



# Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch



[european-welding.org](http://european-welding.org)

**Weld well!**



# Einleitung

## Die European Welding Association (EWA)

Die European Welding Association (EWA) ist ein internationaler Branchenverband, in dem nationale Branchenverbände und Hersteller von Schweiß- und Schneidgeräten, Verbrauchsmaterialien, Autogenschweiß- und -schneidgeräten sowie von Arbeitsschutzeinrichtungen für Schweißer aus ganz Europa organisiert sind.

Die European Welding Association (EWA) wurde 1987 gegründet. Ihr Vorgänger war der Europäische Verband der Hersteller von Verbrauchsmaterial für das Schweißen (CEFE), welcher wiederum 1958 gegründet wurde. Der Sitz der EWA befindet sich derzeit in Paris, Frankreich.

### Zielsetzungen sind:

Die EWA verfolgt die jeweiligen technischen und wirtschaftlichen Interessen der europäischen Schweißindustrie und deren Abnehmer indem sie:

- Beiträge zur Entwicklung und Anwendung aller relevanten Normen und Spezifikationen mit Auswirkungen auf das Schweißwesen leistet und dabei Hand in Hand mit den Fachverbänden, EU-Behörden und allen anderen Beteiligten zusammenarbeitet
- branchenspezifische Marktdaten sammelt und analysiert
- Werbung für das Schweißen und die zugehörigen Berufe betreibt
- Sicherheit und Arbeitsschutz beim Schweißen und Schneiden fördert

Die EWA ist seit 2018 unter Nr. 711 840 531 940 - 21 im Transparenzregister der EU eingetragen.







### Die Technischen Ausschüsse der EWA:


Die Technischen Ausschüsse der EWA decken alle technischen Themenfelder der Schweiß- und Schneidprozesse ab. Gegenwärtig existieren vier technische Ausschüsse:

- EWA TC Equipment: Geräte und Ausrüstungen für elektrisches Schweißen und Schneiden
- EWATC Consumables: Verbrauchsmaterialien für das Schweißen
- EWA TC Flame equipment: Geräte und Ausrüstungen für Autogenverfahren
- EWA TC HSE: Geräte und Ausrüstung für den Arbeitsschutz beim Schweißen



# Inhalt

	<b>1. Einführung</b> Gefährdungen durch Schweißrauch und die Bedeutung des Arbeitsschutzes. ....	<b>6</b>
	<b>2. Das STOP-Prinzip</b> Priorisierung von Schutzmaßnahmen und deren Bedeutung ....	<b>7</b>
	<b>3. Substitution</b> Möglichkeiten zur Reduzierung der Schweißrauchfreisetzung ...	<b>8</b>
	<b>4. Technische Maßnahmen</b> 4.1. Absaugung nahe der Entstehungsstelle .....	<b>9</b>
	4.1.1. Absaugbrenner .....	<b>10</b>
	4.1.2. Absaugdüsen .....	<b>11</b>
	4.1.3. Absaugarme .....	<b>12</b>
	4.2. Absaugtische, Einhausungen, Absaughauben .....	<b>13</b>
	4.3. Raumlüftung, unterschiedliche Verfahren .....	<b>13</b>
	4.3.1. Push-Pull-System .....	<b>14</b>
	4.3.2. Verdrängungslüftung .....	<b>15</b>
	4.3.3. Verdünnungssystem .....	<b>15</b>
	4.3.4. Regelung .....	<b>15</b>
	<b>5. Organisatorische Maßnahmen</b> Persönliche, räumliche und zeitliche Beschränkungen .....	<b>16</b>
	<b>6. Persönliche Atemschutzausrüstung</b> Schutzhelme mit Belüftung .....	<b>17</b>

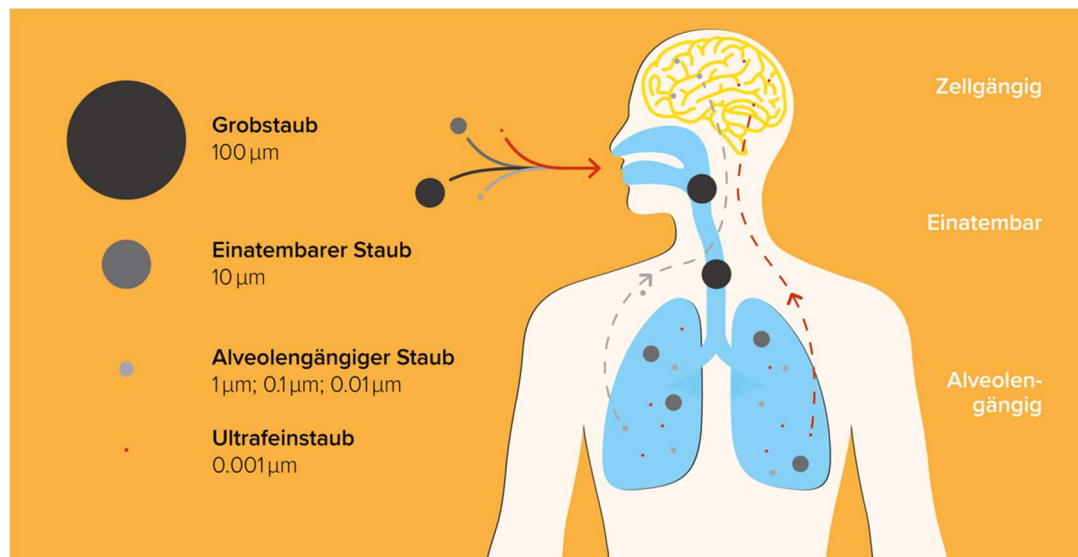
 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 6 / 20
<b>EWA \ TC HSE</b>		

## 1. Einführung

Zur Minderung der gesundheitlichen Risiken durch Rauch und Gase, die beim Schweißen und ähnlichen Prozessen freigesetzt werden, ist es unabdingbar, Maßnahmen gegen deren Freisetzung und die Exposition der Beschäftigten zu ergreifen.

Eine saubere und gesundheitlich einwandfreie Umgebung ist für jeden Arbeitsplatz Grundvoraussetzung. Jeder Arbeitgeber ist für den Schutz der Beschäftigten vor Gefahrstoffen verantwortlich und hat vor der Aufnahme der Tätigkeit geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Deren Ziel sollte es nicht nur sein, die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte einzuhalten, vielmehr sollte eine gesundheitlich zuträgliche Arbeitsumgebung geschaffen werden. Diese ist zunehmend Voraussetzung dafür, dass vorhandene Mitarbeiter im Betrieb gehalten und neue gewonnen werden können.

Das Schweißen und ähnliche Verfahren der Metallbearbeitung setzen feinste Rauchpartikel frei, die eingeatmet werden können und zum Teil auch lungengängig und alveolengängig sind.




Abhängig von der jeweiligen Zusammensetzung können die Stoffe belastend, toxisch oder sogar karzinogen sein. Komponenten wie Chrom (VI) oder Nickel gelten als krebserregend. Grenzwerte für die zulässige Konzentration der Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz sind einzuhalten.

Im Jahr 2018 hat die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC) ihre Abhandlung Nr. 118 veröffentlicht, in der Schweißrauch neu bewertet wird. Er wird darin generell eingestuft in die Gruppe 1 (karzinogen für Menschen).

Im November 2023 hat der Beratende Ausschuss für Sicherheit und Arbeitsschutz (Advisory Committee on Safety and Health at Work, ACSH) der EU empfohlen, das Papier „Work involving exposure to fumes from welding processes containing substances that meet the criteria for CMR category 1A/1B set out in Annex I to the CLP regulation“ als Nachtrag zu Anlage I in die Richtlinie/Verordnung 2004/37/EU aufzunehmen. Eine endgültige Entscheidung wird für 2024 erwartet.

In dieser Broschüre möchte die EWA möglichst objektiv über das Entstehen von Schweißrauch und Möglichkeiten zu dessen Reduzierung informieren.

Des Weiteren sollen Maßnahmen zu Absaugung, Belüftung und weitergehender Reduktion des Expositionsrisikos dargestellt werden, ohne diese wertend einander gegenüberzustellen.


 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 7 / 20
EWA \ TC HSE		

## 2. Das STOP-Prinzip (Priorisierung von Schutzmaßnahmen)

Eine der größten Gesundheitsgefahren, denen Schweißer ausgesetzt sind, ist das Einatmen von Schweißrauch. Maßnahmen, die alle Personen in der Werkstatt schützen, sind generell solchen vorzuziehen, die nur individuell wirksam sind. Daher ist eine entsprechende Priorisierung der Schutzmaßnahmen sinnvoll. Diese ist als STOP-Prinzip bekannt und ihre Einhaltung in einigen Ländern gesetzlich vorgeschrieben:

- **S**ubstituieren von Schweißverfahren, Schutzgas, Zusatzstoffen oder Verfahrensparametern kann das Entstehen von Schweißrauch reduzieren
- **T**echnische Maßnahmen wie Absaugung und Belüftung stellen die nächste Möglichkeit dar, das Ausbreiten von Schweißrauch im Raum zu verhindern
- **O**rganisatorische Maßnahmen wie ein zeitlich oder räumlich beschränkter Zugang zu Schweißbereichen oder eine bessere Planung der Arbeitsabläufe reduzieren die Anzahl der von Gefahrstoffen betroffenen Personen oder sogar das Entstehen von Schweißrauch
- **P**ersönliche Schutzausrüstungen wie Frischlufthelme und -hauben schützen ausschließlich den jeweiligen Träger



 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 8 / 20
<b>EWA \ TC HSE</b>		

### 3. Substitution


Der Arbeitgeber hat bei der Auswahl des Schweißverfahrens die Möglichkeiten einer Substitution zu prüfen. Es ist die Kombinationen aus Schweißverfahren und eingesetzten Werkstoffen zu wählen, aus der sich die geringsten Gefahrstoffemissionen ergeben.

Optionen zum Reduzieren von Schweißrauch durch Veränderungen an Prozessen und deren Parametern sowie der Zusammensetzung von Schutzgas oder Schweißzusatz sind von großer Bedeutung für den Arbeitsschutz des Schweißers und den Schutz der Umwelt. Sie sind bereits in der Planungsphase festzulegen.

Um den Qualitätsanforderungen an die Schweißung gerecht zu werden, ist der erste Schritt die Auswahl des richtigen Schweißverfahrens. Es stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, sie sind gelegentlich automatisierbar. Sie reichen von MIG/MAG- und TIG-Schweißen bis hin zu Gas- und Widerstandsschweißen und umfassen unterschiedliche Lichtbogenprozesse wie Elektroden-Handschiessen.

Der Prozess mit der geringsten Gefährdung für den Schweißer und sonstige beteiligte Personen und die geringste Belastung für die Umwelt sollte gewählt werden. Dabei sollten beispielsweise die folgenden Möglichkeiten in Betracht gezogen werden:

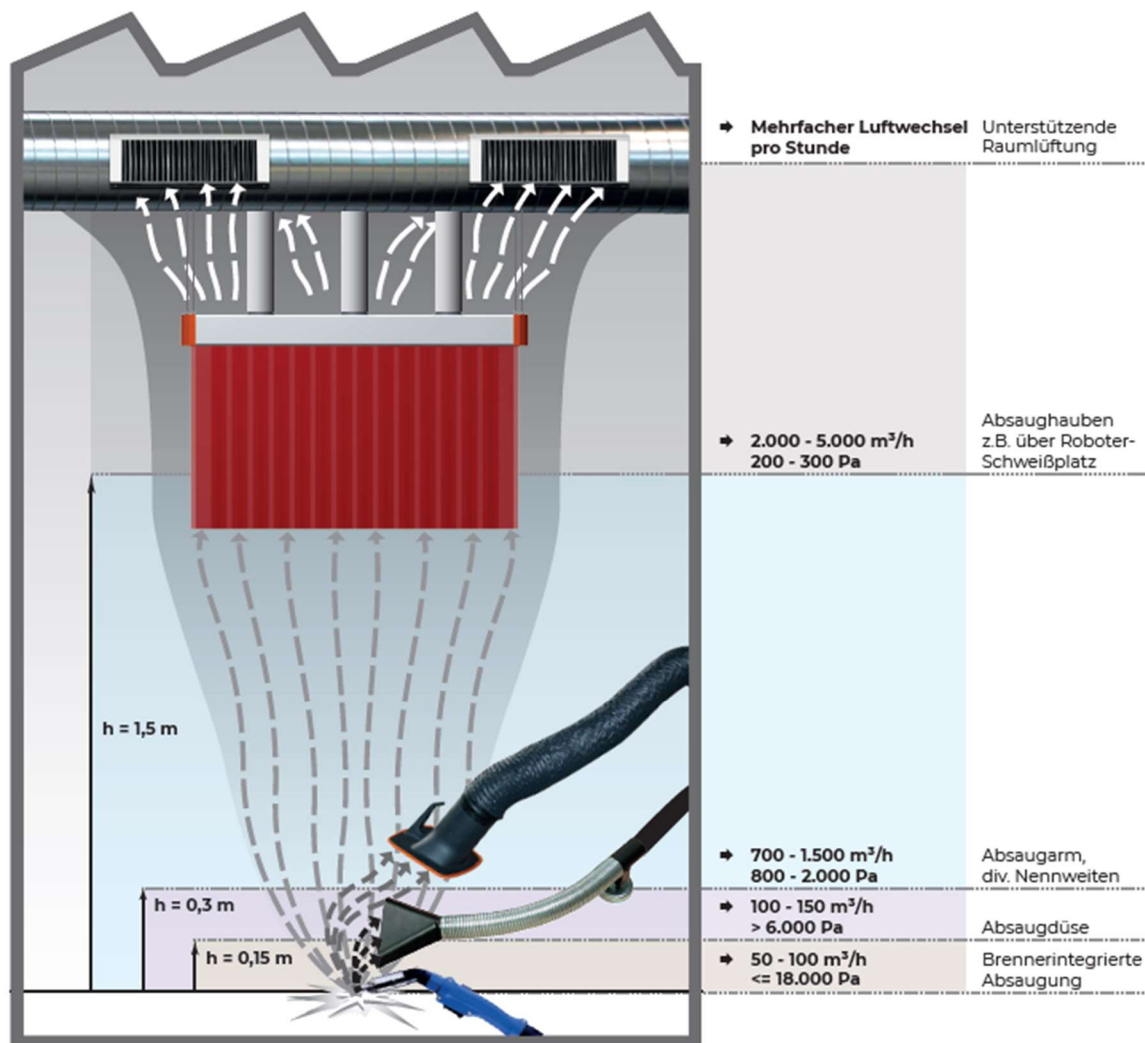
- Optimierung der Prozessparameter zur Minimierung der Rauchentwicklung:
  - geregelte Prozessvarianten (Steuerung der Wellenform) wie gepulstes Lichtbogenschweißen oder modifizierte Prozesse (z. B. kontrollierter Kurzlichtbogen) können zu geringerer Rauchentwicklung führen als konventionelle Verfahren.
  - Vermeiden des Übergangsbereiches zwischen Kurzlichtbogen und Sprühlichtbogen
  - Modifizierter Tropfenübergang und Temperaturverteilung
  - Optimieren der Lichtbogenlänge
  - Vermeiden von Spritzern
  - Schweißverfahren mit digital geregelten Prozeßparametern
  - Weitere Hinweise erhalten Sie im Handbuch der Schweißstromquelle und durch Rücksprache mit dem Hersteller
  
- Verwendung von Zusatzmaterial mit geringerem Gefahrstoffgehalt wie z. B. Mangan (Fragen Sie den Hersteller und/oder einen Schweißfachingenieur bezüglich Möglichkeiten und Grenzen)
  
- Verwendung von Schutzgasen mit weniger aktiven Komponenten (CO<sub>2</sub>) z. B. kann Wechsel des Schutzgases von 82%Ar/18%CO<sub>2</sub> auf 92%Ar/8%CO<sub>2</sub> die Rauchemission um 25% reduzieren (Fragen Sie den Hersteller und/oder einen Schweißfachingenieur bezüglich Möglichkeiten und Grenzen)

 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 9 / 20
EWA \ TC HSE		

## 4. Technische Maßnahmen

### 4.1. Absaugung an der Freisetzungsstelle durch Absaugbrenner, Düsen, Absaugarme

Technische Maßnahmen unter Verwendung von Erfassungseinrichtungen zum Absaugen von Schweißrauch in der Nähe der Freisetzungsstelle. Die Größe ihres jeweiligen Erfassungsbereichs hängt von Form und Abmessungen ab und erfordert das Absaugen eines Mindestvolumenstroms, der stets einzuhalten ist.



#### 4.1.1. Absaugbrenner


Es gibt zwei Arten von Absaugbrennern: Brenner mit integrierter Absaugung und Standardbrenner mit nachgerüsteter Absaugvorrichtung.



Absaugbrenner können an Absauggeräte für Einzelplätze oder an ein zentrales Absaugsystem angeschlossen werden.

##### Eigenschaften:

- Die Absaugdüse ist in den Brenner integriert, sie befindet sich somit automatisch immer in der Nähe der Entstehungsstelle, ist richtig positioniert, sie muss daher nicht separat nachgeführt und positioniert werden.
- Brennerabsaugung ist die effizienteste Art der Absaugung, sie erfolgt in unmittelbarer Nähe der Freisetzung des Rauches und erfordert somit den geringsten Volumenstrom.
- Absaugbrenner finden inzwischen auch beim Roboterschweißen Verwendung.
- Die Effizienz von Absaugbrennern bei der Erfassung hängt von den Schweißparametern ab.
- Die mit Absaugbrennern erzielbare Erfassungsrate hängt von Brennergeometrie, passendem Absaugvolumenstrom, Schweißposition, Anstellwinkelwinkel, Brennerführung (stechend oder schleppend), Schutzgasstrom und Kontur des Werkstücks ab.
- Für ein gutes Absaugergebnis ist eine sorgfältige Kombination aus Absaugbrenner und passendem Absaug- und Filtergerät sowie die richtige Einstellung essenziell.
- Entsprechende Angaben zu erforderlichem Luftstrom und dem dafür nötigen Unterdruck hat der Hersteller des Brenners gemäß DIN EN ISO 21904-1 „Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren - Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch“ auf dem Typenschild des Brenners anzugeben.

 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 11 / 20
<b>EWA \ TC HSE</b>		

#### 4.1.2. Absaugdüsen

Düsen zur Rauchabsaugung sind in der Regel mit Magnetfuß oder Halteklammer versehen und werden nahe der Schweißstelle angeordnet. Sie können an eine zentrale Absauganlage oder ein separates, bewegliches Gerät mit integriertem Saugaggregat angeschlossen werden.

Gemäß DIN EN ISO 21904-1 sind Absaugdüsen mit Angaben zur Größe ihres Saugfeldes und dem erforderlichen Mindestluftvolumenstrom zu kennzeichnen. Es ist wichtig, dass der Anwender bei Unterschreitung des Mindestluftvolumenstroms durch das Absaugsystem gewarnt wird.

Übliche Luftvolumenströme sind 100 - 150 m<sup>3</sup>/h, übliche Unterdrücke 6 - 10 kPa. Die Absaugdüse wird in der Regel im Abstand von 15 cm vom Arbeitsbereich angeordnet.



#### Eigenschaften:

- Düsen für die Rauchabsaugung sind besonders effizient, da sie sich in unmittelbarer Nähe des Orts der Freisetzung befinden.
- Infolge des relativ geringen Absaugvolumenstroms wird bei Fortluftbetrieb wenig Energie zum Aufheizen bzw. Abkühlen der nachströmenden Außenluft benötigt.
- Der Abstand zwischen Brenner und Düse ist ausreichend, um sicherzustellen, dass die Schutzgasabdeckung beim Schweißvorgang nicht beeinträchtigt wird. Die Absaugdüse ist beim Arbeiten auch nicht im Weg.
- Der Erfassungsbereich ist von begrenzter Größe, so dass beim Schweißen längerer Nähte derartige Absaugdüsen häufig neu positioniert werden müssen, um wirksam zu sein und ein ausreichendes Erfassungsvermögen zu gewährleisten.

### 4.1.3. Absaugarme

Flexible Absaugarme bestehen aus Rohren mit Anschlüssen oder Schläuchen mit beweglicher Aufhängung sowie Absaughauben für den Schweißrauch. Gängige Rohr- bzw. Schlauchdurchmesser sind 100 - 200 mm.

Flexible Absaugarme

Absaugarme sind entweder ortsfest (z.B. wand- oder säulenmontiert) als Teil einer ortsfesten Absauganlage oder Teil eines freistehenden Absauggeräts zur Schweißrauchabscheidung (Geräte mit integriertem Lüfter).


Gemäß ISO 21904-1 sind Hauben an Absaugarmen mit der Größe der Absaugfläche und dem notwendigen Mindestluftstrom zu kennzeichnen. Es ist wichtig, dass der Anwender bei Unterschreitung des Mindestluftstroms durch die Anlage gewarnt wird.

Übliche Luftströme sind 700 - 1500 m<sup>3</sup>/h mit 800 - 2000 kPa. Die Haube wird in der Regel im Abstand von 30 - 40 cm vom Arbeitsbereich angeordnet.



#### Eigenschaften:

- Infolge des größeren Durchmessers ist der Erfassungsbereich für Rauch und Abgase deutlich größer als bei Absaugdüsen. Rauch wird innerhalb des Erfassungsbereichs sehr gut abgesaugt.
- Wenn auch die Haube nahe der Schadstoffquelle angeordnet wird, erfordern Absaugarme dennoch stärkere Luftströme als Absaugbrenner oder Absaugdüsen. Im Gegenzug ist jedoch der Erfassungsbereich größer.
- Bei Arbeiten an größeren Werkstücken müssen Absaugarme dem Schweißfortschritt folgend häufiger neu ausgerichtet werden. Dies macht es erforderlich, dass Absaughauben leichtgängig sein müssen und nach dem Ausrichten positionsstabil sind.
- Die Verwendung kann u.a. unter beengten Raumverhältnissen schwierig sein.

 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 13 / 20
<b>EWA \ TC HSE</b>		

#### 4.2. Absaugtische, Einhausungen, Aufnahmehauben

Ist Absaugen unmittelbar am Freisetzungsort des Schweißrauchs nicht möglich, ist Schweißen auf Absaugtisch eine durchaus denkbare Option. Abgesaugt wird über eine Rückwand oder über die Tischfläche. Der Schweißer befindet sich dabei im nachströmenden Luftstrom aus der Halle, Rauch und Schadgase werden aus seinem Atemluftbereich weggeführt. Infolge seiner erhöhten Temperatur steigt der Rauch auf, weshalb sich die Absaugvorrichtung tunlichst oberhalb der Schweißstelle befinden sollte.

Wird der Schweißvorgang automatisch durchgeführt, z.B. durch einen Schweißroboter, kann es möglich sein, den Roboter vollständig einzuhausen. Dann ist die Absauganlage der Einhausung so zu auslegen, dass durch alle verbleibenden Öffnungen nur Luft in diesen Raum nachströmt und somit keinerlei Rauch oder Gase austreten.

Neben solchen Einhausungen findet man häufig Absaughauben oberhalb von Schweißrobotern. Dadurch ist der Roboter uneingeschränkt beweglich, Rauch und Gase steigen auf und erreichen den Ansaugbereich der Aufnahmehaube. Um zu verhindern, dass Querströmungen oder andere störende Luftströme die Wirkung der Absauganlage beeinträchtigen, sind an derartigen Hauben oft lichtdurchlässige farbige Schweißvorhänge angebracht.

#### 4.3. Generelle Lüftung der Halle

Lösungen ohne Erfassungseinrichtungen für Rauch in der Nähe der Gefahrstoffquelle sind in einigen Ländern als einzige Belüftungsmaßnahme rechtlich unzulässig, da sie nicht verhindern, dass der Schweißer Rauch einatmet. Dennoch können Hallenbelüftungsanlagen eine sinnvolle Ergänzung zu weiteren Absaugvorrichtungen sein.

Eine Hallenlüftung kann durch natürliche oder maschinelle Lüftung erfolgen. Treibende Kraft für eine natürliche Lüftung sind Schwerkraft oder Winddruck.

In großen Hallen wird durch mechanische Systeme belüftet:

- Push-Pull-Anlagen
- Verdrängungslüftung
- Dilutersysteme

Zweck dieser Anlagen ist das gezielte Bewegen und Entfernen von luftgetragenen Schadstoffen um, um eine optimale Luftqualität und Arbeitsschutz in der gesamten Halle sicherzustellen.

### 4.3.1. Push-Pull-Systeme

Push-Pull ist ein Verfahren zur Hallenlüftung, das Akkumulation von Rauch aus Schweiß- und Schneidprozessen im Arbeitsbereich verhindern und Ablagerungen von Feinstäuben auf dem Boden reduzieren soll.

Schweißrauch besteht aus verdampften und wieder kondensierten Metalloxiden und anderen Partikeln, die durch Reaktion mit der Raumluft entstehen. Durch die Prozesswärme steigt der Schweißrauch auf und kühlt dann auf dem Weg nach oben langsam ab. In einer Höhe von in der Regel etwa 4-6 m trifft er auf eine Luftschicht mit gleicher Temperatur. Der Rauch kühlt weiter ab, aufgrund ihrer Feinheit bleiben die Partikel jedoch lange in einem Schwebeszustand und lagern sich dann auf Hallenboden und Maschinen ab.

Push-Pull-Anlagen bestehen in der Regel aus einem Rohrleitungssystem mit Lüftungsgittern, einem oder zwei Ventilatoren und einem oder zwei Filtereinheiten. Das Rohrleitungssystem wird in Höhe der Schicht konzentrierten Schweißrauchs installiert. Es enthält eine Ausblas-Rohrleitung auf der Push-Seite und eine Saugrohrleitung auf der Pull-Seite. Die beiden Rohrleitungen liegen sich gegenüber und schließen damit den Hallenbereich ein, in dem geschweißt wird.

Mittels eines Lüfters wird push-seitig gefilterte Luft ausgeblasen, welche die Luft mit der höheren Schweißrauchkonzentration zur Pull-Seite schiebt. Die von der Saugrohrleitung aufgenommene Luft gelangt zur Filteranlage, der Schweißrauch wird abgeschieden und die saubere Luft der Push-Rohrleitung wieder zugeführt, so dass sich eine kontinuierliche Luftströmung ergibt.


Push-Pull-Anlagen können in U-Form mit nur einer Filteranlage ausgeführt sein oder aus zwei sich gegenüber liegenden Systemen mit je einer eigenen Filteranlage bestehen, die sich die Luftströme gegenseitig zuschieben. Welche Lösung sich für den einzelnen Fall anbietet, hängt von Form und Größe des Schweißarbeitsbereiches ab.



Paralleler Aufbau



Aufbau in U-Form

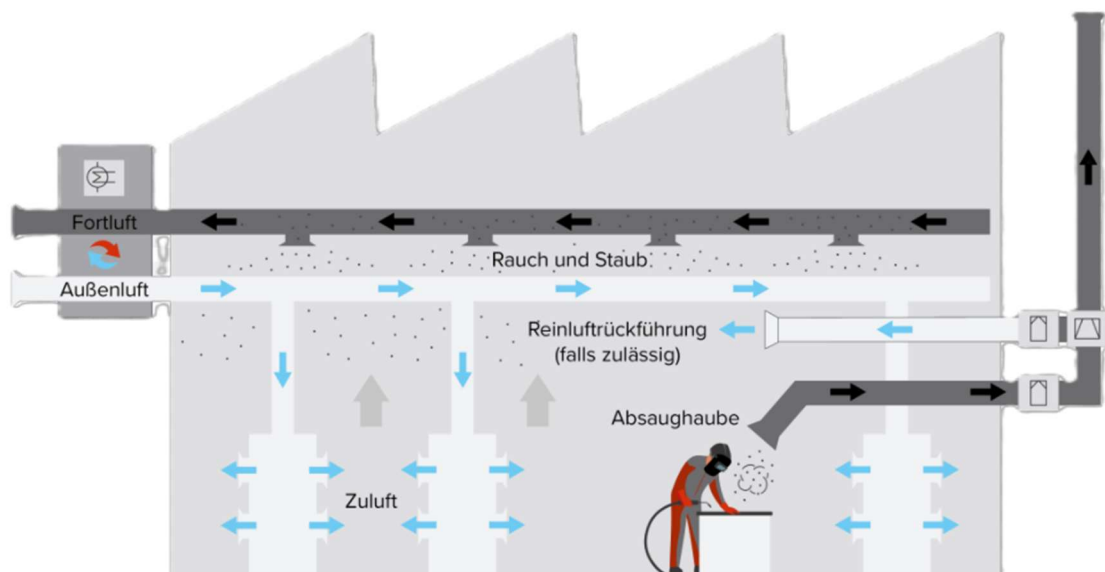
 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 15 / 20
EWA \ TC HSE		

#### 4.3.2. Verdrängungssysteme

Verdrängungsanlagen beruhen auf der Temperaturdifferenz. Saubere Luft, in der Regel mit der etwas geringeren Raumtemperatur, wird vom Boden hochgezogen und mit warmem Schweißrauch vermischt. Durch Schwerkraft steigt die Mischluft auf und wird nach oben abgeblasen.

Das Verdrängungssystem arbeitet auf der Basis von Temperaturunterschieden. Saubere Luft mit einer in der Regel etwas geringeren Temperatur wird der Halle im Bodenbereich zugeführt und verdrängt die wärmere kontaminierte Luft. Diese steigt durch die Schwerkraft auf und wird im oberen Hallenbereich abgesaugt.


In aller Regel erfolgt die Luftzufuhr über impulsarme Quellauslässe in Schweißplatznähe auf Bodenebene. Verdrängungssysteme sind besonders wirksam, wenn die freigesetzte kontaminierte Luft wärmer und leichter ist als die umgebende Luft.



#### 4.3.3. Dilutersysteme

Dilutersysteme tragen zur Minderung der Rauchkonzentration in umschlossenen Räumen bei. Ein Ausblaslüfter drückt die Luft durch schräg angeordnete Düsen oben. Diese Düsen verteilen die Zuluft mit wesentlich höheren Geschwindigkeiten als in der belegten Zone, um die Ansammlung unerwünschter Gerüche in der durch den Schweißler eingeatmeten Luft zu unterbinden.

Dilutersysteme werden eingesetzt, um einer Aufkonzentrierung von Gefahrstoffen vorzubeugen. Ein Ventilator bläst Luft durch schräg nach oben ausgerichtete Jet-Düsen. Indem die Luft durch diese Düsen sehr schnell ausgeblasen wird, verhindert sie die Ansammlung von unerwünschten Gerüchen in der Atemluft der Beschäftigten.

 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 16 / 20
<b>EWA \ TC HSE</b>		

#### 4.3.4. Regelung

Bei allen oben genannten Verfahren nimmt der Druckabfall an den Filtern im Lauf der Zeit zu, was die Wirksamkeit des Systems beeinträchtigen kann. Einige mechanische Lüftungssysteme sind mit Einrichtungen zur Überwachung der Luft ausgerüstet, um das Lüftungssystem zu steuern und seinen Energieverbrauch zu optimieren.

Ein Luftüberwachungssystem bietet Ihnen diese Vorteile:


1. Permanente Überwachung des geförderten Volumenstromes durch Strömungssensoren
2. Sensoren zur Überwachung der Luftqualität, insbesondere um das Lüftungssystem bei Bedarf automatisch zu aktivieren
3. Geräuschsensoren, um sicherzustellen, dass die vom Lüftungssystem erzeugten Geräusche innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben

## 5. Organisatorische Maßnahmen

Organisatorische Maßnahmen vermeiden oder reduzieren die Gesundheitsgefährdung von Schweißern und anderen Personen im Umfeld.

Diese Maßnahmen umfassen insbesondere:

- Schulung und Unterweisung zu möglichen Gefahren und geeigneten Schutzmaßnahmen vor der Arbeitsaufnahme und jährlich wiederkehrend (z. B. Schweißrauch, Strahlung, elektrische Gefährdung)
- Organisation von Schweißarbeiten (z. B. Reinigen der Werkstückoberfläche, Entfernen von Beschichtungen, Ausführen von besonders emissionsgeneigten Arbeiten zu Ende der Schicht)
- tägliche Durchsicht und regelmäßige Prüfung des Zustandes der Ausrüstung nach einem Inspektionsplan (jährlich oder in bestimmten Zeitabständen je nach örtlichen Vorschriften, insbesondere Erfassung, Transport und Ausfilterung von Gefahrstoffen) und des Erreichens der gewünschten Schutzziele
- Nur Personen, die für den Schweißprozess erforderlich sind, sollten sich im Arbeitsbereich aufhalten. Personenbezogene, räumliche oder zeitliche Zugangsbeschränkungen sind nötig, um Personen zu schützen, die mit dem Schweißen und zugehörigen Prozessen beschäftigt sind. Personen mit Beschäftigungsbeschränkungen haben ebenfalls keinen Zutritt zu dem Gefahrenbereich.
- Vermeiden des Aufwirbelns von und unnötigen Kontaktes mit abgelagerten Rauch- und Staubpartikeln (z. B. durch Staubsaugen statt Kehren, kein Essen am Arbeitsplatz, gesonderte Umkleiden)

 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 17 / 20
EWA \ TC HSE		

## 6. Persönliche Atemschutzausrüstung

### Schweißhelme mit Belüftung (PAPR)

Diese besondere Art von Schweißhelmen vereint einen Schweißhelm mit einem intelligenten Gebläsesystem, das geringer kontaminierte Luft vom Rückenbereich des Schweißers ansaugt, Rauche aus dem Schweißprozess, Stäube und Dämpfe ausfiltert und die gereinigte Luft als Atemluft für den Schweißer in die Helmschale leitet.

**Schweißhelme mit Belüftung sind immer einsetzbar und insbesondere erforderlich, wenn:**

- ein wirksames Absaugsystem für den Rauch nicht einsetzbar ist,
- die gesetzlich vorgeschriebenen Gefahrstoff-Grenzwerte nicht eingehalten werden können.

Bei Arbeiten in beengten Räumen ist eine Einrichtung mit Frischluftzufuhr von außen vorzusehen, so dass ausreichend Sauerstoff zur Verfügung steht.

Schweißhelme mit Belüftung (PAPR) müssen der harmornisierten Norm EN 1294 genügen.

**Typischer Aufbau einer persönlichen Schutzausrüstung dieser Bauart:**

- Helm oder Haube mit UV-Filter
- durch den Schweißer zu tragende Gebläseeinheit, die ihm gefilterte Frischluft zuführt
- ein- oder mehrstufiges Filtersystem
- Ausatemventile oder andere Auslässe je nach Systemaufbau zur Abführung von ausgeatmeter und überschüssiger eingeblasener Luft.


Diese Geräte sind in die Klassen TH1, TH2 und TH3 eingestuft.

Für Schweißanwendungen sind in aller Regel TH3-Geräte zu verwenden.

**Die wichtigsten Eigenschaft von Schweißhelmen mit Frischluftzufuhr (PAPR):**

- In der Regel haben sie selbstverdunkelnde Visiere mit Aufklappfunktion oder in offenem Zustand eine helle Blendschutzkassette
- Sie schützen bei allen Schweißprozessen gegen schädliche UV- und IR-Strahlung
- Der typische Frischluftstrom beträgt 160 - 200 l/min
- Alle derartigen Geräte sind akkubetrieben und lösen bei Unterschreiten des Mindestfrischluftstroms Alarm aus
- Sie sind akkubetrieben, in der Regel mit Lithium-Akkus, Betriebsdauer etwa 6 - 8 Stunden



 European Welding Association	<b>Informationsschrift: Einführung in Methoden zur Vermeidung und Absaugung von Schweißrauch</b>	Ausgabe: 11/2024 Seite: 18 / 20
EWA \ TC HSE		

### **Generell gilt:**

Bezüglich aller Arten von Schutzausrüstung und Vorbeugemaßnahmen sind immer auch die jeweiligen nationalen Vorschriften zum Arbeitsschutz heranzuziehen und zu beachten.

### **Ausschlüsse:**

Alle Fotografien in dieser Schrift ohne anderweitige Vermerke zu Urheberrecht und Verwendung sind Eigentum der EWA und der mit ihr verbundenen Firmen. Sie unterliegen den geltenden nationalen und internationalen Rechtsvorschriften. Vervielfältigung, Verbreitung, Veröffentlichung und öffentliches zugänglich machen (Upload in Webauftritten, Aufnahme in weitere Webauftritte) sind vollständig oder auszugsweise mit Ausnahme geltender Einschränkungen durch urheberrechtliche Bestimmungen ausschließlich mit vorheriger, ausdrücklicher und schriftlicher Genehmigung gestattet.

Alle technischen Informationsschriften von EWA beruhen auf Kenntnisstand und Erfahrung der EWA-Mitgliedsfirmen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Diese Informationsschriften stellen freiwillige und unverbindliche Leitlinien dar. EWA lehnt hiermit jedwede Haftung aus der Verwendung dieser technischen Informationsschriften, möglicherweise u.a. aus unzureichender Leistungsfähigkeit, Fehlinterpretation und unsachgemäßem Gebrauch der enthaltenen Informationen, ab.





[european-welding.org](http://european-welding.org)

