

10 Goldene Regeln zur Staubbekämpfung

Regel 6: Arbeitsräume ausreichend lüften

Trotz der Möglichkeit, Anlagen einzuhausen oder den Staub an der Entstehungsstelle direkt abzusaugen ist es manchmal nicht möglich, das Freiwerden von Staub ganz zu verhindern. Dabei ist gerade der besonders tückische Feinstaub für das bloße Auge nicht sichtbar und kann sich nach Ende des Arbeitsvorganges noch stundenlang in der Luft halten. Eine ausreichende Lüftung der Arbeitsräume ist daher unverzichtbar. Die verunreinigte Luft wird dabei durch gezielte Luftzufuhr verdrängt oder verdünnt. Grundsätzlich wird zwischen **freier** und **maschineller Lüftung** unterschieden.

Freie Lüftung

Bei der freien Lüftung erfolgt der Austausch von Raumluft durch Druckunterschiede. Die treibende Kraft sind Wind oder Temperaturdifferenzen an den Außenseiten des Gebäudes. Die Regulierung der freien Lüftung erfolgt über Fenster, Türen oder spezielle Zu- und Abluftöffnungen. Auf der windzugewandten Seite (Luv-Seite) von Gebäuden bildet sich ein Überdruck aus, an allen anderen Außenflächen des Gebäudes entsteht ein Unterdruck. Dadurch kommt es, je nach Anordnung von Öffnungen bzw. Undichtigkeiten des Gebäudes, zu einer Einströmung von Außenluft auf der Überdruckseite und einer Abströmung von Raumluft auf der Unterdruckseite. Auch hier gilt: Ohne Zuluft keine Abluft! Für die aus einem Raum abgeführte Luft muss eine entsprechende Menge an Luft nachströmen können, sonst bleiben selbst die größten Abluftöffnungen wirkungslos. Die Zuluft darf natürlich nicht aus Arbeitsbereichen mit Staubbelastung entnommen werden.

Unerwartete Effekte können die freie Lüftung stark beeinträchtigen. Durch erwärmte Luft und dadurch entstehende Thermik werden unvorhergesehen Strömungen und Druckunterschiede innerhalb des Raumes erzeugt. Durch starke Winde oder durch extreme Temperaturen kann die Strömung der freien Lüftung zum Erliegen kommen oder sogar ihre Richtung ändern.

Das Öffnen von Fenstern je nach Bedarf (Fensterlüftung) ist das einfachste und bekannteste Lüftungsprinzip. Diese Lösung bietet sich an bei Arbeiten

- geringen Umfangs,
- mit kleinen Mengen,
- mit Stoffen, die ein geringes Gefährdungspotenzial besitzen.

Dabei sind Zugerscheinungen, Auskühlung und nicht definierte Luftströmungen im Raum zu beachten.

Eine gezieltere Durchlüftung kann über spezielle Zu- und Abluftöffnungen erfolgen. Diese müssen so angeordnet sein, dass die Luftströmung die Schadstoffe möglichst vollständig erfasst und auf dem kürzesten Weg abführt. Bei der Planung sind alle Wärmequellen, alle Schadstoffquellen und die Eigenbewegungen der Schadstoffe zu berücksichtigen. Es ist darauf zu achten, dass die Luftströmung durch die vorhandenen thermischen Prozesse unterstützt wird, indem z.B. die Abluftöffnungen möglichst hoch und Zuluftöffnungen möglichst tief angeordnet werden. Die Dimensionierung ist so vorzunehmen, dass ein ausreichender Luftaustausch selbst unter ungünstigen Bedingungen stattfinden kann. Der Querschnitt der Lüftungsöffnungen sollte veränderbar sein, z.B. durch verstellbare Lamellen und Jalousien, oder durch Wind- und Klappenflügel in Fenstern, Türen, Wandöffnungen, Schächten, Dachaufsätzen, Kuppeln, Laternen oder Deflektoren.

Störungen der vorhandenen Luftströmungen, z.B. durch sich bewegende Menschen oder Fahrzeuge aber auch durch das Öffnen von Türen und Toren bzw. durch die sich jahreszeitlich verändernden Außenwandtemperaturen sind zu berücksichtigen.

Bei hohen Lärmpegeln innerhalb der Arbeitsräume sind an den Zu- und Abluftöffnungen Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

Maschinelle Lüftung durch raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen)

Eine optimale Anpassung an den speziellen Anwendungsfall, insbesondere bei hohen Anforderungen, erreicht man durch maschinelle Lüftung. Im Vergleich zur freien Lüftung ist sie mit erheblichen Investitions- und Betriebskosten verbunden, ist dafür aber witterungsunabhängig. Außerdem kann die Luftführung an die räumlichen Gegebenheiten und die Schadstoffkonzentration angepasst werden. Störende Zugluft wird so weitgehend vermieden. Die Zuluft kann gereinigt, und bezüglich Temperatur und Feuchte konditioniert werden, eine Rückgewinnung der Wärme aus der Abluft ist möglich. Durch dosierten Über- oder Unterdruck wird eine Ausbreitung der Stäube in andere Arbeitsräume vermieden.

In jedem Fall muss die Lüftungsanlage die freigesetzten Stäube zuverlässig abführen können. Nach ausreichender Reinigung kann die Abluft als Umluft in den Raum zurückgeführt werden. Sie soll dabei annähernd Frischluftqualität erreichen (siehe Regel 4), die entsprechenden Arbeitsplatzgrenzwerte sind sicher einzuhalten.

Staubabscheidung

Zum Abscheiden des Staubes werden folgende Verfahren verwendet:

- Querstromtrennung (Schwerkraft-, Zentrifugalkraft- und elektrisches Feld),
- Trägheitsabscheider (Ausnutzung von Trägheits- einschl. Pralleffekten),
- filtrierende Wirkung von porösen Materialien und
- Nassabscheider.

Am häufigsten werden filtrierende Materialien, vor allem Faserfilter (Gewebe, Faserschichten) oder poröse Feststoffe (Keramik), eingesetzt. Bei höheren Staubgehalten werden Abreinigungsfilter verwendet. Dabei erfolgt das Ablösen des Filterkuchens (Abreinigen) durch Rütteln, Klopfen oder durch Druckluftstöße.

Eine elegante Variante der Arbeitsraumlüftung ist die Schaffung von räumlich getrennten Bereichen, in denen die Beschäftigten bestimmte Tätigkeiten ausführen. Dazu gehören etwa maschinell belüftete Kabinen von Kranen oder Fahrzeugen oder Schaltwarten. Durch eine Abdichtung nach außen oder durch Luftüberdruck in der Kabine wird ein Überströmen von Staubpartikeln aus der Umgebungsluft vermieden. Im Regelfall ist die zugeführte Luft mit geeigneten Partikelfiltern zu reinigen.

Die manchmal zitierten Luftwechselzahlen können höchstens als grober Anhaltspunkt für die Gestaltung von Lüftungsanlagen dienen. Für Auswahl und richtige Auslegung sind bevorzugt folgende Aspekte zu bewerten:

- Aufbau und räumliche Ausdehnung von Produktionseinrichtungen und Produktionshallen,
- erforderliche Luftqualität in den Arbeitsbereichen (Arbeitsplatzgrenzwerte – AGW),
- thermische Bedingungen im Arbeitsbereich,
- Ausbreitung von Wärme- und Zuluftströmen,
- Anordnung von Einrichtungen zur Luftverteilung.

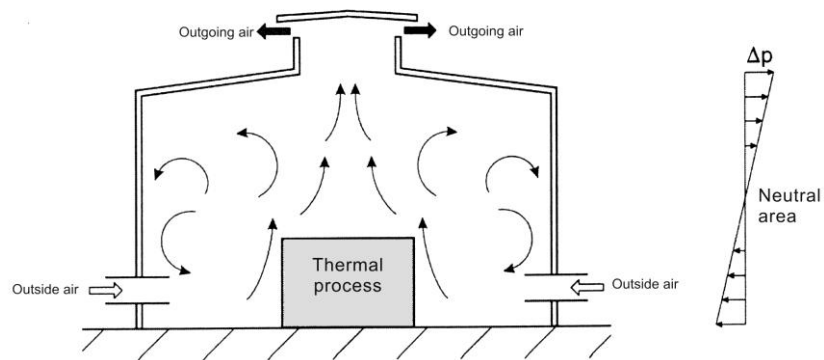


Abbildung 1: Prinzip der freien Lüftung gemäß EN 12792

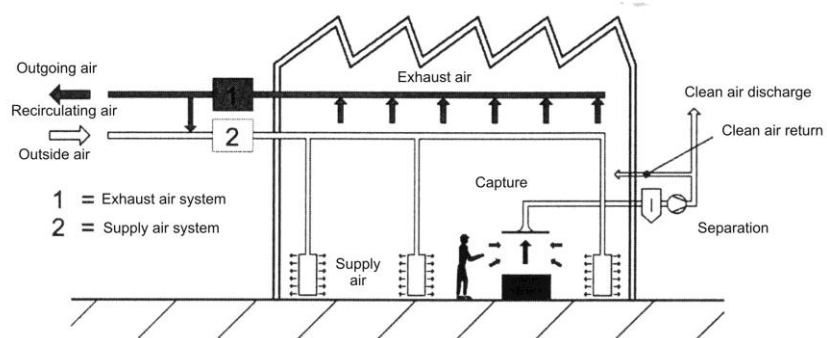


Abbildung 2: Prinzip der maschinellen Lüftung gemäß EN 12792