

Arbeiten unter Tage in Druckluft



Gefährdungen

- Arbeiten in Druckluft bedeuten eine erhöhte Belastung des menschlichen Körpers. Hierdurch kann es zu Gesundheitsschäden kommen.

Allgemeines

Begriffe, Definitionen

- Arbeiten in Druckluft werden in umschlossenen Räumen, der sogenannten Arbeitskammer ①, ausgeführt. Die Arbeitskammer ist durch Material- ④ und Personenschleusen ② gegenüber dem atmosphärischen Bereich abgeschottet.

- Druckluftbedingungen in der Arbeitskammer liegen vor bei einem Luftüberdruck von mehr als 0,1 bar gegenüber dem atmosphärischen Umgebungsluftdruck (1 bar = 10 m Wassersäule).

Anwendungsbereiche

- Tunnelbau, Schachtbau, Gründungen, Absenkung von Caissons ③ im Einflussbereich von Grundwasser.
- Druckluft dient zur Verdrängung von Wasser, um im Schutz des Luftdruckpolsters Tiefbauarbeiten durchzuführen.

Barotrauma

- Bei gestörtem Druckausgleich im menschlichen Körper können beim Ein- und Ausschleusen

- Ohrenscherzen,
- Trommelfellriss,
- Blutungen im Ohr und in den Nasennebenhöhlen auftreten.
- Beschwerden lassen sich vermeiden durch

- langsamen Druckanstieg in der Schleuse,
- Druckausgleich durch häufiges Schlucken bzw. vorsichtiges Ausatmen gegen die zugehaltene Nase.

- Bei Erkältungen nicht einschleusen.

Stickstoffnarkose

- Kann während der Arbeiten in Druckluft auftreten.
- Ab 3,0 bar Überdruck wirkt der erhöhte Stickstoffanteil in der Luft narkotisch (Tiefenrausch).
- Aufenthaltszeiten nach Druckluftverordnung beachten.

Sauerstofftoxizität

- Reiner Sauerstoff wirkt ab 1,0 bar latent und ab 1,8 bar Überdruck direkt toxisch.
- Mit Sauerstoffatmung erst beginnen, wenn der Überdruck in der Schleuse auf 1,0 bar abgesenkt ist.

Stickstoffaufsättigung

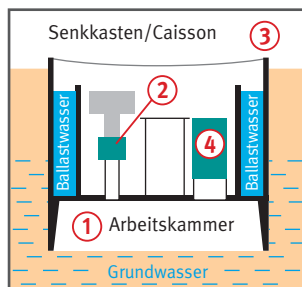
- Im Überdruck wird vermehrt Stickstoff im Körper eingelagert (erhöhter Stickstoffpartialdruck).
- Bei zu schnellem Ausschleusen (Druckabsenkung) gelangt Stickstoff gasförmig ins Blut und führt zu Erkrankungen unterschiedlichster Schwere, z. B.:
 - juckende Hautrötungen,
 - Gelenk-/Muskelschmerzen,
 - Lähmungen bis hin zu Infarkten in Herz, Lunge und Niere.
- Deshalb konsequente Beachtung der Ausschleuszeiten.

Gefahrstoffe in der Atemluft

- Die Wirkung von Gefahrstoffen unter Überdruck ist nicht erforscht.
- Generell gilt ein absolutes Minimierungsgebot.
- Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) nicht anwendbar.

Ausbläser

- Ausbläser sind ein plötzliches Entweichen von Druckluft aus der Arbeitskammer. Folgen davon können sein:
 - Wassereintrich/Verbruch,
 - Dekompressionserkrankungen.
- Notfall- und Abdichtungsmaßnahmen vorsehen, die Luftverluste verhindern:
 - Versiegeln mittels Spritzbeton,
 - Abdichten mittels Folie und Holzwolke.



Anzeige

Arbeiten in Druckluft sind spätestens 2 Wochen vor Beginn der zuständigen Behörde anzuzeigen.

Schutzmaßnahmen

Brand

- Erhöhter Sauerstoffpartialdruck in der unter Überdruck stehenden Arbeitskammer führt zu:
 - niedriger Zündtemperatur,
 - höherer Brandgeschwindigkeit,
 - größerer Hitzeentwicklung.
- Brennbare Materialien nur in der unbedingt notwendigen Menge in der Arbeitskammer vorhalten.
- Schwerentflammbare Kleidung tragen.
- Brandschutz-, Flucht- und Rettungsplan aufstellen.
- Regelmäßige Übungen durchführen.
- Für Überdruck geeignete Feuerlöscher vorhalten.
- Fluchtgeräte bereitstellen.

Arbeitszeit

- Max. 8 h/Tag und 40 h/Woche.
- 12 Stunden Freizeit zwischen den Schichten.
- Nach 4 Stunden Arbeitszeit, 0,5 Stunden Pause einhalten.
- Maximale Aufenthaltszeiten in Druckluft siehe Drucklufttabellen, z. B.:
 - bei 1,5 bar Überdruck: 6,00 h,
 - bei 2,0 bar Überdruck: 4,45 h,
 - bei 3,6 bar Überdruck: 2,00 h.

Personaleinsatz

- In Druckluft dürfen Arbeitnehmer nicht beschäftigt werden:
 - bei mehr als 3,6 bar Überdruck,
 - unter 18 oder über 50 Jahre,
 - Ausnahmen auf Antrag möglich.
- Druckluftbaustellen müssen
 - von einem fachkundigen Bauleiter mit Befähigungsschein nach DruckluftV geleitet werden,
 - von einem ermächtigten Druckluftarzt betreut werden.

- Ab 2,0 bar Überdruck muss der Druckluftarzt ständig auf der Baustelle anwesend sein.
- Folgende Fachkundige müssen ständig anwesend sein:
 - Befähigungsscheininhaber,
 - Sachkundiger für Druckleitungsnetz, Schleusen und Kammern,
 - Sachkundiger für elektrische Anlagen,
 - Schleusenwärter,
 - Ersthelfer,
 - Brandschutzhelfer.

Aufgaben des Schleusenwärters

- Der Schleusenwärter
 - kontrolliert die Eignung der Beschäftigten vor dem Einschleusen,
 - führt den Schleusungsvorgang durch,
 - schreibt das Schleusenbuch,
 - überwacht das Wohlbefinden der Beschäftigten,
 - überwacht den Sauerstoffgehalt in der Schleuse,
 - kontrolliert die vorhandenen Sicherheitseinrichtungen.

Besonderheiten beim Schleusen

- Wird mehr als 50 % der maximalen Aufenthaltszeit in Überdruck verbracht, ist nur eine Schleusung pro Schicht möglich.
- Bei Wiederholungsschleusung muss mindestens eine Stunde Pause dazwischen eingehalten werden.

Geräteeinsatz

- Luftversorgung der Arbeitskammer über mindestens zwei voneinander unabhängige Energiequellen.
- Die erforderliche Luftmenge (m^3/min) muss erzeugt werden können:
 - bei zwei Verdichtern durch jeden einzelnen,
 - bei mehr als zwei Verdichtern durch 2/3 der Verdichter.
- Bei mehr als 0,7 bar Überdruck muss eine Krankendruckluftkammer vorhanden sein.

Zusätzliche Hinweise für Schweiß- und Schneidarbeiten

- Schweiß- und Schneidarbeiten unter Druckluft sind wegen der erhöhten Brandgefahr und der Vergiftungsgefahr durch Schweißrauche mit erheblichen Risiken verbunden.
- Sofern nicht darauf verzichtet werden kann, sind u. a. folgende Maßnahmen vorzusehen:
 - Betriebsanweisung erstellen,
 - brennbare Stoffe entfernen,
 - Fluchtwege festlegen/freihalten,
 - absaugen der Rauchgase,
 - gegebenenfalls Zusatzbelüftung oder Atemschutz,
 - schwer entflammbare Schutzanzüge einsetzen,
 - möglichst Lichtbogenverfahren verwenden,
 - Brandwache während und nach den Arbeiten.

Prüfungen durch Sachverständige

- Schleusen und Schachtrohre, Sauerstoffanlage, elektrische Anlagen und die Krankendruckluftkammer müssen vor der Inbetriebnahme und in bestimmten Zeitabständen durch einen Sachverständigen geprüft werden.

Ärztliche Untersuchung

- Nach Druckluftverordnung §10:
 - Eignungsuntersuchung vor erster Beschäftigung,
 - jährlich wiederkehrende Eignungsuntersuchung,
 - Zusatzuntersuchungen nach Erkrankungen.

Weitere Informationen:

Druckluftverordnung
DGUV Vorschrift 38 Bauarbeiten
RAB 25 Arbeiten in Druckluft
DGUV Regel 100-500 Betreiben von Arbeitsmitteln
DGUV Regel 101-007 Sicherheitsregeln für Bauarbeiten unter Tage
DGUV Information 201-035 „Sicher Arbeiten im Tunnelbau“
DGUV Information 203-004 Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung