



Druckluft: die unsichtbare Gefahr

Blaspistolen und Kupplungen:
Schutzziele und Lösungen

Druckluft wird in vielen Branchen und für die unterschiedlichsten Zwecke eingesetzt. Entsprechend vielfältig sind die potenziellen Gefahren. So kommt es beim Einsatz von Blaspistolen zum Beispiel immer wieder zu Augenverletzungen und Gehörschäden. Zudem kann Druckluft auch durch kleine Wunden unter die Haut dringen und zu plötzlichen Schwellungen ganzer Körperteile führen.

Diese Broschüre richtet sich in erster Linie an Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter sowie Auszubildende. Sie nennt die wichtigsten Schutzziele und weist auf technische Lösungen hin, mit denen sich diese erreichen lassen. Darüber hinaus macht sie auch auf wichtige 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 finden Sie unter www.suva.ch/88310.d.

Generelle Massnahmen zur Optimierung des Druckluftsystems

Grundsätzlich gilt für Druckluft: Reduzieren Sie dynamischen Druck und vermeiden Sie Lärmquellen so weit wie möglich.

Reduzieren Sie den Netzdruck auf den maximal nötigen Wert. 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).

Versuchen Sie Lärmquellen im System zu vermeiden. Wählen Sie einen geeigneten Standort für den Kompressor, eliminieren Sie Leckagen und arbeiten Sie mit möglichst lärmarmen Blaspistolen.

Wichtige Verhaltensregeln

- Reinigen Sie Körperteile oder Kleider am Körper nie mit Druckluft. Verwenden Sie Elektro- oder Druckluft-Staubsauger. Duschen Sie nach staubigen Arbeiten.
- Tragen Sie eine gut sitzende Schutzbrille (Bild 4), um sich vor Augenverletzungen zu schützen. Gilt auch für Drittpersonen.
- Verwenden Sie einen Gehörschutz (Bild 4). Beim Ausblasen von Sacklöchern oder beim Anblasen von Kanten entsteht gehörgefährdender Lärm.
- Empfehlung: Müssen beim Abblasen kleine Teile in der Hand gehalten werden, sind geeignete Handschuhe zu tragen (Bild 3).
- Beim Ausblasen von Sacklöchern, Nutentischen und dergleichen besteht Gefahr durch herumfliegende Teile. Bedecken Sie die Blasstelle mit einem Lappen o. ä.

In vier Schritten zu mehr Sicherheit: Was Sie beim Einsatz von Druckluftsystemen beachten sollten

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4
Druckluft substituierbar?	Lärmbelästigung vermeidbar?	Netzdruck und gespeicherte Energie reduzierbar?	Sicherheitskomponenten verwendbar?
z. B. Verwenden Sie einen Vakuumsauger oder einen Pinsel zum Reinigen anstelle von Druckluft. Dies gilt insbesondere für das Reinigen von Sacklöchern, Nutentischen usw.	Vermeiden Sie Lärm an den Arbeitsplätzen durch den Kompressor und Leckagen so weit wie möglich. Installieren Sie den Kompressor in einem separaten Raum oder treffen Sie Schallschutzmassnahmen. Eliminieren Sie Leckagen, indem Sie undichte Schläuche ersetzen, O-Ringe erneuern, Briden festziehen usw. Prüfen Sie den Einsatz von Druckreduzier-Ventilen, wenn dadurch der Betriebsdruck einzelner Arbeitsmittel unter den Netzdruck gesenkt werden kann.	Achten Sie darauf, dass der Netzdruck nicht höher ist als für einen reibungslosen Ablauf nötig. Indem Sie die Schlauchlängen beim Endverbraucher möglichst gering halten, verringern Sie die gespeicherte Energie. Sollten für einzelne Arbeitsmittel und -plätze ein höherer Druck nötig sein, können Sie individuelle Druckerhöhungs-Lösungen prüfen (z. B. lokale Booster-Kompressor).	Blaspistolen: Wählen Sie eine Blaspistole, die für die vorgesehene Anwendung optimiert ist. Verwenden Sie wenn immer möglich Sicherheitsblaspistolen. Setzen Sie unter keinen Umständen Blaspistolen ein, die nicht dem Stand der Technik entsprechen (wie z. B. selbstgebaute Düsen, offenes Rohr). Kupplungen: Bei Schlauch-Innen-durchmessern von mehr als 10 mm und Schlauchlängen von mehr als 10 m müssen immer Sicherheitskupplungen verwendet werden. Bei kleineren Abmessungen (Innen-durchmesser und Längen) sind herkömmliche Kupplungen nur unter folgenden Bedingungen erlaubt: <ul style="list-style-type: none"> • der Netzdruck ist kleiner als 3,5bar oder • es liegt eine sicherheitsgerechte Anordnung vor. Das heisst: Anschlüsse max. 1,2m 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 (siehe Informationsblatt «Anforderungen an Blaspistolen und Druckluftkupplungen» unter www.suva.ch/CE13-2.d). So dürfen die Sicherheitsblaspistolen z. B. nicht einfach manipulierbar sein. Die Düse muss fest mit dem Blaspistolenkörper verbunden sein; lösbare Verbindungen wie Schraubgriffe oder Bajonettverschlüsse sind nicht erlaubt. Weiter darf keine Gefahr von wegfliegenden Blaspistolenteilen oder 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 85 dB(A).

Anmerkung: Beim Anblasen von Kanten oder Ausblasen von Sacklöchern wird der Lärmpegel von 85 dB(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 3,5 bar nie übersteigen – und das unabhängig des vorhandenen Netzdrucks.

Anmerkung: Ein weiteres Schutzziel betrifft die Sicherheit vor wegfliegenden Teilen. 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. Dieses sorgt dafür, dass Teilchen, die direkt auf das Gesichtsfeld des Bedieners zufliegen, abgefangen werden können. 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 jedoch zu gering, um ihre Flugbahn zu beeinflussen.

Wie lassen sich diese Schutzziele erreichen?

1. Lärm direkt an der Blasdüse vermindern:

- Der Betriebsdruck lässt sich reduzieren, indem Sie den Netzdruck senken oder Druckreduzierventile verwenden, die direkt in die Blaspistole integriert sind. Der Blasdruck entsteht unabhängig vom Eingangsdruck. Anmerkung: Im Gegensatz zu Druckreduzierventilen reduziert eine in die Blaspistole eingebaute Blende (Blendenreduktion) nur die Luftmenge, nicht aber den Blasdruck.
- Verwenden Sie Mehrlochdüsen und/oder achten Sie auf eine 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:

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



1 Blaspistole mit Mehrlochdüse.

- Durch eine sinnvolle Gestaltung der Blasdüse lässt sich verhindern, dass beim Kontakt von Körperteilen mit der Blasdüse der volle Netzdruck 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. Wird die Düse jedoch mit der Hand verschlossen, entweicht die Druckluft über die Bypässe und der Staudruck sinkt unter den zulässigen Grenzwert.

Bemerkung: Ein Nachteil von Bypass-Systemen ist, dass sie in der Regel deutlich lauter sind als Mehrlochdüsen.

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



2 Nicht zulässig: Blaspistole mit Venturidüse.



3 Beim Abblasen Handschuhe tragen.



4 Gehörschutz und Schutzbrille – ein Muss.

Konforme Blaspistolen nach dem Stand der Technik

Bei Blaspistolen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, gelten dieselben Schutzziele wie für die Sicherheitsblaspistolen: möglichst geringe Lärmemissionen und geringer Staudruck. Je nach Anwendung kann es sein, dass die Grenzwerte, die bei Sicherheitsblaspistolen gelten, nicht eingehalten werden können.

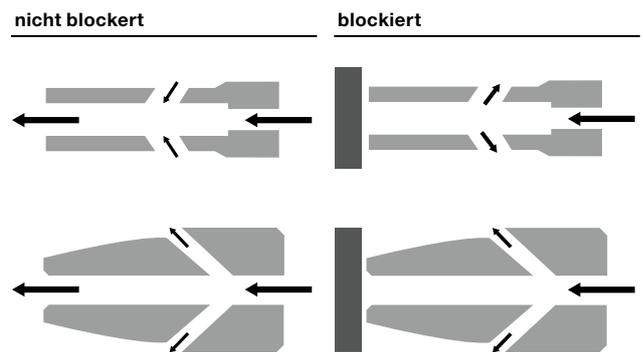
Als nicht konform gelten Blaspistolen, die den Stand der Technik nicht erfüllen und damit nicht für die Schutzziele optimiert sind.

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



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 Sie Sicherheits-Kupplungen (Bild 6) oder Sicherheitsnippel.
- Achten Sie auf eine sicherheitsgerechte Anordnung der Anschlüsse (gilt für Standard-Kupplungen): höchstens 1,2m über Boden und möglichst senkrecht oder höchstens 45° schräg nach unten gerichtet.
- Reduzieren Sie den Netzdruck 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. So besteht keine Gefährdung, durch den Rückschlag des Anschluss-schlauches verletzt zu werden.

Als Sicherheits-Kupplungen gelten folgende Arten von Druckluft-Kupplungen:

- Druckluft-Kupplungen, bei denen die Druckluftzufuhr durch das Entkoppeln automatisch unterbrochen und gleichzeitig 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.



6 Zum Anschliessen Sicherheits-Kupplungen verwenden.

Das Modell Suva Die vier Grundpfeiler



Die Suva ist mehr als eine Versicherung; sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.



Überschüsse gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.



Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung des Suva-Rats aus Vertreterinnen und Vertretern von Arbeitgeberverbänden, Arbeitnehmerverbänden und des Bundes ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.



Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.



Suva
Postfach, 6002 Luzern

Auskünfte
Bereich Gewerbe und Industrie
Tel. 058 411 12 12
kundendienst@suva.ch

Bestellungen
www.suva.ch/44085.d

Titel
Druckluft: die unsichtbare Gefahr

Gedruckt in der Schweiz
Abdruck – ausser für kommerzielle
Nutzung – mit Quellenangabe gestattet.
Erstausgabe: April 2010
Überarbeitete Ausgabe: September 2024

Publikationsnummer
44085.d