



Druckluft: die unsichtbare Gefahr

Blaspistolen und Kupplungen: Schutzziele und Lösungen

suvapro

Sicher arbeiten

Druckluft wird in vielen Branchen und für die unterschiedlichsten Zwecke eingesetzt. Entsprechend vielfältig sind die Unfall- und Gesundheitsgefahren. So kommt es immer wieder zu Augenverletzungen und Gehörschäden. Druckluft kann auch durch kleine Wunden unter die Haut dringen und zu plötzlichen Schwellungen ganzer Körperteile führen.

Die vorliegende Infoschrift richtet sich in erster Linie an Betriebsleiter und Ausbildner. Sie nennt die wichtigsten Schutzziele und weist auf technische Lösungen hin, mit denen sich diese erreichen lassen. Die Infoschrift macht auch auf einige wesentliche Verhaltensregeln für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aufmerksam. Sie zeigt, wie sich Unfälle im Umgang mit Druckluft-Blaspistolen und Druckluft-Kupplungen vermeiden lassen.

Beispiele von Sicherheits-Blaspistolen und Sicherheits-Kupplungen, welche die Schutzziele erfüllen, finden Sie unter www.suva.ch/lieferantenlisten.

Suva

Arbeitssicherheit
Postfach, 6002 Luzern

Auskünfte

Tel. 041 419 58 51

Bestellungen

www.suva.ch/waswo
Fax 041 419 59 17
Tel. 041 419 58 51

Titel

Druckluft: die unsichtbare Gefahr

Verfasser

Bereich Gewerbe und Industrie

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung –
mit Quellenangabe gestattet.

Erstausgabe: April 2010

Überarbeitete Ausgabe: Februar 2014

Bestellnummer

44085.d (ersetzt 66074.d und 66075.d)

Das Modell Suva**Die vier Grundpfeiler der Suva**

- Die Suva ist mehr als eine Versicherung; sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.
- Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung im Verwaltungsrat aus Arbeitgeber-, Arbeitnehmer- und Bundesvertretern ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.
- Gewinne gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.
- Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.



Generelle Massnahmen zur Optimierung des Druckluftsystems

Grundsätzlich gilt für Druckluft: dynamischen Druck reduzieren und Lärmquellen möglichst vermeiden.

Der Netzdruck ist auf den maximal notwendigen Wert zu reduzieren. Muss der Netzdruck nur wegen eines einzigen oder einigen wenigen Verbrauchern ein höheres Niveau erzeugen, sind individuelle Lösungen zur Druckerhöhung zu prüfen (z. B. lokaler Booster-Kompressor).

Lärmquellen im System sind wo immer möglich zu vermeiden. Dazu für den Kompressor einen geeigneten Standort auswählen, Leckagen eliminieren und lärmarme Blaspistolen einsetzen.

Wichtige Verhaltensregeln

- Körperteile oder Kleider am Körper nie mit Druckluft reinigen. Elektro- oder Druckluft-Staubsauger verwenden. Nach staubigen Arbeiten duschen.
- Gegen Augenverletzungen gut sitzende Schutzbrille (Bild 4) tragen (auch Drittpersonen).
- Gehörschutz verwenden (Bild 4). Beim Ausblasen von Sacklöchern oder beim Anblasen von Kanten entsteht gehörgefährdender Lärm.
- Empfehlung: Müssen kleine Teile beim Abblasen in der Hand gehalten werden, geeignete Handschuhe tragen (Bild 3).
- Beim Ausblasen von Sacklöchern, Nutentischen und dergleichen Blasstelle mit Lappen o. ä. abdecken → Gefahr durch wegfliegende Teile.

Das folgende Diagramm zeigt die grundlegenden Massnahmen zur Optimierung des Druckluftsystem:

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4
Druckluft substituierbar?	Lärmbelästigung vermeidbar?	Netzdruck und gespeicherte Energie reduzierbar?	Sicherheitskomponenten verwendbar?
z. B. Vakuumsauger oder Pinsel zum Reinigen anstelle von Druckluft. Dies gilt insbesondere für das Reinigen von Sacklöchern, Nutentischen usw.	Lärm an den Arbeitsplätzen durch den Kompressor und Leckagen möglichst vermeiden. Dazu Kompressor in separatem Raum aufstellen oder Schallschutzmassnahmen treffen. Leckagen eliminieren (O-Ringe erneuern, Briden festziehen, undichte Schläuche ersetzen usw.) Einsatz von Druckreduzier-Ventilen, wenn der Betriebsdruck einzelner Arbeitsmittel unter den Netzdruck gesenkt werden kann.	Netzdruck nur so hoch wählen, wie für einen reibungslosen Ablauf notwendig ist. Schlauchlängen beim Endverbraucher möglichst gering halten (Verringerung der gespeicherten Energie). Eventuell für einzelne Arbeitsmittel und -plätze, die einen höheren Druck benötigen, individuelle Druckerhöhungs-Lösungen prüfen (z. B. lokaler Booster-Kompressor).	Blaspistolen: Die für die entsprechende Anwendung optimierte Blaspistole auswählen. Wenn immer möglich Sicherheitsblaspistolen verwenden. Nur wenn die Anwendung Sicherheitsblaspistolen nicht ermöglicht, Blaspistolen nach dem Stand der Technik einsetzen. Nie Blaspistolen einsetzen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen (wie z. B. selber gebaute Düsen, offenes Rohr). Kupplungen: Wenn möglich Sicherheitskupplungen verwenden. Herkömmliche Kupplungen sind nur unter folgenden Bedingungen erlaubt: <ul style="list-style-type: none"> • Ab einem Schlauchinnendurchmesser von 10 mm ist der Schlauch nicht länger als 10 m und • der Netzdruck ist kleiner als 3,5 bar oder • es liegt eine sicherheitsgerechte Anordnung vor. Das heisst: Anschlüsse max. 1,2 m ab Boden und senkrecht oder höchstens 45° schräg nach unten gerichtet.

Technische Anforderungen an Blaspistolen und Kupplungen mit einem Netzdruck von max. 10 bar

Sicherheits-Blaspistolen

Generell werden Sicherheitsblaspistolen geprüft, ob sie alle definierten Schutzziele erfüllen und keine vermeidbaren Gefährdungen von ihnen ausgehen (für genaue Definition siehe Informationsblatt «CE13-2» unter www.suva.ch/waswo). So dürfen die Sicherheitsblaspistolen z. B. nicht einfach manipulierbar sein. Das heisst, die Düse muss fest mit dem Blaspistolenkörper verbunden sein (keine lösbaren Verbindungen wie beispielsweise geschraubt oder Bajonettverschluss). Weiter darf keine Gefahr durch wegfliegende Blaspistolenteile oder durch Bersten ausgehen.

Sicherheits-Blaspistolen müssen folgende Schutzziele erfüllen:

1. Vermeiden von gehörgefährdendem Lärm

Das Gehör von Personen, die mit Druckluft-Blaspistolen arbeiten sowie das Gehör von Drittpersonen darf nicht geschädigt werden.

Der maximale zulässige Lärmpegel von Sicherheitsblaspistolen beträgt 85dB(A) (für Details siehe Informationsblatt «CE13-2» unter www.suva.ch/waswo).

Anmerkung: Beim Anblasen von Kanten oder Ausblasen von Sacklöchern wird der Lärmpegel von 85dB(A), unabhängig von dem Blaspistolentyp, in der Regel bei weitem überschritten.

2. Verhindern von Verletzungen durch Eindringen von Luft in den Körper

Beim Blasen mit Druckluft darf keine Luft in den Körper eindringen.

Der maximale Staudruck bei Sicherheitsblaspistolen, der durch Verschliessen der Austrittsöffnungen mit der Hand entsteht, darf unabhängig vom Netzdruck, 3,5 bar nie übersteigen.

Anmerkung: Als weiteres Schutzziel ist die Sicherheit vor wegfliegenden Teile zu erwähnen. Die Blaspistole ist so gestaltet, dass die angeblasenen Teilchen nicht in das Gesichtsfeld der Bedienenden gelenkt werden. Hierzu kann die Blaspistole mit einem Schutzschild ausgestattet sein, das jene Teilchen, die direkt auf das Gesichtsfeld des Bedieners zufliegen, abfängt. Ein weiterer Ansatz ist ein Mantelstrahl, der den Kernstrahl umgibt. Der Mantelstrahl soll den wegfliegenden Teilchen eine Richtung weg vom Bediener geben. Die Schutzbrille muss immer getragen werden. Bei Teilchen mit hoher kinetischer Energie (z. B. beim Ausblasen von Sacklöchern) ist die Wirkung des Mantelstrahls zu gering, um ihre Flugbahn zu beeinflussen.

Wie lassen sich diese Schutzziele erreichen?

1. Lärm direkt an der Blasdüse vermindern.

Dies lässt sich erreichen durch:

- Reduzieren des Betriebsdruckes durch Senken des Netzdruckes oder durch Verwenden von Druckreduzierventilen, die direkt in die Blaspistole integriert sind. Der Blasdruck ist unabhängig vom Eingangsdruck.
Anmerkung: Im Gegensatz zu Druckreduzierventilen reduziert eine in die Blaspistole eingebaute Blende (Blendenreduktion) nur die Luftmenge, aber nicht den Blasdruck.
- Verwenden von Mehrlochdüsen und/oder geeignete geometrische Gestaltung der Düsenspitze. Dadurch kann der Lärm bei gleicher Luftmenge, im Vergleich zur Einlochdüse, deutlich reduziert werden.

2. Eindringen von Luft in den Körper verhindern

Dies lässt sich erreichen durch:

- Verwenden von Mehrlochdüsen (Bild 1). Bei Mehrlochdüsen wird der Luftstrahl in mehrere kleinere Einzelstrahlen aufgeteilt. Es muss sichergestellt werden, dass nicht alle Luftaustrittsöffnungen gleichzeitig mit der Hand verschlossen werden können und die gestaute Luft plötzlich unkontrolliert entweicht.



Bild 1: Blaspistole mit Mehrlochdüse.

- Sinnvolle Gestaltung der Blasdüse. Dadurch lässt sich verhindern, dass beim Berühren von Körperteilen mit der Blasdüse der volle Netzdruck direkt auf die Haut auftrifft.
- Düsen mit Bypass-Systemen. Wenn die Luftaustrittsöffnungen verschlossen werden, entweicht die Druckluft über die Bypässe. Mit Bypass-Systemen kann der erreichbare Arbeitsdruck deutlich über dem zulässigen Staudruck liegen. Wenn aber die Düse mit der Hand verschlossen wird, entweicht die Druckluft über die Bypässe und der Staudruck sinkt unter den zulässigen Grenzwert.

Bemerkung: Der Nachteil von Bypass-Systemen ist in der Regel, dass diese einen deutlich höheren Lärmpegel haben als Mehrlochdüsen.

Mit einer Blaspistole mit Sicherheits-Blasdüse und Verlängerungsrohr wird vermieden, dass mit der Hand in der Nähe von bewegten Teilen (Walzen usw.) gearbeitet werden muss.



Bild 2: Nicht zulässig: Blaspistole mit Venturidüse.



Bild 3: Beim Abblasen Handschuhe tragen.



Bild 4: Gehörschutz und Schutzbrille – ein Muss.

Konforme Blaspistolen nach dem Stand der Technik

Blaspistolen nach dem Stand der Technik haben dieselben Schutzziele wie die Sicherheitsblaspistolen: möglichst geringe Lärmemissionen und geringer Staudruck. Es kann aber anwendungsbedingt sein, dass die Grenzwerte, die bei Sicherheitsblaspistolen gelten, nicht eingehalten werden können.

Nicht konforme Blaspistolen sind solche, die den Stand der Technik nicht erfüllen und für die Schutzziele nicht optimiert sind.

So ist zum Beispiel ein offenes Rohr nicht zulässig, wenn der Staudruck von 3,5 bar und die Lärmemissionen von 85 dB(A) überschritten werden.

Gewisse Blaspistolen mit Venturidüsen (Injektordüsen, Bild 2) sind ebenfalls nicht erlaubt. Venturidüsen können Schallemissionen bis zu 105 dB(A) verursachen. Wird eine solche Düse mehr als 5 Minuten pro Tag benützt, besteht bereits das Risiko eines Gehörschadens. Hingegen können Bypass-Düsen durchaus die Schutzziele erfüllen und zugelassen sein (Bild 5).

Düsen mit Bypass-System

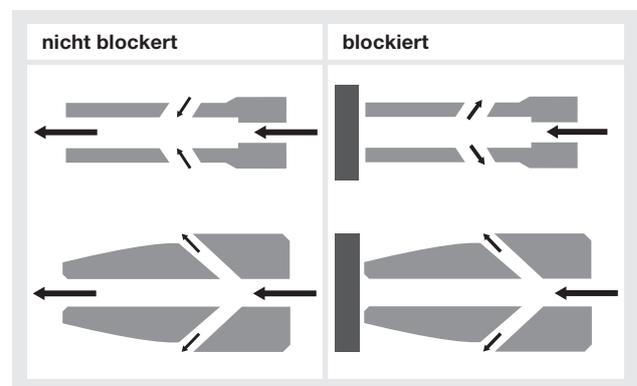


Bild 5: Düsen mit Bypass-Systemen können die Schutzziele erfüllen.

Kupplungen

Kupplungen müssen generell so gebaut sein, dass keine vermeidbaren Gefährdungen auftreten:

- keine Gefährdung durch die ausströmende Luft (kein starker Luftstrahl gegen Gesicht und kein Staudruck auf die Haut durch Zuhalten der Luftaustrittsöffnung)
- keine grossen Lärmemissionen beim Entlüften
- keine scharfen Kanten oder Klemmstellen
- kein ungewolltes Entkoppeln möglich

Beim Anschliessen und Entfernen von Druckluftschläuchen darf niemand durch einen Rückschlag verletzt oder auf andere Weise in seiner Gesundheit geschädigt werden.

Wie lässt sich dieses Schutzziel erreichen?

- Verwenden von Sicherheits-Kupplungen (Bild 6) oder Sicherheitsnippeln
- sicherheitsgerechte Anordnung der Anschlüsse (gilt für Standard-Kupplungen): höchstens 1,2 m über Boden und möglichst senkrecht oder höchstens 45° schräg nach unten gerichtet
- Reduktion des Netzdruckes auf max. 3,5 bar
Anmerkung: Werden in einem Raum Schläuche mit einem Netzdruck von mehr als 3,5 bar aneinander gekuppelt, so sind auch alle Verlängerungsschläuche und fest montierten Anschlüsse mit Sicherheits-Kupplungen auszurüsten (Kompatibilität).

Bei Schlauch-Innendurchmessern von mehr als 10 mm und Schlauchlängen von mehr als 10 m ist die gespeicherte Energie so gross, dass auch bei niedrigen Leitungsdrücken (< 3,5 bar) Sicherheits-Kupplungen verwendet werden müssen.

Sicherheits-Kupplungen

Sicherheitskupplungen dürfen den Anschluss Schlauch erst freigeben, wenn der Druck im Schlauch auf einen ungefährlichen Wert von 1,5 bar gesunken ist. Somit besteht keine Gefährdung, durch den Rückschlag des Anschluss Schlauches verletzt zu werden.

Folgende Arten von Druckluft-Kupplungen gelten als Sicherheits-Kupplungen:

- Druckluft-Kupplungen, bei denen die Druckluftzufuhr durch das Entkoppeln automatisch unterbrochen und gleichzeitig auch der Anschluss Schlauch entlüftet wird. Die Kupplung darf den Anschluss Schlauch erst freigeben, wenn der Druck im Schlauch auf einen ungefährlichen Wert von 1,5 bar abgesunken ist.
- Druckluft-Kupplungen, bei denen der Anschluss Schlauch erst dann entfernt werden kann, wenn er drucklos ist.
- Stecknippel, die beim Entkoppeln den Druck im Schlauch sofort blockieren und langsam abbauen.



Bild 6: Zum Anschliessen Sicherheits-Kupplungen verwenden.