozesssysteme, Gärbehälter und Reinigungssysteme
- > **Mischen und Granulieren:** Große Sichter, Granulier- und Mischgeräte
- > **Flüssigverfahren:** Lager- und Misch tanks, Filtrationspressen
- > **Tabletten- und Granulatüberzug:** Misch- und Beschichtungstrommeln



Granulierer

<b>Wer steigt ein</b>	Mitarbeiter des Unternehmens/ Arbeitgebers
<b>Auszuführende Aufgaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung, Inspektion</li> <li>• nicht routinemäßige Tätigkeiten während Reinigung, Reparatur, Wartung der Ausrüstung</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Zugangs</b>	Unterschiedlich – wöchentlich bis jährlich je nach Aufgabe, engem Raum und seiner Nutzung
<b>Komplexität</b>	Schwierig
<b>Anzahl der Räume</b>	Einzelner – viele
<b>Häufige oder branchenspezifische Variante</b>	Branchenspezifisch
<b>Bauliche und räumliche Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren außer- und innerhalb des engen Raums</li> <li>• Arbeiten in der Höhe, um Zugang zu dem engen Raum zu erhalten</li> <li>• enge Einstiegsöffnungen</li> <li>• schräge Einstiegsöffnungen (insbesondere auf der Oberseite von Reaktorbehältern)</li> <li>• seitliche Zugangsöffnungen mit danach senkrechtem Einstieg</li> <li>• senkrechter Einstieg in einen Behälter ohne Leiter</li> <li>• Anforderungen, mögliche Schäden an Oberflächen zu minimieren (evtl. Einsatz von Faser- statt Drahtseilen)</li> <li>• Minimierung von Fremdkörpern, die in den engen Raum gelangen und/oder in den Raum fallen gelassen werden</li> </ul>
<b>Biologische und chemische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infektionserreger, insbesondere in der Biotechnologie (Impfstoffe, Blutprodukte usw.)</li> <li>• Pharmazeutische Wirkstoffe</li> <li>• Exposition von Partikeln, Gasen und Dämpfen, die akute/chronische systemische, Atemwegs-, Haut- oder Magen-Darm-Erkrankungen hervorrufen können.</li> </ul>
<b>Atmosphärische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Toxische Atmosphären:</b> Ammoniak, Chlorwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ethanol, Chlor, Freon, Stickoxid, Stickstoffdioxid</li> <li>• <b>Erstickende Atmosphären:</b> Sauerstoffmangel, Kohlendioxid, Schwefeldioxid</li> <li>• <b>Brennbare/explosive Atmosphären:</b> flüchtige organische Verbindungen, Sauerstoffüberschuss, Wasserstoff, Methan, Schwefelwasserstoff, Ethanol, Stickoxide, explosive Stäube</li> </ul>
<b>Physische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom</li> <li>• mechanische Einrichtungen</li> <li>• Strahlung</li> <li>• heiße Oberflächen</li> <li>• umherfliegende Gegenstände</li> <li>• extreme Temperaturen</li> <li>• Flüssigkeits- oder Luftdruck</li> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren</li> <li>• Lärm</li> </ul>

## Quellen

<https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-pharmaceutical>

(Artikel aufgerufen 22. Februar 2019)

ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Pharmaceutical Industry.

Tait, K., [http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii/pharmaceutical-industry/item/385-pharmaceutical-industry#PHC\\_fig1](http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii/pharmaceutical-industry/item/385-pharmaceutical-industry#PHC_fig1) (Artikel veröffentlicht

25. Februar 2011, Artikel aufgerufen 22. Februar 2019)

# Chemische Produktion

## Übersicht

Die chemische Fertigung umfasst viele Fachbereiche und Endprodukte sowie eine Vielzahl von Rohstoffen und Verfahren. Die Produktionsmengen in der chemischen Industrie sind sehr unterschiedlich – von großen Chemieparks, die Mengen an Produkten für ganze Schiffsloadungen herstellen, bis hin zur Produktion kleinster Chargen. Die gesamte Branche kann grob in mehrere Bereiche unterteilt werden:

- **Petrochemie** – Die Produkte werden entweder aus Flüssiggas, Erdgas oder Erdöl gewonnen. Typischerweise sehr große Anlagen mit vielen komplexen und verschiedensten engen Räumen.
- **Polymerindustrie** – Riesige polymeranlagen, die innerhalb eines petrochemischen Standorts zu finden sind, bis hin zu kleinen Anlagen zur Herstellung von technischen Fasern.
- **Anorganische Chemie** – Die Produkte werden in den meisten anderen Industrien als Roh- oder Zusatzstoffe in deren Prozesse eingesetzt.
- **Düngemittel** – Düngemittel werden aus verschiedenen, überwiegend anorganischen, Chemikalien hergestellt und gemischt.
- **Spezialchemie** – Hochspezialisierte, technische Produkte, in der Regel kleine bis mittlere Produktionsmengen, z. B. Industriegase, Kleb- und Dichtstoffe, Beschichtungen, Lacke und Farben usw.
- **Feinchemie** – Große Mengen chemischer Reinstoffe, die als Rohstoffe in anderen Industrien verwendet werden. Die Produktionsmengen und Anlagen variieren von groß bis klein.
- **Konsumgüter** – Die chemische Konsumgüterindustrie umfasst Produkte wie Kosmetika, Waschmittel, Duft- und Geschmackstoffe u. v. m.
- **Pharmazeutika und Biotechnologie** – Neben Pharmazeutika (siehe oben) schließt der Bereich Life Sciences die Herstellung von weiteren chemischen Stoffen, Bioziden und medizinischen Produkten ein.

Obwohl die Branche sehr vielfältig ist, gibt es einige Gemeinsamkeiten in Bezug auf die wahrscheinlichen Gefahren und die Arten von engen Räumen, die betreten werden können.

## Beispiele enger Räume

- > Lagerbehälter und Silos
- > Kolonnen
- > Reaktionsbehälter
- > Öfen, Kessel, Rauchabzüge, Türme und Schornsteine
- > Rohrleitungen
- > Filteranlagen

<b>Wer steigt ein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitarbeiter des Unternehmens/Arbeitgebers</li> <li>• Spezial-/Fremdunternehmen</li> </ul>
<b>Ausführende Aufgaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung und Beseitigung von Verstopfungen innerhalb der Prozessanlage</li> <li>• Austausch von Katalysatoren</li> <li>• MRO turnarounds – jährliche Wartung und Instandsetzung während eines geplanten Shut-Downs. Im Zuge dessen werden auch andere, nicht routinemäßige Aufgaben durchgeführt, wie z. B. Umbauten, Erneuerungsmaßnahmen und Reinigung. MRO turnarounds sind häufig zeitlich begrenzt und teuer, da die Anlagen außer Betrieb genommen werden. Deshalb ist die termingerechte Fertigstellung der Arbeiten von höchster Priorität. Häufig werden externe Unternehmen, die sich auf Shut-Downs sowie auf Instandhaltungs- und Wartungsmaßnahmen in engen Räumen spezialisiert haben, dafür eingesetzt. Shut-Downs können mit erheblichem organisatorischem Aufwand verbunden sein.</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Zugangs</b>	Typischerweise jährlich, außer im Fall einer dringend notwendigen Reparatur
<b>Komplexität</b>	Schwierig
<b>Anzahl der Räume</b>	Einzelner – viele
<b>Häufige oder branchenspezifische Variante</b>	Branchenspezifisch
<b>Bauliche und räumliche Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren außer- und innerhalb des engen Raums</li> <li>• Arbeiten in der Höhe, um Zugang zu dem engen Raum zu erhalten, z. B. an Kolonnen, Tanks oder Silos</li> <li>• enge Einstiegsöffnungen</li> <li>• schräge Einstiegsöffnungen (insbesondere auf der Oberseite von Reaktorbehältern)</li> <li>• seitliche Zugangsöffnungen in Lagerbehältern mit danach senkrechtem Einstieg</li> <li>• senkrechter Einstieg in einen Behälter ohne Leiter</li> </ul>
<b>Biologische und chemische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposition von Partikeln, Gasen und Dämpfen, die akute/chronische systemische, Atemwegs-, Haut- oder Magen-Darm-Erkrankungen hervorrufen können.</li> </ul>
<b>Atmosphärische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Toxische Atmosphären:</b> Ammoniak, Chlorwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ethylenoxid, Chlor, Stickoxid, Kohlenmonoxid, Stickoxide</li> <li>• <b>Erstickende Atmosphären:</b> Sauerstoffmangel, Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Inertgase (in den verschiedenen chemischen Industrien intensiv genutzt)</li> <li>• <b>Brennbare/explosive Atmosphären:</b> flüchtige organische Verbindungen, Sauerstoffüberschuss, Wasserstoff, Methan, Schwefelwasserstoff, explosive Stäube</li> </ul>
<b>Physische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom</li> <li>• mechanische Einrichtungen (z. B. Rührwerke)</li> <li>• Strahlung</li> <li>• heiße Oberflächen</li> <li>• umherfliegende Gegenstände</li> <li>• extreme Temperaturen</li> <li>• Flüssigkeits- oder Luftdruck</li> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren</li> <li>• Lärm</li> </ul>

## Quellen

<https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-petrochemical> (Artikel aufgerufen 22. Februar 2019)  
 ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Chemical Industry. De Boer, L., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii-57503/chemical-processing> (Artikel veröffentlicht 26. Februar 2011, Artikel aufgerufen 25. Februar 2019)

# Lebensmittelindustrie

## Übersicht

In der Lebensmittelindustrie gibt es viele ähnliche enge Räume. Andererseits umfasst die Branche viele verschiedene Teilbereiche mit jeweils eigenen Herausforderungen an den Arbeitsschutz und z. T. mit Gefahren in engen Räumen, die in anderen Industriezweigen nicht existieren. Häufig finden sich enge Räume in großen Lagerräumen von flüssigen oder festen Schüttgütern oder Fertigprodukten, in der Prozessausrüstung (Mischer, Fermenter, Öfen) oder in Kühlräumen.

- Fleisch, Geflügel und Fisch
- Mahlerzeugnisse, Tierfuttermittel
- Backwaren
- Molkereierzeugnisse
- Obst und Gemüse
- Süßwaren
- Kühl- und Tiefkühlprodukte
- Zuckerverarbeitung und -raffination
- Kornmühlen und Ethanol
- Verarbeitung von Ölen und Fetten
- Fruchtsäfte
- Abfüllung in Flaschen und Dosen
- Kaffee und Tee
- Brauen, Gären und Destillieren

## Beispiele enger Räume

- > Mischbehälter
- > Gärbottiche in Brauereien und Kellereien
- > Gärbehälter und Destillierapparate in der Getränkeindustrie
- > Öfen
- > Kessel
- > Speicherbehälter
- > Getreidebehälter und Silos
- > Kanalschächte
- > Maschinengruben / Räume um Maschinen
- > Wasseraufbereitungsbehälter

## Quellen

- <https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-food-beverage> Artikel aufgerufen 22. Februar 2019)  
 ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Food Industry. Berkowitz. D.E., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/food-industry>  
 (Artikel veröffentlicht 29. März 2011, Artikel aufgerufen 25. Februar 2019)  
 BMPA Health and Safety Guidance for the Meat Industry. <https://britishmeatindustry.org/resources/health-and-safety/>  
 (Artikel veröffentlicht 1. Februar 2014, Artikel aufgerufen 25. Februar 2019)  
 ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Beverage Industry. Ward. L.A., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/beverage-industry>  
 (Artikel veröffentlicht 4. April 2011, Artikel aufgerufen 25. Februar 2019)

<b>Wer steigt ein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitarbeiter des Unternehmens/Arbeitgebers</li> <li>• Spezial-/Fremdunternehmen / Wartungstechniker</li> </ul>
<b>Ausführende Aufgaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung</li> <li>• Beseitigung von Verstopfungen</li> <li>• Wartung und Reparatur</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Zugangs</b>	Wöchentlich oder monatlich
<b>Komplexität</b>	Einfach
<b>Anzahl der Räume</b>	Einzelner
<b>Häufige oder branchenspezifische Variante</b>	Branchenspezifisch
<b>Bauliche und räumliche Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren außer- und innerhalb des engen Raums</li> <li>• Arbeiten in der Höhe, um Zugang zu dem engen Raum zu erhalten, z. B. an Kolonnen, Tanks oder Silos</li> <li>• enge Einstiegsöffnungen</li> <li>• schräge Einstiegsöffnungen (insbesondere auf der Oberseite von Reaktorbehältern)</li> <li>• seitliche Zugangsöffnungen in Lagerbehältern mit danach senkrechtem Einstieg</li> <li>• senkrechter Einstieg in einen Behälter ohne Leiter</li> </ul>
<b>Biologische und chemische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposition von Partikeln, Gasen und Dämpfen, die akute/chronische systemische, Atemwegs-, Haut- oder Magen-Darm-Erkrankungen hervorrufen können, insbesondere chemische Reinigungs- und Desinfektionsmittel</li> <li>• Exposition von Schimmelpilzen und Bakterien auf Getreide und anderen Kulturen</li> <li>• Exposition von Tieren, Urin, Kot, Milben, Zecken, Blutprodukten, Tierkadavern, Zersetzungsprodukten, krankheitserregenden Mikroorganismen, Ungeziefer</li> <li>• Reizende Stoffe (z. B. Gewürze/Chili)</li> </ul>
<b>Atmosphärische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Toxische Atmosphären:</b> Ammoniak, Chlorwasserstoff, Ethanol, Phosphorsäure, Wasserstoffperoxid</li> <li>• <b>Erstickende Atmosphären:</b> Sauerstoffmangel, Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Inertgase</li> <li>• <b>Brennbare/explosive Atmosphären:</b> Sauerstoffüberschuss, explosive Stäube</li> </ul>
<b>Physische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versinken in rieselfähigen Feststoffen, z. B. Getreide</li> <li>• Ertrinken in Flüssigkeiten</li> <li>• Strom</li> <li>• mechanische Einrichtungen</li> <li>• Strahlung</li> <li>• heiße Oberflächen</li> <li>• umherfliegende Gegenstände</li> <li>• extreme Temperaturen</li> <li>• Flüssigkeits- oder Luftdruck</li> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren</li> <li>• Lärm</li> </ul>



# Öl und Gas

## Übersicht

Die Öl- und Gasindustrie (Petroindustrie) kann grob in drei Bereiche unterteilt werden:

- **Upstream** – Exploration, Förderung und Produktion von Erdöl und Erdgas
- **Midstream** – (teilweise in der Kategorie Downstream enthalten) Transport von Erdöl und Erdgas, Lagerung
- **Downstream** – Raffination von rohem Erdöl, Verarbeitung und Reinigung von Erdgas, Verkauf und Marketing der Fertigprodukte.

Gefahren in engen Räumen sind in dieser Industrie typischerweise in der Produktion (Cracken, Destillieren, Raffinieren), beim Transport sowie bei der Lagerung von Erdölprodukten, Neben- und Abfallprodukten zu finden.

## Beispiele enger Räume

- > Rohrleitungen
- > Lager- und Transportbehälter
- > Speicherbunker für Koks (Nebenprodukt)
- > Destillationskolonnen
- > Reaktionsbehälter
- > Alkylierungsanlagen
- > Öfen, Kessel, Rauchabzüge, Türme und Schornsteine
- > Filteranlagen
- > Wasseraufbereitungsbehälter



## Quellen

- <https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-petrochemical> (Artikel aufgerufen 22. Februar 2019)
- ILO Encyclopaedia of Occupational Health & Safety – Oil and Natural Gas. Kraus. R.S., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii-57503/oil-and-natural-gas> (Artikel veröffentlicht 26. Februar 2011, Artikel aufgerufen 25. Februar 2019)

<b>Wer steigt ein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitarbeiter des Unternehmens/Arbeitgebers</li> <li>• Spezial-/Fremdunternehmen</li> </ul>
<b>Auszuführende Aufgaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung und Beseitigung von Verstopfungen innerhalb der Prozesanlage</li> <li>• Austausch von Katalysatoren in Anlagen für katalytische Spaltung oder Alkylierung</li> <li>• MRO turnarounds – jährliche Wartung und Instandsetzung während eines geplanten Shut-Downs. Im Zuge dessen werden auch andere, nicht routinemäßige Aufgaben durchgeführt, wie z. B. Umbauten, Erneuerungsmaßnahmen und Reinigung. MRO turnarounds sind häufig zeitlich begrenzt und teuer, da die Anlagen außer Betrieb genommen werden. Deshalb ist die termingerechte Fertigstellung der Arbeiten von höchster Priorität. Häufig werden externe Unternehmen, die sich auf Shut-Downs sowie auf Instandhaltungs- und Wartungsmaßnahmen in engen Räumen spezialisiert haben, dafür eingesetzt. Shut-Downs können mit erheblichem organisatorischem Aufwand verbunden sein.</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Zugangs</b>	Typischerweise jährlich, außer im Fall einer dringend notwendigen Reparatur
<b>Komplexität</b>	Schwierig
<b>Anzahl der Räume</b>	Einzelner – viele
<b>Häufige oder branchenspezifische Variante</b>	Branchenspezifisch
<b>Bauliche und räumliche Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren außer- und innerhalb des engen Raums</li> <li>• Arbeiten in der Höhe, um Zugang zu dem engen Raum zu erhalten, z. B. an Kolonnen, Tanks oder Silos</li> <li>• enge Einstiegsöffnungen</li> <li>• schräge Einstiegsöffnungen (insbesondere auf der Oberseite von Reaktorbehältern)</li> <li>• seitliche Zugangsöffnungen in Lagerbehältern mit danach senkrechtem Einstieg</li> <li>• senkrechter Einstieg in einen Behälter ohne Leiter</li> </ul>
<b>Biologische und chemische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposition von Partikeln, Gasen und Dämpfen, die akute/chronische systemische, Atemwegs-, Haut- oder Magen-Darm-Erkrankungen hervorrufen können.</li> <li>• Säurekatalysatoren, die in einigen petrochemischen Prozessen verwendet werden</li> <li>• Schweißrauch</li> <li>• Quecksilber</li> </ul>
<b>Atmosphärische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Toxische Atmosphären:</b> Ammoniak, Chlorwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ethylenoxid, Chlor, Stickoxid, Kohlenmonoxid, Stickstoffdioxid</li> <li>• <b>Erstickende Atmosphären:</b> Sauerstoffmangel, Kohlendioxid, Schwefeldioxid, Inertgase (in den verschiedenen petrochemischen Verfahren intensiv genutzt)</li> <li>• <b>Brennbare/explosive Atmosphären:</b> flüchtige organische Verbindungen, Sauerstoffüberschuss, Wasserstoff, Erdgas und andere brennbare Gase, Schwefelwasserstoff, explosive Stäube</li> </ul>
<b>Physische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom</li> <li>• mechanische Einrichtungen (z. B. Rührwerke)</li> <li>• Strahlung</li> <li>• heiße Oberflächen</li> <li>• umherfliegende Gegenstände</li> <li>• extreme Temperaturen</li> <li>• Flüssigkeits- oder Luftdruck</li> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren</li> <li>• Lärm</li> </ul>

# Wasser- und Abwasseraufbereitung

## Übersicht

In Wasseraufbereitungsanlagen werden feste, flüssige und gasförmige Verunreinigungen aus dem Wasser entfernt. Dies geschieht in mehreren Verfahrensschritten, wie Sedimentation, Fällung, Flockung, Belüftung, Desinfektion, Filtration und Schlammbehandlung.

Aus diesen Prozessen resultieren physikalische, mikrobielle und chemische Gefahren.

In einer Wasseraufbereitungsanlage gibt es zahlreiche enge Räume, die sich unterirdisch in Schächten und Sedimentationsbecken befinden. In diesen Räumen besteht das Risiko von Sauerstoffmangel, toxischen Atmosphären, des Versinkens oder Ertrinkens, und es können mechanische Gefährdungen durch Pump- und Rührwerke vorliegen. Bei einigen Prozessen wird Sauerstoff verbraucht, oder Sauerstoff kann durch toxische/erstickende/zündfähige Gase wie Methan und Schwefelwasserstoff verdrängt werden, die durch organische Zersetzung entstehen.

Bei der gesamten Abwasseraufbereitung treten mikrobiologische Gefährdungen sowie chemische Gefahren durch die verschiedenen Prozessschritte auf.

## Beispiele enger Räume

- > Mannlöcher
- > Absetzbecken
- > Belüftungsanlagen
- > Chlorungsanlagen
- > Geschlossene Filtereinheiten
- > Klärgruben
- > Sickergruben
- > Abscheider, Vor- und Nachklärbecken
- > Verbrennungsanlagen



## Quellen

<https://gasdetection.3m.com/en/gas-detection-petrochemical>  
(Artikel aufgerufen 22. Februar 2019)

<b>Wer steigt ein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparatur- und Wartungstechniker</li> </ul>
<b>Ausführende Aufgaben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung und Beseitigung von Verstopfungen innerhalb der Prozessanlage</li> <li>• Austausch von Katalysatoren in Anlagen für katalytische Spaltung oder Alkylierung</li> <li>• MRO turnarounds – jährliche Wartung und Instandsetzung während eines geplanten Shut-Downs. Im Zuge dessen werden auch andere, nicht routinemäßige Aufgaben durchgeführt, wie z. B. Umbauten, Erneuerungsmaßnahmen und Reinigung. MRO turnarounds sind häufig zeitlich begrenzt und teuer, da die Anlagen außer Betrieb genommen werden. Deshalb ist die termingerechte Fertigstellung der Arbeiten von höchster Priorität. Häufig werden externe Unternehmen, die sich auf Shut-Downs sowie auf Instandhaltungs- und Wartungsmaßnahmen in engen Räumen spezialisiert haben, dafür eingesetzt. Shut-Downs können mit erheblichem organisatorischem Aufwand verbunden sein.</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Zugangs</b>	Täglich
<b>Komplexität</b>	Mittel
<b>Anzahl der Räume</b>	Wenige
<b>Häufige oder branchenspezifische Variante</b>	Branchenspezifisch
<b>Bauliche und räumliche Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren außer- und innerhalb des engen Raums</li> <li>• Arbeiten in der Höhe, um Zugang zu dem engen Raum zu erhalten, z. B. an Kolonnen, Tanks oder Silos</li> <li>• Zugang zu den Behältern/Tanks über Laufstege, Laufplanken und Betonmauern</li> <li>• enge Einstiegsöffnungen</li> <li>• schräge Einstiegsöffnungen</li> <li>• seitliche Zugangsöffnungen in Lagerbehältern mit danach senkrechtem Einstieg</li> <li>• senkrechter Einstieg in einen Behälter ohne Leiter</li> </ul>
<b>Biologische und chemische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposition von Partikeln, Gasen und Dämpfen, die akute/chronische systemische, Atemwegs-, Haut- oder Magen-Darm-Erkrankungen hervorrufen können.</li> <li>• Exposition von verwesenden organischen Stoffen, menschlichen und tierischen Abfällen</li> <li>• Ungeziefer</li> </ul>
<b>Atmosphärische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Toxische Atmosphären:</b> Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Chlor, Cyanwasserstoff, Kohlenmonoxid, Stickstoffdioxid, Ozon</li> <li>• <b>Erstickende Atmosphären:</b> Sauerstoffmangel, Kohlendioxid, Schwefeldioxid</li> <li>• <b>Brennbare/explosive Atmosphären:</b> flüchtige organische Verbindungen, Sauerstoffüberschuss, Wasserstoff, Erdgas und andere brennbare Gase, Schwefelwasserstoff, explosive Stäube</li> </ul>
<b>Physische Gefahren – Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ertrinken in Wasser und anderen Abwässern</li> <li>• Strom</li> <li>• mechanische Einrichtungen (z. B. Rührwerke)</li> <li>• Strahlung</li> <li>• heiße Oberflächen</li> <li>• umherfliegende Gegenstände</li> <li>• extreme Temperaturen</li> <li>• Flüssigkeits- oder Luftdruck</li> <li>• Rutsch-, Stolper- und Absturzgefahren</li> <li>• Lärm</li> </ul>



**Personal Safety Division**

3M Deutschland GmbH  
Carl-Schurz-Straße 1  
41460 Neuss

[www.3Marbeitsschutz.de/engeraeume](http://www.3Marbeitsschutz.de/engeraeume)

Bitte recyceln. Gedruckt in Deutschland.  
3M ist eine Marke der 3M Company.  
© 3M 2019. Alle Rechte vorbehalten.