

Reine Luft im Labor – keine Utopie, sondern gelebte Praxis

Das Thema Mitarbeitersicherheit und Arbeitsschutz bei Laborarbeiten dürften die meisten mit spezieller Arbeitskleidung, Haut- und Augenschutz oder Explosionsgefahr verbinden.

Tatsächlich gibt es eine Reihe von Verordnungen wie die Arbeitsstättenverordnung



(ArbStättV), das Infektionsschutzgesetz (IfSG) oder aber die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV). Letztere regelt eine Thematik, die teils eher als lapidar angesehen wird, aber von essentieller Wichtigkeit ist: die Luftreinhaltung.

Drei praktische Beispiele

1. Ein französisches Unternehmen entwickelt, verifiziert und evaluiert in seinem Laborbereich elektronische Baugruppen für den Bereich militärische Verteidigung. Hier werden Bauelemente auf Leiterplatten geklebt. Dabei entstehen Klebe- und Lösungsmitteldämpfe.
2. In einem Forschungslabor einer tschechischen Firma werden unterschiedliche Getreidesorten gemahlen und auf Qualität und Zusammensetzung untersucht. Während der Mahl- und Umfüllvorgänge fallen Getreidestäube an.
3. Mit Wachs, Gips, Keramik und unterschiedlichen Kunststoffen wird in einem deutschen Dentallabor gearbeitet. Aufgrund der Laborgröße und -einrichtung werden verschiedene Arbeiten an unterschiedlichen Arbeitsplätzen durchgeführt. Bei der Materialbearbeitung entstehen vor allem feine Stäube.



Bild 2: Forschungslabor eines tschechischen Unternehmens

Standardisierung der Lufttechnik

Für Laboratorien gilt: Sie müssen mit ausreichenden, jederzeit wirksamen technischen Zu- und Ablufteinrichtungen ausgerüstet sein, die in speziellen Fällen erwärmt/abgekühlt und zugfrei sein muss.

Die DIN EN 14175-1 regelt dabei die Definition und Anforderungen an das Abluftsystem, da dieses in Bauweise und Luftführung im Betriebszustand Gase, Dämpfe oder Stäube selbst in gefährlicher Konzentration oder Menge aus dem Abzugsinnenraum nicht in den Laborraum lassen darf.

In DIN EN 14175-2 sind die Schutzziele und Anforderungen an die Sicherheit und das Leistungsvermögen von Allgebrauchsabzügen definiert. Dabei wird die Fähigkeit einer Abluftanlage festgelegt, um effektiv Schadstoffe, die von einer Quelle im Abzugsinnenraum freigesetzt werden, zurückzuhalten und kontrolliert abzuführen. Dabei müssen mögliche störende Einflüsse, z. B. Luftzug im Laborraum oder Bewegungen der Mitarbeiter berücksichtigt und minimiert werden. Schadstoffe, verursacht aus den verschiedensten Gründen, verharren aber leider nicht am Ort ihres Entstehens, sondern breiten sich durch vorhandene Luftbewegungen im gesamten zur Verfügung stehenden Raum aus. Damit werden sie für Mensch und Material in dieser Umgebung zur Gefahr. Lüftungseinrichtungen können dem entgegenwirken. Dennoch können sie nicht verhindern, dass eine

gewisse Konzentration von Schadstoffen im Raum verbleibt. Eine Lüftungsanlage müsste, um alle Partikel aus einem Labor zu entfernen, eine enorme Absaugleistung aufbringen. Dabei würde das Personal allerdings stark unter Zugluft und lauten Absauggeräuschen leiden, auch hat sich in der Praxis gezeigt, dass hier eine zusätzliche Lösung vonnöten ist.

Punktabsaugung

Eine Absauganlage, die mit einem entsprechend optimierten Erfassungselement ausgestattet bzw. über dieses mit einem Arbeitsplatz verbunden ist, bietet die Alternative. Doch diese muss auch „richtig“ eingesetzt werden.

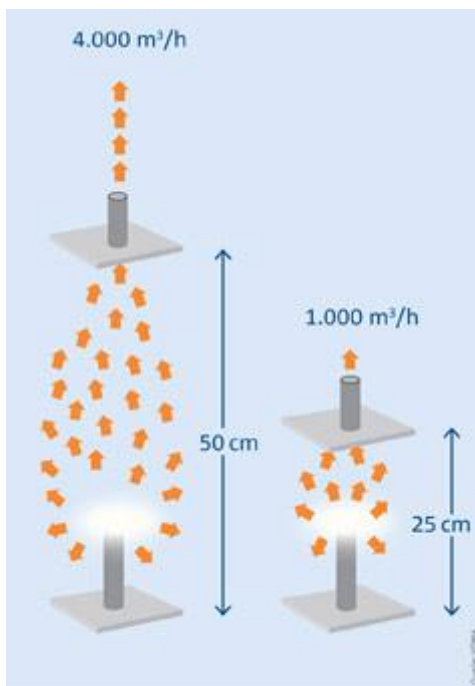


Bild 3: Einfluss des Abstandes zur Emissionsquelle auf die erforderliche Absaugleistung

Um entstehende luftgetragene Schadstoffe wie Stäube, Rauche, Dämpfe, Gase oder Gerüche effektiv zu beseitigen, müssen sie möglichst nah an der Entstehungsstelle abgesaugt werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass der größtmögliche Anteil an Partikeln auch erfasst wird. Dabei gilt die Faustregel, der doppelte Abstand zwischen Emissionsquelle und dem Erfassungselement die mindestens vierfache Ansaugleistung des Absaugsystems erfordert. Denn die Höhe des Erfassungsgrades

bildet die Grundlage für die nachträglich stattfindende möglichst hochgradige Filtration, was schlussendlich im Wirkungsgrad der Gesamtanlage und daher den Schadstoffresten in der rückgeführten Luft resultiert.

Eigenschaften einer Absauganlage

In vielen Labors ist Platzmangel ein echtes Thema, zum einen bedingt durch eine Vielzahl an unterschiedlichen Aufgaben, zu anderen bedingt durch gesetzliche Vorgaben zur Einrichtung eines Labors. Daher sind Attribute wie ‚platzsparend‘, ‚mobil‘ oder ‚geräuscharm‘ äußerst wichtig, wenn es um die Auswahl des geeigneten Absauggerätes geht. Filtertechnik sollte niemals als störend empfunden werden – sie darf dem Mitarbeiter in seinen täglichen Handlungen weder im Wege sein noch akustisch beeinträchtigen.



Bild 4: Mobiles Absauggerät JUMBO Filterrolley LabCat – leise und flexibel

Absauganlage ist auch nicht gleich Absauganlage. Sie muss hinsichtlich Abmessungen, Absaugleistung oder Einsatz der geeigneten Filtermedien optimal konfiguriert werden. So entstehen beispielsweise bei Umfüll-, Klebe- oder Reinigungsprozessen vorrangig Dämpfe und Gerüche, die durch den Einsatz von sogenannten Sorbentien wie Aktivkohle beseitigt werden können. Dadurch ergeben

sich ein sehr hoher Abscheidegrad und eine enorme Speicherkapazität, was in äußerst hohen Filterstandzeiten resultiert – und wiederum die Betriebskosten für eine Absauganlage reduziert. Als Alternative zum Aktivkohle-Einsatz gilt die Chemisorption, bei der das Adsorbat durch chemische Bindungen an das Substrat (Adsorbens) gebunden wird.

Außerdem bestehen unterschiedliche Möglichkeiten zum Einsatz der Absauganlage. Sie kann entweder als Einzelgerät an bestimmten Arbeitsplätzen eingesetzt werden oder als zentrales Absaugelement. In diesem Fall können mehrere Arbeitsplätze mit Erfassungselementen ausgestattet werden, die über Rohre oder Schläuche mit der Anlage verbunden sind.

Erfassungselemente

Erfassungselemente helfen bei der effektiven Beseitigung von Luftschadstoffen. Sie werden grob in drei Bauarten unterteilt: geschlossen, halboffen und offen.

Geschlossene Systeme sind hermetisch von der Umwelt abgeschlossene Arbeitsräume mit Anschluss für Luftleitungen.

Halboffene Systeme sind Einhausungen der Schadstoffquelle mit einer offenen Seite zum Hantieren und mit Anschluss für Luftleitung.

Offene Systeme sind Formelemente, die in unterschiedlichsten Varianten angeboten werden. Ihr Einsatz wird durch ihre Form, Geometrie und Material definiert.

Abhängig von Menge und Zusammensetzung der Partikel finden alle drei Varianten ihren Einsatz in Laboratorien.

Zwei Beispiele aus der Praxis sollen das verdeutlichen:

1. Im französischen Labor fallen eher geringe Mengen an Klebedämpfen an, die auch nicht derart giftig sind, dass sie keinesfalls in die Umgebungsluft gelangen dürfen.

Zur Beseitigung der Dämpfe werden Absaughauben eingesetzt, die über Rohrleitungen mit einer zentralen Absauganlage verbunden sind.



Bild 5.1: Einsatz von Absaughauben in einem französischen Labor



Bild 5.2: Zentrale Absauganlage für mehrere Laborarbeitsplätze

2. Beim Mischen mehrerer pulverförmiger und flüssiger Substanzen, insbesondere zur Vorbereitung von Gipsen oder zahnmedizinischen Einbettmassen im deutschen Labor wird auf ein halboffenes System gesetzt. So wird verhindert, dass gefährliche Substanzen frei werden. Die auch als Arbeitskabinette bezeichneten Erfassungshilfen tragen somit wesentlich zu einem sicheren und sauberen Arbeitsplatz bei.



Bild 6: Halboffenes System als Erfassungselement – über einen Schlauch mit der Absauganlage verbunden

Luftreinhaltung ist essentiell

Absauganlagen schützen Mitarbeiter vor dem Einfluss von schädlicher Substanzen, genauer vor luftgetragenen Schadstoffen in Form von Dämpfen, Gasen, Gerüchen oder Stäuben. Diese können beträchtliche gesundheitliche Auswirkungen haben. Luftgetragene Schadstoffe werden prinzipiell nach Partikelgrößen unterteilt. Diese Klassifizierung orientiert sich in erster Linie am Einfluss der Emissionen auf den menschlichen Organismus. So werden luftgetragene Schadstoffe nicht nur dahingehend differenziert, ob sie hirn-, nerven- oder atemwegsschädigend sind, sondern ob sie einatembar (E-Fraktion) oder alveolengängig (A-Fraktion) sind. Schadstoffe der A-Fraktion überwinden die sogenannte Blut-Luft-Barriere, d.h. feinste Partikel können sich im menschlichen Organismus einlagern.

Basierend auf der Kenntnis über die Art und Menge der Luftschadstoffe sowie die räumlichen Eigenschaften in einem Laboratorium konfiguriert jeder seriöse Anbieter von Absaug- und Filtertechnik die entsprechende Anlage zur Luftreinhaltung, um so einen effektiven und nachhaltigen Schutz aller Mitarbeiter zu gewährleisten.