

Arbeitshilfe



Prüfung und Dokumentation ortsfester Absauganlagen

Handlungshilfe zur Abnahme und regelmäßigen Prüfung

Inhalt

Vorbemerkung	1
1. Bestandteile der Instandhaltung	2
2. Erste Inbetriebnahme (Abnahmeprüfung)	3
2.1 Stammbblatt der Absauganlage	4
2.2 Protokoll Abnahmeprüfung	5
2.3 Protokoll Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom bei der Abnahmeprüfung	6
3. Regelmäßige Prüfungen	7
3.1 Grundlagen zur Messung der Strömungs- geschwindigkeit in Rohrleitungen und der Ermittlung des Volumenstroms	8
3.2 Grundlagen zur Beurteilung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit des Volumenstroms der abgesaugten Luft	10
3.3 Grundlagen zur Prüfung der Erfassung und der Erfassungsgeschwindigkeiten	11
3.4 Schutzmaßnahmen bei Prüfungen und der Instandhaltung	12
3.5 Musterbetriebsanweisung Instandhaltung an Absauganlagen von Metallstäuben	13
3.6 Protokoll regelmäßige Prüfungen	14
3.7 Protokoll Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom	15
4. Literatur	16

Vorbemerkung

Damit ortsfeste Absauganlagen sicher und störungsfrei betrieben werden können, sind die Funktion und die Wirksamkeit der Anlagen in regelmäßigen Zeitabständen zu prüfen. Absauganlagen beeinflussen in hohem Maße die Luftqualität am Arbeitsplatz und damit die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten. Absauganlagen sind aber auch für einen sicheren und störungsfreien Betriebsablauf und Arbeitsprozess notwendig.

Deshalb ist es besonders wichtig, an Absauganlagen regelmäßig alle Maßnahmen einer planmäßigen Instandhaltung durchzuführen. Dies hat auch der Gesetzgeber erkannt und bereits im Arbeitsschutzgesetz sowie den dazugehörigen Verordnungen Regelungen erlassen.

Gesetzliche Grundlagen

Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) fordert in § 4, dass die sichere Funktion von Absauganlagen vor der ersten Inbetriebnahme geprüft werden. Art, Umfang sowie die Fristen der regelmäßigen Prüfungen sind nach § 3 Abs. 6 BetrSichV zu ermitteln. Mit den Prüfungen sind nur Personen zu beauftragen, die die fachlichen Voraussetzungen für die Prüfungen erfüllen. Die Ergebnisse der Prüfungen sind gemäß § 3 Abs. 8 BetrSichV aufzuzeichnen.

Die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) verlangt gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 7 die Wirksamkeit der getroffenen oder zu treffenden Schutzmaßnahmen zu beurteilen. Nach § 7 Abs. 7 hat der Arbeitgeber die Funktion und die Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen regelmäßig, mindestens jedoch jedes dritte Jahr, zu überprüfen und das Ergebnis der Prüfung aufzuzeichnen.

Weiterhin müssen nach Anhang I Nr. 2.3 Abs. 7 GefStoffV Einrichtungen zum Abscheiden, Erfassen und Niederschlagen von Stäuben dem Stand der Technik entsprechen. Bei der ersten Inbetriebnahme dieser Einrichtungen ist der Nachweis einer ausreichenden Wirksamkeit zu erbringen. Diese Einrichtungen sind mindestens jährlich auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen, zu warten und gegebenenfalls in Stand zu setzen. Die Prüfungen sind zu dokumentieren.

Gemäß der DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“ (früher: BGR 121) müssen Lufttechnische Anlagen vor der ersten Inbetriebnahme, nach wesentlichen Änderungen und in regelmäßigen Zeitabständen, mindestens jedoch jährlich, durch eine befähigte Person geprüft werden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind in einem Prüfbuch oder einem Prüfbericht zu dokumentieren.



Die vorliegende Handlungshilfe kann als Dokumentation für die erstmalige Inbetriebnahme und für die regelmäßigen (jährlichen) Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen von Absauganlagen genutzt werden. Der Prüfumfang von Absauganlagen ist an die jeweilige Anlage anzupassen und zu dokumentieren. Die Vorlagen erheben somit nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Handlungshilfe stellt eine Hilfestellung für Betreiber und Instandhalter dar, um Absauganlagen sicher und störungsfrei zu betreiben. Gleichzeitig sind auch Informationen für Planer und Hersteller enthalten mit dem Ziel, die Anlagen gemäß den gültigen Regeln, Normen und Richtlinien zu planen und zu installieren.

Die Dokumentation der Prüfergebnisse anhand der Vorlagen gilt für den Betreiber (Arbeitgeber) der Anlage als Nachweis, dass die Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen gemäß § 6 Abs. 1 Nr. 7 in Verbindung mit § 7 Abs. 7 GefStoffV durchgeführt wurden.



Weitere Informationen

- ▶ Die Handlungshilfe sowie ergänzende Unterlagen für die Dokumentation der Prüfergebnisse (Vorlagen für das Stammblatt, Prüfungsprotokolle), Berechnungs- und Beurteilungshilfen sowie die Musterbetriebsanweisung für die Instandhaltung an Absauganlagen können im Internet unter: **www.bgetem.de, Medien/Service, Gefährdungsbeurteilungen(S 019)** heruntergeladen werden.

1. Bestandteile der Instandhaltung

Absauganlagen sind so zu betreiben, dass dauerhaft ein wirksamer, sicherer, störungsfreier und wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet ist. Dazu ist die regelmäßige Instandhaltung der Anlagen von besonderer Bedeutung.

Im Folgenden sind die Prüfung der Funktion und der Wirksamkeit als Bestandteil der Instandhaltung an Absauganlagen dargestellt. Dazu werden die Begriffe und die Maßnahmen für die Instandhaltung in Tabelle 1 verwendet. Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA) hat dazu u. a. die Einheitsblätter 24176 und 24186-1 erarbeitet, in denen die notwendigen Tätigkeiten bzw. Leistungen für die Inspektion bzw. für die Wartung an Baugruppen und Bauelementen lufttechnischer Geräte und Anlagen einheitlich festgelegt sind.

Inspektion, Wartung und Instandsetzung sind Bestandteile der Instandhaltung. Alle Maßnahmen dienen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes und zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes von Absauganlagen. Die Verbesserung ist ebenfalls ein Bestandteil der Instandhaltung.

Sie umfasst sowohl technische als auch administrative Maßnahmen um die Zuverlässigkeit, Instandhaltbarkeit und/oder Sicherheit einer Absauganlage zu erhöhen. Zusätzlich kann für die Instandhaltung eine Schulung zur Hygiene nach VDI 6022 Blatt 1 erforderlich sein. Deshalb wird empfohlen, die Instandhaltung in Anlehnung der VDI 6022 geschulten Personen zu übertragen z. B. bei Nassabscheidern.

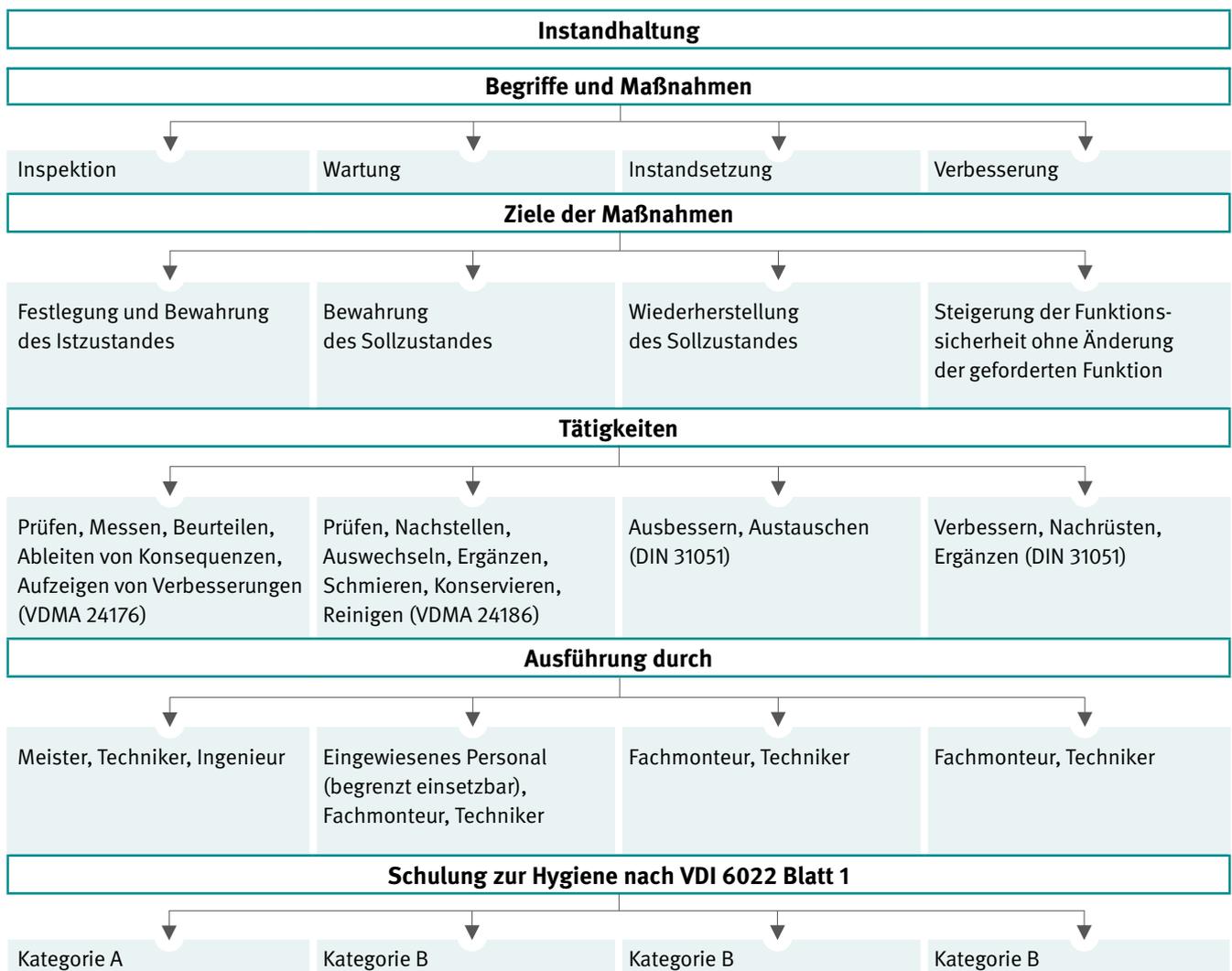


Tabelle 1: Begriffe, Maßnahmen und Tätigkeiten bei der Instandhaltung

2. Erste Inbetriebnahme (Abnahmeprüfung)

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme müssen Absauganlagen abgenommen werden (BetrSichV § 4, GefStoffV Anhang I Nr. 2.3 Abs. 7 und DGUV Regel 109-002). Bei der Abnahmeprüfung ist eine zur Prüfung befähigte Person zu beauftragen, die für den sicheren Betrieb und die regelmäßigen Prüfungen der Absauganlage verantwortlich ist. Voraussetzung für die zur Prüfung befähigte Person ist eine abgeschlossene technische Berufsausbildung. Die befähigte Person ist von dem Hersteller/Lieferanten bzw. Errichter der Absauganlage fachlich einzuweisen. Für den sicheren und störungsfreien Betrieb der Absauganlage muss eine technische Dokumentation übergeben werden.

Die Abnahmeprüfung sollte in folgenden Schritten durchgeführt werden:

- Vollständigkeitsprüfung
- Funktionsprüfung (Wirksamkeitsprüfung)
- Funktionsmessung

Mit der Vollständigkeitsprüfung wird nachgewiesen, dass die Absauganlage dem vertraglich vereinbarten Umfang entspricht und dass die Bauelemente die Anforderungen der technischen Normen und Richtlinien (DIN, VDI, VDE) erfüllen.

Außerdem ist zu prüfen, ob sich je nach Einsatzzweck besondere Anforderungen ergeben. Diese können z. B. in folgenden behördlichen und berufsgenossenschaftlichen Regeln sowie Informationen enthalten sein:

- ▶ **TRGS 560** „Luftrückführung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stäuben“
- ▶ **DGUV Regel 109-002** „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“
- ▶ **DGUV Information 209-044** „Holzstaub – Gesundheitsschutz“

Zu diesen Anforderungen zählen u. a. auch, dass die Absauganlage für den Betreiber gefahrlos zugänglich ist. Bei der Funktionsprüfung wird kontrolliert, ob die einzelnen Bauelemente der Anlage wie Erfassungselemente, Rohrleitungen, Absperreinrichtungen, Abscheider, Filter, Reinigungseinrichtung, Ventilator, Differenzdrucküberwachung, Staubsammelbehälter etc. funktionsgerecht eingebaut und wirksam sind.

Vor der Funktionsprüfung ist die Absauganlage auf die erforderlichen Betriebszustände einzustellen und durch einen Probetrieb zu kontrollieren. Zu den Einstellungen und Kontrollen gehören u. a. das Einstellen des Gesamtvolumenstromes und der Teilvolumenströme, der Schutzeinrichtungen sowie der Einrichtungen zum Schutz vor Brand und Explosionen.

Die Ergebnisse der Vollständigkeits- und der Funktionsprüfung sind zu dokumentieren. Es wird empfohlen, für die jeweilige Anlage ein Stammbblatt anzulegen (siehe Abschnitt 2.1 „Stammbblatt der Absauganlage“ (Abnahmeprüfung)).

Durch die Funktionsmessung soll nach dem Probetrieb sichergestellt werden, dass die Sollwerte (Volumenstrom, Differenzdruck, Temperatur etc.) bei den eingestellten Betriebszuständen erreicht werden.

Die Prüf- und Messergebnisse der Funktionsmessungen sind unter den Abschnitten 2.2 „Protokoll Abnahmeprüfung“ und 2.3 „Protokoll Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom bei der Abnahmeprüfung“ (wiederholende Prüfung) zu dokumentieren.

Wichtig

Die Ergebnisse der Vollständigkeits- und der Funktionsprüfung sind zu dokumentieren.

2.1 Stammblatt der Absauganlage

Hersteller: (Name, Anschrift, Telefon, Email, Stördienst)	
Typ/Seriennummer:	
Baujahr:	
Probelauf vor der ersten Inbetriebnahme am:	
Übernahme am:	
Strömungsgeschwindigkeit: (Planungs-, Sollwert)	m/s
Volumenstrom:	m ³ /h
Temperatur:	°C
maximaler Differenzdruck: (am Filterelement)	Pa
Druck für Filterreinigung:	bar
Filterfläche:	m ²
Filterform: (Patronen, Platten, Schläuche etc.)	
Filtermedium: (Gewebe, Papier, Vlies etc.)	
Prüfzeugnis: (Staubklasse, DGUV-Zertifikat etc.)	
Inhalt Staubsammelbehälter:	Liter
Anlagenbeschreibung:	
Vollständige Bedienungsanleitung übergeben?	
Revisionspläne übergeben?	
Anzahl der Absaugstellen:*	Stück
Durchmesser Rohrleitung Rohluftseite:*	mm
Länge Rohrleitung Rohluftseite:*	m
Durchmesser Rohrleitung Reinluftseite:*	mm
Länge Rohrleitung Reinluftseite:*	m
Luftrückführung?*	
Explosionsschutzmaßnahmen?***	

* Details siehe Rohrleitungsplan

** siehe Explosionsschutzdokumentation



Als Download verfügbar:

www.bgetem.de, Medien/Service, Gefährdungsbeurteilungen, S 019)

2.2 Protokoll Abnahmeprüfung

Betreiber: (Firma, Abteilung)		
Anlagenstandort:		
Tätigkeiten	in Ordnung	
	ja	nein
Rohrleitungen: Erfassungseinrichtungen, Prallbleche oder Gehäusewände, Rohrverbindungen auf Verschmutzung und Beschädigung prüfen, Rohrleitungen, Schieber, Klappen, Abzweigungen und Vorabscheider auf Dichtheit, Ablagerungen, Befestigungen und Funktion prüfen		
Abscheider: Gehäuse und Inspektionsöffnungen auf Dichtheit, Ablagerungen, Anhaftungen und Befestigung prüfen		
Dichtungen: Dichtungen zwischen Filtergehäuse und Filterelemente auf Beschädigungen prüfen		
Filterelemente: Filterelemente auf Beschädigung, Anhaftungen und Dichtheit prüfen		
Filterreinigung: Funktion der mechanischen Rüttleinrichtung prüfen, Funktion der pneumatischen Reinigungseinrichtung z. B. Druck und Steuerung der Druckluftventile sowie die Abreinigungsintervalle prüfen		
Staubsaammelbehälter: Füllstand im Behälter und Spannvorrichtung auf Dichtheit prüfen		
Ventilator: Gehäuse, Laufrad und Motor auf Verschmutzung sowie auf Laufruhe prüfen		
Steuer-/Regelung: Einstellwerte von Differenzdruckmesser, Füllstandswächter und Strömungsüberwachung etc. prüfen		
Schaltschrank: Türdichtungen, mechanische Beschädigungen, Kontrolllampen und Verriegelungen auf Funktion prüfen, Stromaufnahme messen		
Bemerkungen, Einstellwerte, Maßnahmen:		
Datum:	Befähigte Person/Prüfer des Herstellers:	Unterschriften:

3. Regelmäßige Prüfungen

Um einen sicheren Betrieb der Absauganlage zu gewährleisten, ist es notwendig, dass die regelmäßigen Prüfungen von einer zur Prüfung befähigten Person durchgeführt werden. Die Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen sind gemäß BetrSichV, GefStoffV und der DGUV-Regel 109-002 regelmäßig – mindestens jährlich zu wiederholen. Es wird dringend empfohlen, die Prüfungen durch Funktionsmessungen zu erweitern. Die Prüf- und Messergebnisse

müssen dokumentiert werden. Mustervorlagen für entsprechende Protokolle werden in den Abschnitten 3.5 „Protokoll regelmäßige Prüfungen“ und 4.6 „Protokoll Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom (wiederkehrende Prüfung)“ gezeigt. Die nachfolgenden Bilder 1 bis 6 zeigen Beispiele von Funktions- und Wirksamkeitsprüfungen an Absauganlagen.



Erfassungseinrichtung prüfen, keine Knicke in der Schlauchverbindung (Rohrleitung), Zugentlastung leicht einstellbar.



Inspektionsöffnungen zur Kontrolle, ob sich in den Rohrleitungen Ablagerungen oder Anbackungen gebildet haben.



Überprüfung der Dichtungen an den Zugangsöffnungen und Kontrolle der Filteroberflächen.



Laufrolle auf Verschmutzung und Laufruhe prüfen.



Überprüfung der Differenzdrucküberwachung.



Stromaufnahme messen.

**Regelmäßige
Prüfungen von einer
zur Prüfung befähigten
Person**

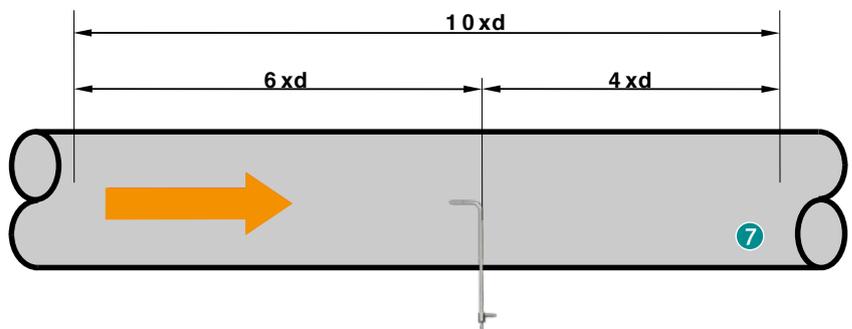
3.1 Grundlagen zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit in Rohrleitungen und der Ermittlung des Volumenstroms

Die regelmäßigen Prüfungen der Strömungsgeschwindigkeiten in den Rohrleitungen einer Absauganlage sind so zu gestalten, dass die Ergebnisse mit denen vorangegangener Prüfungen verglichen und somit Trends verfolgt werden können.

Bei einer zentralen Absauganlage sollte die Prüfung der Strömungsgeschwindigkeiten stets unter einer realistischen Maximalbelastung der Anlage erfolgen. Zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit müssen in die Rohrleitungen Öffnungen gebohrt werden, die nach der Messung wieder zu verschließen sind. Diese Messstellen an den Rohrleitungen sollten entsprechend den in diesem Kapitel aufgeführten Anforderungen festgelegt werden und eindeutig (auch in Folgejahren) zugeordnet werden können.

Bei einer zentralen Absaugung sollte sowohl in der Sammelleitung als auch in den einzelnen Verbindungsrohrleitungen (Rohrstränge) zwischen Sammelleitung und Absaugpunkt die mittlere Strömungsgeschwindigkeit geprüft werden.

Bei der Festlegung der Messstellen in geraden Rohrleitungen ist darauf zu achten, dass die Messstrecke in Strömungsrichtung idealerweise eine Länge des 6-fachen Rohrdurchmessers (d) vor dem Messpunkt und danach des 4-fachen Rohrdurchmessers aufweist (gemäß VDI 2066-1:2006, EN 13284-1:2002) (siehe Bild 7).



Empfohlene Mindestabstände einer Messstelle in einer geraden Rohrleitung zu benachbarten Rohrkrümmern oder Absperrorganen.

In der Praxis kann diese Bedingung häufig nicht eingehalten werden. Die Messstelle an der Rohrleitung sollte dann so gewählt werden, dass der Abstand zu Rohrkrümmern oder Absperrorganen (z. B. Drosselklappen, Schieber, etc.) möglichst mindestens dem doppelten Rohrdurchmesser entspricht.



Bild 8 zeigt ein Beispiel einer ungünstig festgelegten Messstelle. Hier hätte die Messstelle deutlich weiter entfernt von dem gekrümmten flexiblen Schlauch gewählt werden sollen.

Bild 8: Beispiel einer ungünstig festgelegten Messstelle

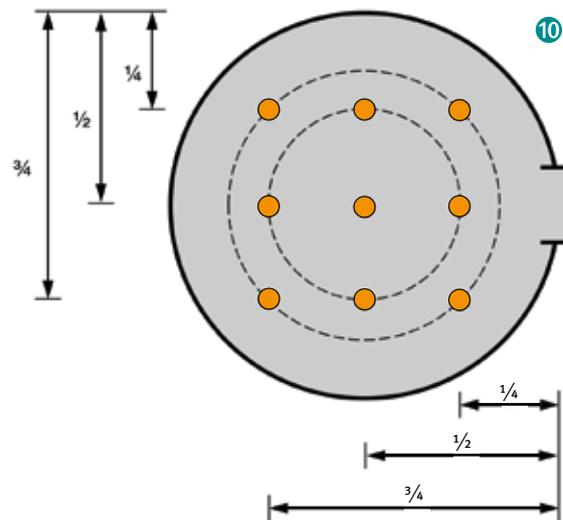


Messung der Strömungsgeschwindigkeit mit einem Flügelradanemometer in einer Rohrleitung

Im folgenden Beispiel (Bild 9) ist die Messung der Strömungsgeschwindigkeit mit einem Flügelradanemometer dargestellt.

Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitungen unterliegen Schwankungen. Deshalb sind die Strömungsgeschwindigkeiten mehrfach zu messen. In der VDI 2066-1:2006, bzw. EN 13284-1:2002 sind ideale Messfelder in der Rohrleitung mit dem Schwerlinienverfahren oder dem Loglinearverfahren vorgegeben. In der Praxis wird teilweise auch ein vereinfachtes Verfahren wie in Bild 10 veranschaulicht, angewendet. Dabei ist die Anzahl der Messpunkte vom Rohrdurchmesser abhängig. Je größer der Rohrdurchmesser ist, desto höher ist die Anzahl der Messpunkte im Rohr. In der Praxis hat sich bei den weit verbreiteten runden Rohrdurchmessern < DN 400 eine Anzahl von 5 Messpunkten über den Querschnitt verteilt als hinreichend genau erwiesen.

Aus den gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten wird der Mittelwert gebildet und so die mittlere Strömungsgeschwindigkeit ermittelt. Viele Strömungsmessgeräte verfügen über Funktionen, die die direkte Ermittlung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit ohne Mehrfachmessungen erlauben. Häufig muss die Messung über eine bestimmte Dauer erfolgen und die x- und y-Achse innerhalb des Rohres mit dem Flügelradanemometer „abgetastet“ werden. Die korrekte Handhabung des Messgerätes sollte durch die Einweisung des Herstellers/ Vertreibers des Messgerätes erlernt werden. Aus der mittleren Strömungsgeschwindigkeit \tilde{v} wird anschließend der Volumenstrom Q



Verteilung der Messpunkte innerhalb eines Rohres

der abgesaugten Luft durch Multiplikation mit der Rohrquerschnittsfläche A berechnet (in den eckigen Klammern sind jeweils die Einheiten angegeben):

$$Q[m^3/h] = \tilde{v}[m/s] \cdot A[m^2] \cdot 3600$$

Der Faktor 3600 ergibt sich aus der Umrechnung von Sekunde zu Stunde. Die Rohrquerschnittsfläche wiederum kann mit Hilfe des Rohrdurchmessers berechnet werden:

$$A = \frac{\pi}{4} d^2$$

Wenn der Rohrdurchmesser nicht bekannt ist, kann dieser über Messung des Rohrumfangs oder direkt mittels Zollstock oder einer am Strömungsmesser vorhandenen Skalierung ermittelt werden. Für Absauganlagen werden runde Rohrleitungen empfohlen, da sie strömungstechnisch günstige Eigenschaften besitzen. Flexible Schläuche sollten nur an Stellen verwendet werden, an denen Flexibilität erforderlich ist, da sie die Absaugleistung beeinträchtigen. Neben dem Flügelradanemometer können diese Messungen u. a. auch mit dem Prandl-Staurohr oder mit einer Messblende durchgeführt werden.

3.2 Grundlagen zur Beurteilung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit des Volumenstroms der abgesaugten Luft

Für die Beurteilung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit werden folgende Vergleiche empfohlen:

- Vergleich des ermittelten Istwertes mit dem Sollwert. In Tabelle 2 können Richtwerte und Empfehlungen für die mittleren Strömungsgeschwindigkeiten für einige Gefahrstoffe entnommen werden. Wenn die Abweichung mehr als 10 % beträgt, sollten die Ursachen ermittelt und beseitigt werden.
- Vergleich des ermittelten Istwertes mit dem Istwert des Vorjahres. Ist ein deutlicher Leistungsabfall erkennbar?

Für die Beurteilung der Volumenströme der abgesaugten Luft werden folgende Vergleiche empfohlen:

- Vergleich des ermittelten Istwertes mit dem Sollwert. Wenn die Abweichung mehr als 10 % beträgt, sollten die Ursachen ermittelt und beseitigt werden.
- Vergleich des ermittelten Istwertes mit dem Istwert des Vorjahres. Ist ein deutlicher Leistungsabfall erkennbar?
- Bei einer zentralen Absauganlage sollte die Summe der ermittelten Volumenströme an den einzelnen Ansaugstellen (Rohrstränge) mit dem Volumenstrom der Sammelleitung vor dem Abscheider übereinstimmen. Wenn dies nicht der Fall ist, sind die Ursachen (z. B. Leckagen) zu ermitteln und zu beheben.

Art des Gefahrstoffes	Richtwert/Empfehlung für mittlere Strömungsgeschwindigkeit	Quelle
Stäube	15 – 20 m/s in Abhängigkeit von der Dichte des Staubs	DGUV Regel 109-002
Lötrauche, Rauche	12 – 15 m/s, da Rauche in der Regel leichte Stäube sind	In Anlehnung an DGUV Regel 109-002, VDI 2262-4
Kühlschmierstoffe (nichtwasser-mischbar mit Flammpunkt > 100 °C; wassermischbar)	Mind. 12 m/s	VDI 3802-2 (IFA Report 06/2015)
Lösungsmitteldämpfe, Gase	4 – 5 m/s	
Emissionen (Aerosole, Dämpfe) Galvanischen Prozessen	10 – 12 m/s	ZVO Leitfaden zur Auslegung von Absauganlagen in Galvanikanlagen

Tabelle 2: Richtwert/Empfehlung für mittlere Strömungsgeschwindigkeit

3.3 Grundlagen zur Prüfung der Erfassung und der Erfassungsgeschwindigkeiten

Die Wirksamkeit einer Absauganlage wird maßgeblich durch den Erfassungsgrad bestimmt. Daher ist es empfehlenswert die Erfassung und die Erfassungsgeschwindigkeit regelmäßig zu prüfen. Bei einer zentralen Absauganlage sollte die Prüfung der Erfassung und Erfassungsgeschwindigkeit stets unter einer realistischen Maximalbelastung der Anlage erfolgen.

Die Erfassung kann in einfacher Weise qualitativ mit Hilfe einer Rauchprobe (z. B. mittels Rauchröhrchen, Nebelpistole) überprüft werden. Bei Erfassungselementen in geschlossener Bauweise, wie z. B. eingehauste Maschinen oder abgedeckte Elektrolytbehälter kann so erkannt werden, ob an den vorhandenen Öffnungen Zuluft von außen in die Anlage nachströmt oder innerhalb der Anlage ein Überdruck vorhanden ist. Ist letzteres der Fall, kann kontaminierte Luft aus der Anlage in den Arbeitsraum vordringen. Die Ursachen müssen dann umgehend ermittelt und behoben werden.

Bei einer offenen Erfassung sollte bei einer Rauchprobe beachtet werden, dass der Rauch möglichst an der Emissionsquelle erzeugt wird und die Rahmenbedingungen wie im Normalbetrieb gewählt werden. Zu den Rahmenbedingungen zählen z. B. der Abstand und Ausrichtung des Erfassungselements und mögliche Querströmungen (z. B. geöffnete Fenster, Tore).

Die Erfassungsgeschwindigkeiten werden an der Emissionsquelle mit Hilfe einer thermischen Sonde, z. B. Hitzedrahtanemometer gemessen.

An Industriebädern (z. B. Galvanikanlagen) können Emissionen an der gesamten Badoberfläche auftreten. Hier sollte die Messstelle so festgelegt werden, dass der Abstand zur Randabsaugung am größten ist. D. h. bei einer beidseitigen Randabsaugung sollte möglichst in der Mitte und bei einer einseitigen Randabsaugung an dem gegenüberliegenden Rand die Messstellen für die Messung der Erfassungsgeschwindigkeit festgelegt werden.

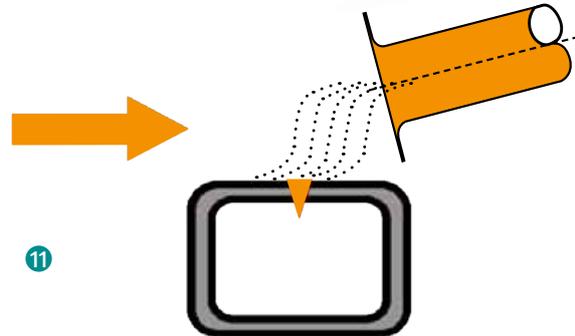
Die Beurteilung der Erfassungsgeschwindigkeit bei flächiger Stofffreisetzung erfolgt in analoger Weise wie die der mittleren Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrleitung. Grundsätzlich gilt, dass die Erfassungsgeschwindigkeit größer sein muss als die Eigengeschwindigkeit der zu erfassenden Gefahrstoffe.

In der VDI-Richtlinie 2262, Blatt 4 werden für verschiedene Anwendungen und Erfassungseinrichtungen Anhaltswerte für die erforderlichen Erfassungsgeschwindigkeiten gegeben. In Tabelle 3 werden die typischen Bereiche der Erfassungsgeschwindigkeiten für verschiedene Tätigkeiten bzw. Anwendungen aufgeführt (basierend auf VDI 2262-04).

Tätigkeit/Anwendung	Eigengeschwindigkeit freigesetzter Gefahrstoffe	Erfassungsgeschwindigkeit /(m/s)
Löten	sehr gering	0,15 bis 0,3
Bäder, Tanks, Schweißen	gering	0,25 bis 1,0
Spritzkabinen, starke thermische Konvektion	mittel	0,5 bis 1,0
Schleifen, Sandstrahlen	groß	1,0 bis 2,0

Tabelle 3: Anhaltswerte für Erfassungsgeschwindigkeiten

Die Werte für die Erfassungsgeschwindigkeiten aus Tabelle 3 können als Orientierung herangezogen werden, müssen jedoch beim Auftreten von Querströmungen (die evtl. einen störenden Einfluss haben können) entsprechend erhöht werden. Das Erfassungselement sollte stets möglichst nah an der Emissionsquelle so positioniert sein, dass die Eigenbewegung der freigesetzten Gefahrstoffe unter Einwirkung von Störströmungen ausgenutzt wird. Das Prinzip wird in Bild 11 verdeutlicht.



Eine Querströmung (orangefarbener Pfeil) wird durch eine geeignete Positionierung als unterstützende Luftströmung bei der Erfassung genutzt.

3.4 Schutzmaßnahmen bei den Prüfungen und der Instandhaltung

Zur Durchführung der Prüfungen müssen Anlagenteile wie z. B. Abscheider, Staubsammelbehälter (Entsorgungseinrichtungen) oder Inspektionsöffnungen in Rohrleitungen geöffnet werden. Anschließend erfolgt die Entleerung oder die Beseitigung der Ablagerungen bzw. der Anbackungen.

Dabei können abhängig von den Stoffen und den Konzentrationen erhöhte Gesundheitsgefährdungen bestehen. Deshalb müssen die Beschäftigten entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung geschützt werden. Zur sicheren Durchführung dieser Tätigkeiten muss eine Betriebsanweisung erstellt werden, nach der die Unterweisung durchzuführen ist.

Ein Beispiel für eine Musterbetriebsanweisung ist in Abschnitt 3.5 dargestellt. Diese und weitere Musterbetriebsanweisungen stehen im Internet unter Medien/Service als Download zur Verfügung. Sie dienen als Hilfe zur Erstellung einer eigenen Betriebsanweisung und müssen durch den Betrieb entsprechend angepasst werden. Erfahrungen aus der Praxis zeigen – wie in den Bildern 12 und 13 zu sehen – dass die Beschäftigten bei den oben beschriebenen Tätigkeiten persönliche Schutzausrüstungen tragen müssen. Dazu zählen in der Regel Atemschutz, Einwegschutzanzug, Schutzschuhe, Schutzbrille und geeignete Schutzhandschuhe.



Geöffneter Abscheider: Prüfung der Filterelemente auf Beschädigung und Beseitigen von Ablagerungen bzw. Anbackungen im Abscheider.



Entfernen des Staubsammelbehälters mit anschließender Entleerung.

3.5 Musterbetriebsanweisung Instandhaltung an Absauganlagen von Metallstäuben

Firma: _____

Arbeitsbereich: Schleiferei

Verantwortlich: _____

Unterschrift

BETRIEBSANWEISUNG

GEM. § 14 GEFSTOFFV

Arbeitsplatz: Absauganlage,
Metallstäube, außer Leichtmetalle

Tätigkeit: Instandhaltung



Stand: _____

B 042 – GHS

Gefahrstoffbezeichnung

Gesundheitsgefährdung durch Metallstäube beim Öffnen von Anlageteilen, wie z.B. Abscheider und Rohrleitungen

Gefahren für Mensch und Umwelt



Metalllegierungen mit einem Gehalt von mehr 0,1% eines krebserzeugenden Metalls oder seiner Verbindungen z. B. Cobalt, sind als krebserzeugend einzustufen.

Tätigkeiten unter Staubeinwirkung können Schädigungen der Atemwege (Nase, Mund, Bronchien, Lunge), der Augen und der Haut verursachen.



Stäube können brennen. Durch Aufwirbeln kann es zur Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre kommen.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



– Geöffnete Anlagenteile nur bei **ausgeschalteter** Absauganlage prüfen, gegen Wiedereinschalten sichern. Mängel an der Absauganlage in das Prüfbuch eintragen, dem Vorgesetzten melden, Instandsetzung veranlassen.



– Bei Prüfungen an geöffneten Anlagenteilen:

Schutzanzug _____, Atemschutz _____,
Schutzhandschuhe _____ und Schutzbrille _____ tragen.



– Anbackungen staubarm entfernen, Staubablagerungen nur mit einem staubgeprüften Industriestaubsauger Hersteller: _____, Typ: _____, Staubklasse: _____ aufsaugen.

– Staubarm arbeiten, niemals mit Druckluft reinigen!

– Am Arbeitsplatz nicht rauchen, essen oder trinken und keine Lebensmittel aufbewahren; Zündquellen fern halten!

– Nach Abschluss der Prüfungen (Instandhaltung) Arbeitsbereich reinigen.



Verhalten im Gefahrfall



– Austretende Staubmengen sofort mit dem staubgeprüften Industriestaubsauger, Staubklasse: _____ aufsaugen.

– Im Brandfall den bereitgestellten Feuerlöscher _____ verwenden,

– Vorgesetzten _____ informieren. **Notruf** _____

Erste Hilfe

– Wird trotz Schutzmaßnahmen Staub in größeren Mengen freigesetzt, die betroffenen Körperteile sofort mit viel Wasser spülen.

– Ersthelfer _____ und Vorgesetzten umgehend verständigen, Arzt aufsuchen.

Notruf _____

Sachgerechte Entsorgung

– Demontierte Anlagenkomponenten wie Filterelemente oder Staubsammelbehälter staubarm/staubfrei entsorgen z. B. in reißfesten Folien.

– Verbrauchte Filter aus dem Industriestaubsauger staubarm/staubfrei entsorgen.

– Bei vollen Abfallbehältern Herr/Frau _____ Tel.-Nr.: _____ verständigen.

3.6 Protokoll regelmäßige Prüfungen

1. Prüfung		
Betreiber: (Firma, Abteilung)		
Anlagenstandort:		
Tätigkeiten	in Ordnung	
	ja	nein
Rohrleitungen: Erfassungseinrichtungen, Prallbleche oder Gehäusewände, Rohrverbindungen auf Verschmutzung und Beschädigung prüfen, Rohrleitungen, Schieber, Klappen, Abzweigungen und Vorabscheider auf Dichtheit, Ablagerungen, Befestigungen und Funktion prüfen		
Abscheider: Gehäuse und Inspektionsöffnungen auf Dichtheit, Ablagerungen, Anhaftungen und Befestigung prüfen		
Dichtungen: Dichtungen zwischen Filtergehäuse und Filterelemente auf Beschädigungen prüfen		
Filterelemente: Filterelemente auf Beschädigung, Anhaftungen und Dichtheit prüfen		
Filterreinigung: Funktion der mechanischen Rüttleinrichtung prüfen, Funktion der pneumatischen Reinigungseinrichtung z. B. Druck und Steuerung der Druckventile sowie die Abreinigungsintervalle prüfen		
Staubsaammelbehälter: Füllstand im Behälter und Spannvorrichtung auf Dichtheit prüfen		
Ventilator: Gehäuse, Laufrad und Motor auf Verschmutzung sowie auf Laufruhe prüfen		
Steuer-/ Regelung: Einstellwerte von Differenzdruckmesser, Füllstandswächter und Strömungsüberwachung etc. prüfen		
Schaltschrank: Türdichtungen, mechanische Beschädigungen, Kontrolllampen und Verriegelungen auf Funktion prüfen, Stromaufnahme messen		
Bemerkungen, Einstellwerte, Maßnahmen:		
Datum:	Befähigte Person/Prüfer des Herstellers:	Unterschriften:

4. Literatur

▶ **ArbSchG**

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz)

▶ **ArbStättV**

Verordnung über Arbeitsstätten
(Arbeitsstättenverordnung)

▶ **BetrSichV**

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln
(Betriebssicherheitsverordnung)

▶ **GefStoffV**

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen
(Gefahrstoffverordnung)

▶ **TRGS 560**

Technische Regeln für Gefahrstoffe
„Luftrückführung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stäuben“

▶ **DGUV Regel 109-002 (früher BGR 121)**

„Arbeitsplatzlüftung – lufttechnische Maßnahmen“

▶ **DGUV Information 209-044**

Holzstaub – Gesundheitsschutz

▶ **DIN 31051**

Instandhaltung, Begriffe und Maßnahmen

▶ **VDI 2066**

Messen von Partikeln, Staubmessungen in strömenden Gasen.
– Gravimetrische Bestimmung der Staubablagerung
(Blatt 1)

▶ **VDI 2262**

Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz; Minderung der Exposition luftfremder Stoffe (Blatt 1 bis 4)

▶ **VDI 3802**

Raumlufttechnische Anlagen für Fertigungsstätten
(Blatt 1 und 2)

▶ **VDI 6022**

Hygiene-Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und Geräte (Blatt 1)
– Messverfahren und Untersuchungen bei Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen (Blatt 2)

▶ **Einheitsblatt VDMA 24176**

„Inspektion von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden“

▶ **Einheitsblatt VDMA 24186-1**

Leistungsprogramm für die Wartung von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden
Teil 1: Lufttechnische Geräte und Anlagen

Wir halten Sie auf dem Laufenden! Ihre Berufsgenossenschaft

Rund um die Uhr verfügbar: unser Webangebot

Im Internet informieren wir aktuell über Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz, Rehabilitation und Entschädigung, Mitgliedschaft und Beitrag. Und da Webseiten immer öfter von unterwegs abgerufen werden, haben wir sie so gestaltet, dass sie auch auf mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablets optimal dargestellt werden. Besuchen Sie uns unter www.bgetem.de.

RSS-Feed

Lassen Sie sich per RSS-Feed über Neues auf der BG ETEM-Webseite informieren:

- Informationen zu Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Arbeitsmedizin
- Meldungen zu Rehabilitation und Entschädigung
- Pressemitteilungen
- Neue Medien und Seminare
- Neues zu Mitgliedschaft und Beitrag
- Stellenangebote

Sie können auch gezielt einen RSS-Feed zu einem bestimmten Thema nutzen. Den passenden RSS-Feed abonnieren Sie hier: www.bgetem.de, Webcode 13671559.

Twitter: Aktuelle News in 140 Zeichen gibt es unter www.twitter.com/BG_ETEM



YouTube: Über 50 Filme zu den verschiedensten Themen erwarten Sie auf www.youtube.com/DieBGETEM



Facebook: Über Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten informieren wir unter www.facebook.com/BGETEM



Xing: Stellenangebote und Informationen zur BG ETEM finden Sie hier www.xing.to/bgetem



Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse – Träger der gesetzlichen Unfallversicherung

Jedes Unternehmen wird entsprechend seines Gewerbezweiges von der zuständigen Berufsgenossenschaft betreut. An der Spitze der Berufsgenossenschaft stehen Vertreterversammlung und Vorstand, die sich jeweils zu gleichen Anteilen aus Vertretern der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zusammensetzen.

Die Aufgaben der Berufsgenossenschaften sind:

1. Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren
2. Leistungen zur Rehabilitation der Unfallverletzten
3. Entschädigung durch Geldleistungen

Die Erhaltung des Lebens und der Gesundheit der im Beruf stehenden Menschen ist oberstes Gebot für die Berufsgenossenschaften. Deshalb hat der Gesetzgeber den Unfallversicherungsträgern die Verhütung von Unfällen als erste und wichtigste Aufgabe zugewiesen. Durch den Technischen Aufsichtsdienst überwachen die Berufsgenossenschaften die Durchführung der Unfall-

verhütung und beraten die Betriebe und die Mitarbeiter in allen Fragen der Arbeitssicherheit.

Neben der Verhütung von Arbeitsunfällen und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren ist die zweite wichtige Aufgabe die gesundheitliche Wiederherstellung der Unfallverletzten. Die Berufsgenossenschaften unterhalten zu diesem Zweck eigene Unfallkrankenhäuser. Rehaberater sorgen dafür, dass möglichst alle Verletzten wieder in das Berufsleben eingegliedert werden.

Während der Arbeitsunfähigkeit sichert die Berufsgenossenschaft den Lebensunterhalt ab. Bleiben gravierende Gesundheitsschäden zurück, wird eine Rente gezahlt. Dadurch soll verhindert werden, dass jemand wegen eines Arbeitsunfalles oder einer Berufskrankheit einen finanziellen Schaden erleiden muss.

Wenn Sie eine Frage zur Arbeitssicherheit haben, wenden Sie sich an Ihre Berufsgenossenschaft.

**Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln
Telefon 0221 3778-0
Telefax 0221 3778-1199

Bestell-Nr. S019

 www.bgetem.de

 youtube.com/diebgetem

 xing.to/bgetem

 twitter.com/bg_etem

 facebook.com/bgetem