





VORWORT



Sehr geehrte Interessenten und Kunden der TBH GmbH,

mit unserer TBH-Firmenpräsentation möchten wir Ihnen nicht nur die TBH GmbH und ihr Leistungsspektrum vorstellen, sondern Ihnen mit der Rubrik "WISSENSWERTES" auch die Absaug- und Filtertechnik und die Bedeutung eines gesundheitsfördernden Arbeitsumfeldes näherbringen.


Unsere Philosophie ist es, Menschen, Umwelt und Maschinen zu schützen und Arbeitsplätze sicherer zu machen. Mit diesem kleinen Nachschlagewerk möchten wir wertvolle Informationen und unsere über 30-jährige Erfahrung für eine sichere Arbeitsplatzgestaltung mit Ihnen teilen.

Das gesamte TBH-Team und unsere Partner stehen Ihnen mit Fachwissen und engagierter Beratung zur Seite.

Für 3 FACH SCHUTZ FÜR MENSCH, UMWELT UND MASCHINE.

Wir freuen uns auf den Austausch mit Ihnen und eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Ihre



Björn Bruckner



Solvejg Hartmann



Lars Hartmann



INHALT

ÜBERBLICK

- 4** FIRMENHISTORIE
- 6** AUS DEM SCHWARZWALD...
- 8** QUALITÄTSVERSPRECHEN
- 9** ARBEITSSYCHERHEIT
- 9** REFERENZEN
- 10** NACHHALTIGKEIT/CSR
- 11** QUALITÄT- & UMWELTMANAGEMENT
ISO 9001 / ISO 14001
- 12** TBH-SERVICE-LEISTUNGEN

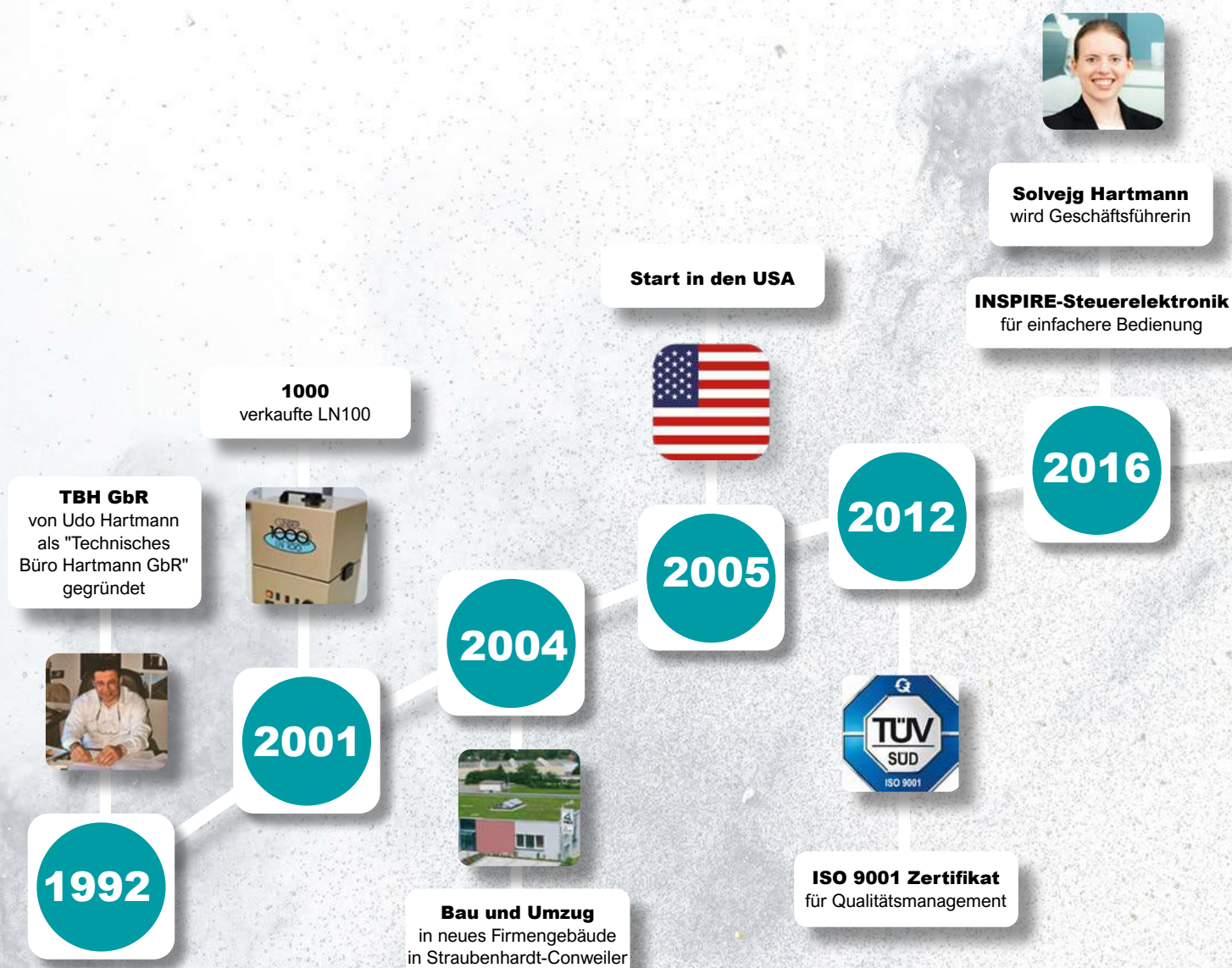
ANWENDUNGEN

- 14** FEINSTAUB
- 16** STAUB & SPÄNE
- 18** GASE - GERÜCHE - DÄMPFE
- 20** MEDIZIN & ÄSTHETIK
- 22** SÄTTIGUNGSFILTERANLAGEN
- 27** FILTERPATRONENANLAGEN
- 30** LEISTUNGSFÄHIGE ELEKTRONIK
- 31** TBH-SCHNITTSTELLE
- 32** TBH-ZUBEHÖR

WISSENSWERTES

- 34** SCHADSTOFFE
- 36** PARTIKELGRÖßEN
- 38** PARTIKELGRÖßEN & ABSETZZEITEN
- 39** FILTERARTEN & KLASSEN
- 41** NORMEN
- 44** ANLAGENPLANUNG
- 46** NOTWENDIGE LUFTGESCHWINDIGKEITEN
- 47** LUFTVOLUMENSTROMOPTIMIERUNG
- 48** ARBEITSPUNKT & LUFTLEISTUNG
- 49** VENTILATORKENNNLINIE & ARBEITSPUNKT
- 50** QUELLENANGABEN

FIRMENHISTORIE



FIRMENHISTORIE



AUS DEM SCHWARZWALD IN DIE WELT



UNTERNEHMEN



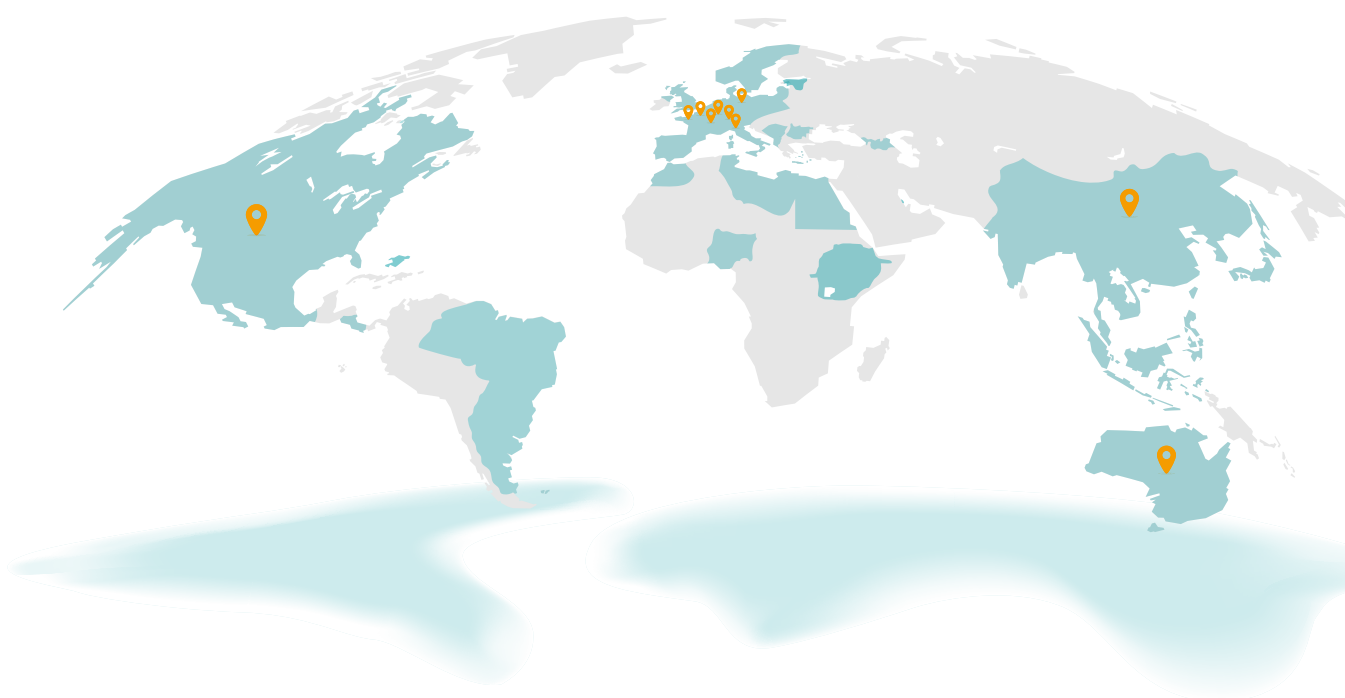
Die TBH GmbH aus Straubenhardt im baden-württembergischen Nordschwarzwald hat sich in über 30 Jahren eine führende Marktposition in der Absaugtechnik erarbeitet und gilt als Experte für Filter- und Absaugtechnik.

Mit Hauptsitz in Deutschland und den beiden Tochtergesellschaften TBH North America und TBH Italia sorgt TBH weltweit in über 80 Ländern für saubere Prozessluft. Ein Beweis dafür ist die hohe Qualität und Zuverlässigkeit der Produkte "Made in Germany". Die Anlagen sind zertifiziert, modular aufgebaut und können flexibel an individuelle Kundenbedürfnisse angepasst werden.

TBH legt großen Wert auf erstklassige Beratung und umfassenden Service, um die Langlebigkeit und Effizienz der Anlagen zu gewährleisten. Mit kurzen Lieferzeiten und einer konsequenten Ausrichtung auf Kundenzufriedenheit unterstreicht TBH sein Bekenntnis zur Qualität und leistet einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz.



AUS DEM SCHWARZWALD IN DIE WELT



QUALITÄTS- VERSPRECHEN

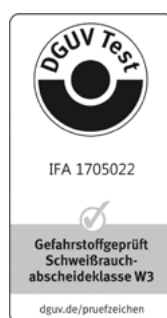
Zertifizierte Lösungen für saubere Luft:

TBH GmbH bietet hochwertige, zertifizierte Filter- und Absauganlagen, die internationale Sicherheitsstandards und Umweltschutzrichtlinien erfüllen.



W3:

Zertifizierung: Bestätigt die effektive Filtration gefährlicher Schweißrauche.



DGUV:

Setzt Standards für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Deutschland.



Staubklasse H:

Für hochgefährliche Stäube, die strengste Sicherheitsmaßnahmen erfordern.



ETL (UL/CSA):

TBH-Absauganlagen erfüllen nordamerikanische Sicherheitsstandards, zertifiziert für Einsatz in den USA und Kanada.



CCI – von Kahlden GmbH

ISO-REINRAUM:

Die CR-Serie ist speziell für die Kontrolle von Partikeln in ISO-Reinraumumgebungen entwickelt.



ATEX:

ATEX-Richtlinie 2014/34/EU

ARBEITS- SICHERHEIT



ARBEITSSICHERHEIT



Schutzkleidung allein reicht nicht aus! Effektive Absaugung luftgetragener Partikel bietet den besten Schutz gemäß Arbeitsschutzregeln wie TRBA100 und TRBA250.



Die Gefahrenstufen der Partikel und entsprechende Grenzwerte sind in der TRGS900 festgelegt. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sind unverzichtbar. Gefährliche Partikel wie Staub und Rauch entstehen je nach Arbeitsprozess. Schutzmaßnahmen und Atemschutz verringern das Risiko, können jedoch Sicht und Atmung behindern und sind nur der erste Schritt.

Saubere Luft ist entscheidend für die Gesundheit und Fehlervermeidung. Bei der Auswahl der richtigen Absauganlage ist es wichtig, Grenzwerte zu kennen und die Art sowie Menge der Partikel zu berücksichtigen. Partikel sollten direkt an der Entstehungsstelle abgesaugt und in passenden Filtern gespeichert werden, die auf die Partikel abgestimmt sind.

REFERENZENZEN



Vertrauen und Innovation seit 1992:

Seit mehr als drei Jahrzehnten ist die TBH GmbH ein zuverlässiger Partner in der Absaug- und Filtertechnik. Unsere innovativen Lösungen kommen weltweit zum Einsatz und werden in über 80 Ländern geschätzt.

Partnerschaften mit führenden Automobilherstellern:

Zahlreiche Unternehmen setzen auf TBH. Wir arbeiten erfolgreich mit namhaften Automobilherstellern im In- und Ausland zusammen. Aufgrund von Geheimhaltungsvereinbarungen können wir keine konkreten Namen nennen.

NACHHALTIGKEIT/ CSR

In der Unternehmenskultur fest verankerte CSR-Strategie gemäß UN Global Compact:

- Überdurchschnittliches SAQ 5.0-Rating von C76
- Einhaltung strenger Umweltstandards (DIN EN ISO 14001 Zertifizierung)
- Übertrifft branchen- und landesübliche Nachhaltigkeitsstandards
- Ablehnung von Menschenrechtsverletzungen und Korruption
- Hohe Standards im Arbeits- und Umweltschutz
- Klimaneutralität bis 2030
- Einsatz von 100% erneuerbaren Energien



CSR



QUALITÄTS- & UMWELTMANAGEMENT

ISO 9001:2015 zertifiziert:

Für den Geltungsbereich Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Absaug- und Filteranlagen mit Zubehör wurde ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001:2015 eingeführt und angewendet.

Nachhaltige Unternehmensprozesse:

- Effizientes Umweltmanagementsystem
- DIN EN ISO 14001 und 19011
- Mitgliedschaft bei Deutim
- Umweltfreundliche Anlagen
- Schutz von Mensch, Umwelt und Maschinen
- Minimierung von Umweltbelastungen
- Effizienter Einsatz von Ressourcen



QUALITÄT / UMWELT



SERVICELEISTUNGEN



SERVICE



Globaler Service:

über Vertriebspartner in Europa, USA und Asien

Vor dem Kauf:

- ✓ Beratung und Prozessanalyse
- ✓ Testanlagen*^{1,2}

Nach dem Kauf:

- ✓ Eilige Ersatzfilterlieferungen*^{1,2}
- ✓ 24 Monate Garantie
- ✓ Service-Hotline
- ✓ Schulungen*¹

Installation und Montage:

- ✓ Prozessluft-Leitungen (Wickelfalz- und Flanschrohrsysteme)*²

*¹ Verfügbarkeit außerhalb Deutschlands auf Anfrage

*² Verfügbarkeit je nach Anlagentyp



WARTUNG & SUPPORT



REPARATURANLEITUNGEN



- ✓ Videogestützte-Reparaturanleitungen*²
- ✓ Wartungsvereinbarungen*¹
- ✓ Bis zu 36 Monate erweiterte Garantioptionen*¹
- ✓ 24-Stunden-Inhouse-Reparaturservice*^{1,2}
- ✓ Vor-Ort-Reparaturen *²

*¹ Verfügbarkeit außerhalb Deutschlands auf Anfrage

*² Verfügbarkeit je nach Anlagentyp



ANWENDUNGEN: FEINSTAUB

Feinstaubabsaugung ist für den Arbeitsschutz essenziell, da Feinstaub als Gefahrstoff gilt. Die Einhaltung der Staubgrenzwerte, definiert durch TRGS900 (A-Staub: 1,25 mg/m³, E-Staub: 10 mg/m³), verhindert das Eindringen mikrometerkleiner Partikel in Lungenalveolen. Feinstaubabsaugung bietet effektiven Schutz.



FEINSTAUB



Laseranwendungen:

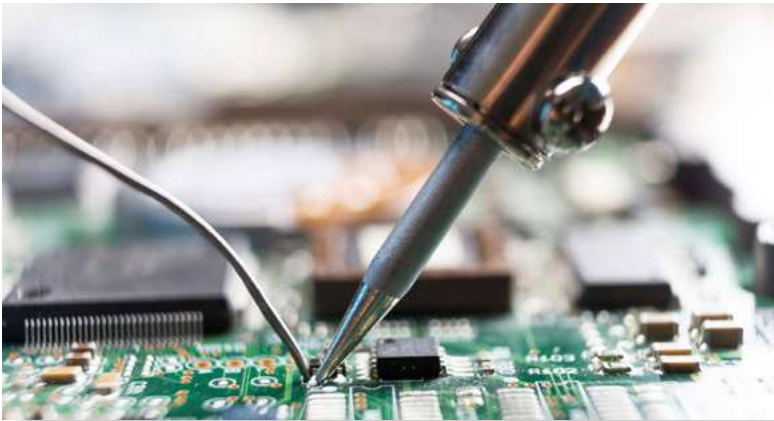
Laseranwendungen wie Markieren, Gravieren, Schneiden erzeugen gesundheitsgefährdenden Laserrauch, der Schadstoffe wie Kobalt, Nickel, Chrom freisetzt. Filter- und Absauganlagen schützen Lunge und Atemwege effektiv vor diesen Risiken.



Automatisiertes Schweißen

Automatisiertes Schweißen setzt feinste, krebserregende Partikel frei. Absauganlagen der TFS- und LN/GL-Serie, mit W3 Kennzeichnung und DGUV Zertifizierung, geprüft nach DIN EN ISO 21904-1/-2 (Alt: DIN EN ISO 15012-1/-2), bieten effektiven Schutz durch zertifizierte Filter und Anlagenbauform, entsprechend der Forderung aus TRGS528.

ANWENDUNGEN: FEINSTAUB



Lötrauch

Lötrauch enthält gesundheitsgefährliche Stoffe wie z.B. Zinn, Blei, Kolophonium, Amine, Formaldehyd, Phenol, Chlorwasserstoff und Kohlenmonoxid. Obwohl Blei seltener verwendet wird, bleibt es in einigen Bereichen präsent. Die Partikel im Rauch sind gesundheitsschädlich, besonders bei Überschreitung des TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerts. Schutzmaßnahme: Absaugung.



Rein- und Sauberraum:

Reinräume schützen die Arbeitsprozesse und Produkte in Industrien wie Lebensmittel, Automobil, Biotechnologie und Pharmazie. TBH-Filter- und Absauganlagen entfernen dabei punktuell anfallende Partikelemissionen und Gase aus Prozessen. Sie sichern den Gesundheitsschutz und verhindern eine Verunreinigung des Reinraums.



Oberflächenbehandlung:

Die Oberflächenvorbehandlung spielt für viele Prozesse eine entscheidende Rolle und sichert z.B. für späteres Lackieren, Beschichten, Schweißen usw. die Prozessqualität. Die Oberflächen werden dafür mit Laser, Plasmastrahl, Strahlgut usw. von Trennmitteln befreit und/oder aufgeraut. Die entstehenden Gase und Feinstäube müssen abgesaugt werden.

ANWENDUNGEN: STAUB & SPÄNE

Die Beurteilung von Stäuben in der Metallbearbeitung berücksichtigt physikalische sowie toxische Eigenschaften, wobei Späne, Ölnebel und Dämpfe entstehen. Arbeitsbereiche müssen gereinigt und die Gesundheit der Mitarbeitenden geschützt werden. TBH Filter- und Absauganlagen, angepasst an spezifische Anforderungen, schützen sowohl Arbeitsprozesse als auch die Gesundheit der Mitarbeitenden.



STAUB & SPÄNE



Spanende Metallbearbeitung:

Beim Schleifen, Drehen oder Fräsen entstehen krebserregende und explosive Stäube. TBH bietet mit mobiler Absaugtechnik einen flexiblen Schutz zur Gesunderhaltung bei trockener Metallbearbeitung.



Spanende Nassbearbeitung:

Beim Schleifen, Drehen und Fräsen von z. B. Aluminium oder Kupfer treten Partikel sowie Kühlwasser-, Öl- oder Emulsionsnebel auf, die zum Schutz der Mitarbeitenden abgesaugt und gefiltert werden müssen.

ANWENDUNGEN: STAUB & SPÄNE



Schleifstaub und trockene Stäube:

Stäube entstehen in zahlreichen industriellen Prozessen. Staubfreies Arbeiten bzw. das Einhalten der Grenzwerte ist nur mit einer Filter- und Absauganlage möglich. Hohe Staubmengen absaugen mit Filter- und Absaugtechnik von TBH.



Trockene, spanende Kunststoffbearbeitung:

Erfordert effiziente Absaugsysteme und evtl. Vorfilter für die unterschiedlich großen Späne und Partikel. Die Auswahl einer passenden Filter- und Absauganlage ist dabei essenziell, um Gesundheits- und Sicherheitsrisiken zu minimieren.



Hohe Staubmengen, trockene Stäube:

Absauglösungen für Pulvermischung und -umfüllung reduzieren Staub in der Lebensmittel-, Pharma- und Verpackungsindustrie, schützen die Mitarbeitergesundheit und erfüllen strenge Hygienevorschriften.

ANWENDUNGEN: GASE GERÜCHE - DÄMPFE

Arbeitsplatzbelastung durch Gase, Gerüche und Lösungsmitteldämpfe aus Klebe- und Reinigungsprozessen sowie Kunststoff-Spritzgießen erfordert effektive Absaugung. Während Lösungsmittelanteile in Klebprozessen gering sind, erreichen sie bei der Reinigung von Spritzgusswerkzeugen bis zu 100%. Entscheidend ist die Minimierung von Ausgasungen und verdampften Partikeln zur Gesundheitsprävention.



GASE-GERÜCHE-DÄMPFE



Automatisierte Klebprozesse:

Bei automatisierten Klebprozessen entstehen Lösungsmitteldämpfe, zyklische Siloxane, Acrylate, Staub, Gerüche und manchmal Rauch, die Gesundheit und Umwelt belasten. Effiziente Absaugung, emissionsarme Klebstoffe und Schutzmaßnahmen sind für die Sicherheit und Umweltauflagen entscheidend.



Kunststoff-Spritzguss-Ausgasungen:

Beim Kunststoff-Spritzguss werden Kunststoffgranulate erhitzt und in Formen gepresst, wobei hitzebedingt chemische Zusätze ausgasen. Diese Ausgasungen, flüchtige organische Verbindungen, entstehen durch die Kombination von Wärme und Druck während der Formgebung und Aushärtung des Materials.

ANWENDUNGEN: GASE GERÜCHE - DÄMPFE



Lösungsmitteldämpfe:

Bei industriellen Reinigungsprozessen entstehen flüchtige organische Verbindungen (VOCs), Kohlenwasserstoffe und Aldehyde durch Verdunstung chemischer Reinigungsmittel. Effiziente Absaug- und Filtrationstechnologien sind essentiell, um Arbeitsplatzexposition zu minimieren, Emissionsgrenzwerte einzuhalten und Umweltbelastungen zu reduzieren.



Plasma-Oberflächenbehandlungen:

Erzeugen Emissionen wie Ozon, Stickoxide, UV-Strahlung und VOCs, abhängig von Material und Prozessgas. Industrielle Sicherheitsmaßnahmen wie Absaugsysteme und persönliche Schutzausrüstung (PSA) minimieren die Exposition. Die Kontrolle dieser Emissionen erfordert anwendungsspezifische Analysen.



Batteriezellenfertigung:

Bei der Produktion von Batteriezellen für Elektroautos entstehen Dämpfe und Gase wie Fluorwasserstoff, Schwefeldioxid, Stickoxide und feine Staubpartikel. Hochleistungs-Filter und Absauganlagen mit HEPA-Filter sind entscheidend, um diese Emissionen effektiv zu neutralisieren.

ANWENDUNGEN: MEDIZIN & ÄSTHETIK

Bei medizinischen und ästhetischen Eingriffen werden Rauchgase und virusbelastetes Gewebe freigesetzt. TBH Filter- und Absauganlagen fangen diese potenziell infektiösen Partikel effektiv auf, um Ärzte, Fachpersonal und Patienten optimal zu schützen.

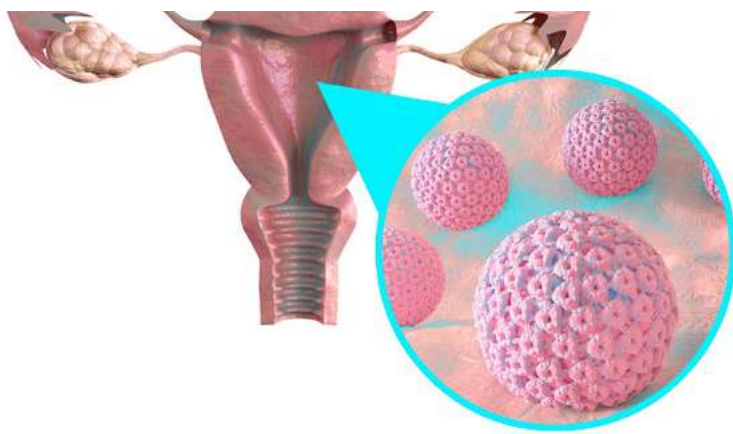


EXPERTENMEINUNG



Läsionen mit Laser entfernen:

Bei der Laserentfernung gutartiger, melanozytärer dermatologischer Läsionen ist eine Absaugung erforderlich, um das Einatmen potenziell infektiöser Partikel zu verhindern.



HPV-Risiken:

Medizinisches Personal, das Laserbehandlungen in Bereichen wie der Gynäkologie durchführt, ist erhöhten Risiken für HPV-bedingte Erkrankungen wie Larynxpapillomatose und Oropharynxkarzinome ausgesetzt. Eine korrekt eingestellte und positionierte Absaugung ist als effektivste Schutzmaßnahme entscheidend, um das Infektionsrisiko zu minimieren.



Mit dem patentierten „InLine“-Vorfilter ist die TBH Health-Serie für Arztpraxen optimiert. HEPA H13/H14 und Aktivkohlefilter sorgen für saubere Luft und reduzieren Krankheitsfälle. Der In-Line-Vorfilter minimiert die interne Verschmutzung, die Wartungskosten und verlängert die Lebensdauer der Hauptfilter.



Dentale Aerosolabsaugung:

Orale Absaugungen entfernen nur grösste Partikel bei zahnärztlichen Behandlungen. Eine Absauganlage reduziert die Aerosolkonzentration effektiv auf ein sicheres Niveau.



Dentallabor:

Moderne Dentalfrässysteme verarbeiten vielfältige Materialien wie Zirkonium und Kunststoffe. Sie bieten hohen Bedienkomfort und liefern Qualitätsresultate. Eine effiziente Absaugung ist für Bearbeitungsqualität, Gerätelebensdauer und Reinigung unverzichtbar.

SÄTTIGUNGSFILTER-ANLAGEN

Sättigungsfilteranlagen arbeiten mit einem Netz zum Sieben bzw. Filtern der Schadstoffe, wobei das geeignete Filtermedium von der Größe, Zusammensetzung und Menge der Partikel abhängt. Zu große Maschen lassen Partikel durch, zu enge blockieren den Luftdurchfluss zu schnell. Für eine optimale Absaugung setzt TBH auf ein mehrstufiges Filtersystem.



SÄTTIGUNGSFILTERANLAGEN



BF-Serie: Das Einsteigermodell:

- Optimaler Einstieg zum Best Price
- Kompakt und vielseitig einsetzbar
- Diverse Motor- und Filteroptionen
- Modular erweiterbar
- Einfache Steuerelektronik
- IFA-geprüft nach DIN EN ISO 21904-1/-2 (W3)
- Inkl. DGUV Zertifizierung (IFA-Positivliste)
- Entsprechend der Forderung aus TRGS528



LN 200-Serie: Modular und flexibel:

- Hochleistungsturbinen
- Effektive, dezentrale Absaugung
- Optimierte für lange Absaugschläuche
- Modular erweiterbar
- Konfigurierbar mit vielfältigem Zubehör
- Ideal für Lötarbeiten und Laserbearbeitung
- IFA-geprüft nach DIN EN ISO 21904-1/-2 (W3)
- Inkl. DGUV Zertifizierung (IFA-Positivliste)
- Entsprechend der Forderung aus TRGS528

SÄTTIGUNGSFILTER-ANLAGEN



GL-Serie: "Green Line":

- Umweltfreundliche, leise und modulare Absaugung
- Energieeffiziente Gebläse
- Ideal für Labor und Praxis (~55 dB(A))
- Modular erweiterbar
- IFA-geprüft nach DIN EN ISO 21904-1/-2 (W3)
- Inkl. DGUV Zertifizierung (IFA-Positivliste)
- Entsprechend der Forderung aus TRGS528



GL-Desk-Serie für platzsparende Laser-Aufstellung:

- Grundfläche: 700 x 700 mm
- Eignet sich für kompakte Laser
- Spart bis zu 65% Energie
- Leise im Betrieb
- Umweltfreundlich



SÄTTIGUNGSFILTER-ANLAGEN:



SÄTTIGUNGSFILTERANLAGEN



TFS-Serie: Für das Absaugen von Laserrauch entwickelt

- kontaminationsarmer Filterwechsel
- Einzelfilterüberwachung
- HEPA H14-Partikelfilter für ultrafeine Partikel (99,995% nach DIN EN ISO 1822)
- TFS 500: Ideal für Automatisierung
- TFS 1000: Höhere Luftleistung (1,4 kW)
- Verfügbar in Standard- und Plus-Varianten
- IFA-geprüft nach DIN EN ISO 21904-1/-2 (W3)
- Inkl. DGUV Zertifizierung (IFA-Positivliste)
- Entsprechend der Forderung aus TRGS528



- Optionale Ausstattung mit Absaugarm zur Punkterfassung von Schadstoffen
- Optionale Ausstattung mit Funkenabscheider
- Erweiterung des Einsatzbereichs der Anlage
- Anlage bleibt mobil und platzsparend

SÄTTIGUNGSFILTER-ANLAGEN:

LN 600-Serie: Hochleistungs-Absaugsysteme

- Maximale Filterfläche
- Hohe Turbinenleistung für effektive Luftreinigung
- Ideal für Lötarbeiten und Laserbearbeitung
- Umgang mit klebrigen Stäuben
- Aktivkohle-Granulat zur Adsorption gasförmiger Substanzen
- HEPA H14-Partikelfilter für ultrafeine Partikel (99,995% nach DIN EN ISO 1822)

Varianten:

- LN 610: Mehrplatzabsaugung, Automatisierungsintegration
- LN 615: Spezifische Anwendungen mit hohem Unterdruck



ABSAUGKABINETT & REINRAUMABSAUGUNG

Effektive Absaugung von Gasen, Gerüchen und Lösungsmitteldämpfen. DT-Serie: Auch für ATEX-Zone 22/2 geeignet. CR-Serie: Rein- und Sauberraumfiltration bis ISO-Klasse 5.



DT-SERIE



DT-Serie: **Spezialisiertes Absaugkabinett**

- Einsatz in Labor und Werkstatt
- Ideal für Lackier- und Reinigungsarbeiten

- Höhenjustierbar
- Anpassbare Schutzscheibe
- Effektive Partikel- und Gasabsaugung
- ATEX-Richtlinie 2014/34/EU
- ATEX-konform für Zone 22/2



CR-Serie: **Für hochsensible Fertigungsprozesse**

- Kontaminationsfreier Filterwechsel:
Bis ISO-Klasse 5 (DIN EN ISO 14644-1)
- Optimale Luftfiltration: In Reinraumkabinen (ISO 14644) und Sauberräumen (VDA 19, ISO 16232)
- Effizienz und Reinheit: Für sensible Produktionsumgebungen
- Weitere Informationen: Siehe Seite 8



CCI – von Kahlden GmbH



CLEAN ROOM



FILTERPATRONEN-ANLAGEN

Entfernen effektiv große Staubmengen. Precoat-Schicht bindet schädliche Partikel, verlängert Standzeit. Kontaktieren Sie uns für individuelle Lösungen.



FILTERPATRONEN ANLAGEN



FP 150-Serie: Für große Mengen trockener Metall- & Keramikstäube

- Selbstreinigende Filterpatrone: Durch Druckluftstöße
- Erweiterte Filteroptionen: HEPA H13-Partikelfilter und Aktivkohlefilter
- Flexible Betriebsmodi für die Filterabreinigung



FP 150 ATEX-Serie: Für große Mengen trockener, brennbarer Stäube

- Mindestzündenergie: >10 mJ
- Filtert leicht entzündliche oder explosive Stäube
- ATEX-Richtlinie 2014/34/EU
- Einsatzbereich: Zone 21-Absaugung
- Erweiterte Filteroptionen: Partikelfilter und Aktivkohlefilter
- Flexible Betriebsmodi für die Filterabreinigung

FILTERPATRONEN-ANLAGEN



FILTERPATRONENANLAGEN



FP 200-Serie: Für industrielle Entstaubung mit kontaminationsarmem Filterwechsel

- Effiziente Reinigung: Mit Druckluftstöße für hohe Standzeiten
- Modelle: FP 211 (3,0 kW) und FP 213 (1,8 kW)
- Patentierte kontaminationsarme Filter
- Filteroptionen: HEPA H14-Partikelfilter, Aktivkohlefilter
- ATEX-Variante (ATEX-Richtlinie 2014/34/EU)



FILTERWECHSEL



VOLLAUTOMATISCHE PRECOATIERUNG



PRECOTECH 300



Precotech 300: Vollautomatische Precoatierung

- Verlängert Standzeiten von Filterpatronen
- Hohe Absaugqualität, geringe Betriebskosten
- Kein Saugkraftverlust während der Precoatierung
- Integrierbar in automatisierte Prozesse
- Sicheres Befüllen des Filterhilfsmittels



LEISTUNGSFÄHIGE ELEKTRONIK

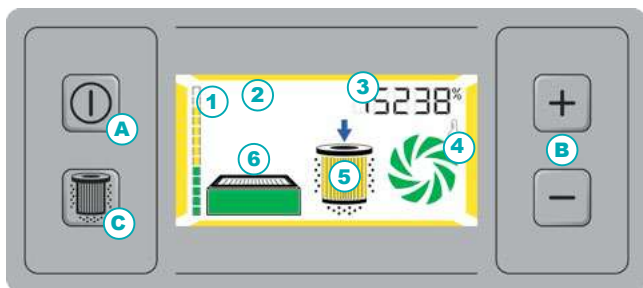
Anwendungsoptimierte Entwicklung: Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit & Benutzerfreundlichkeit.

Anzeige:

- ✓ Ergonomisches Farbdisplay, einfache und intuitive Bedienung

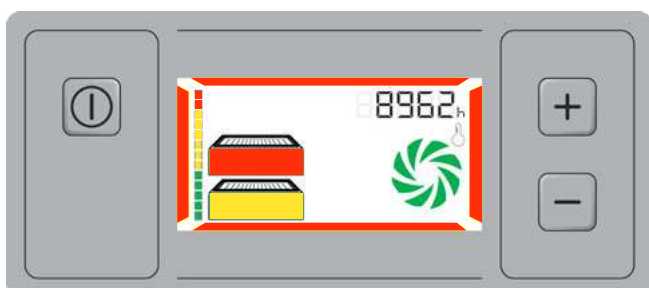
Funktionen:

- ✓ Parametrierung von Sonderfunktionen
- ✓ Optimierter Meldungsspeicher zur Kundenservice-Abstimmung
- ✓ Filterüberwachung mit Statusanzeige
- ✓ Optional: Überwachung von Partikelfiltern
- ✓ Individuell einstellbare Filterpatronen-Abreinigung (FP-Serie)



INSPIRE Steuerelektronik für reinigbare Filterpatronen

- A** Wechsel Start / Stopp
- B** manuelle Leistungsregelung
- C** manueller Start Filterpatronen-Abreinigung (FP-Serie)
- 1** Filtersättigungsanzeige
- 2** Anzeige Anlagenstatus
- 3** Anzeige Leistungseinstellung/Betriebsstundenzähler
- 4** Anzeige Temperatur- und Turbinenstatus
- 5** Anzeige Filterstatus



INSPIRE Steuerelektronik für Sättigungsfilteranlagen

TBH-SCHNITTSTELLE



Sub-D25



Harting Option



Steuerung der Filter- und Absauganlage über RS232

z.B. mit SPS oder Kundensoftware

- ✓ Senden Start- /Stopp Befehl
- ✓ Abfrage Anlagenstatus
- ✓ Abfrage Filterstatus
- ✓ Viele weitere Funktionen



Service Software:

- ✓ Parameteranpassung: Optimierung der Einstellungen.
- ✓ Live-Datenanalyse: Echtzeit-Betriebsüberwachung.
- ✓ Meldungshistorie: Zugriff auf Systemmeldungen.
- ✓ Fehlersuche: Effiziente Diagnose und Störungsbehebung.

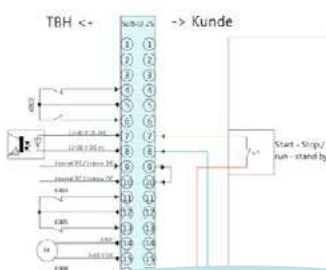


Analoge Schnittstelle:

Steuerung der Filter- und Absauganlage über analoge Ein-/ Ausgänge

z.B. mit SPS

- ✓ Start / Stopp
- ✓ Filter gesättigt 75% / 100%
- ✓ Sammelfehler
- ✓ Viele weitere Funktionen



Mehr unter:

BWA, Kap. 9 "Absauganlage bedienen":



TBH-BWAs



ZUBEHÖR

Unsere umfangreiche Zubehörauswahl sichert optimale Schadstoffaufnahme mit passenden Erfassungselementen und Absaugarmen, ergänzt durch Vorabscheider, Sicherheits- und Verbindungskomponenten für TBH-Systeme. Für maßgeschneiderte Lösungen kontaktieren Sie uns gerne zur Beratung.



Verbindungskomponenten:

TBH bietet Schläuche, Rohre, Abluft- und Umluftsysteme, inklusive Safe-System mit werksmontierten Doppellippendichtungen. Geeignet für diverse Anwendungsfälle, erfüllt das Safe-System die DIN EN 12237. Die Auswahl des richtigen Schlauchdurchmessers ist entscheidend für Anlagenleistung und Effektivität.



Sicherheitszubehör:

Volumenstromüberwachung sichert Absaugleistung für gefährliche Stoffe. Funkenlöscher schützt vor Funken und Brand. Filterbruchüberwachung erhöht Sicherheit. Signalmodul für TBH-Anlagen mit INSPIRE Elektronik (außer BF-Serie) erhältlich.



Passive Abscheider:

Zyklonenabscheider für Staub und Funken in Schleif-/Laserprozessen, Grobvorabscheider für große Partikel. Aktivkohle-Abscheider bietet hohe Effizienz.



Spezialabsaugarme:

Spezialabsaugarme für Schweißrauch und große Luftvolumenströme, Typ System 160. Wandmontage möglich und direkt mit fester Verrohrung verbindbar. Weitere Größen und Montagemöglichkeiten verfügbar. Kontaktieren Sie uns für mehr Informationen.

ZUBEHÖR ALSIDENT®

Alsident® System A/S, der Spitzenreiter in Punktabsaugtechnologien, versorgt über 30 Industriezweige mit spezialisierten Lösungen. Unser umfangreiches Produktangebot umfasst flexible Absaugarme und -hauben, die Schadstoffe effektiv am Entstehungsort erfassen. Als deutsche Vertretung bieten wir ein vollständiges Sortiment und maßgeschneiderte Beratung, perfekt abgestimmt auf Ihre Bedürfnisse.



TBH-ZUBEHÖR



Alsident System AL:

Für Anwendungen ohne besondere Anforderungen an die chemische Beständigkeit oder die Ableitfähigkeit.



Alsident System AS:

Für Anwendungsbereiche mit besonderen Anforderungen an die Ableitfähigkeit, z.B. im ESD-Bereich der Elektronikindustrie.



Alsident Arbeitskabinette:

Vielseitig einsetzbar für unterschiedliche Prozesse bieten sie effiziente Absaugung für präzises und sicheres Arbeiten in den verschiedensten Anwendungen.

WISSENSWERTES: SCHADSTOFFE

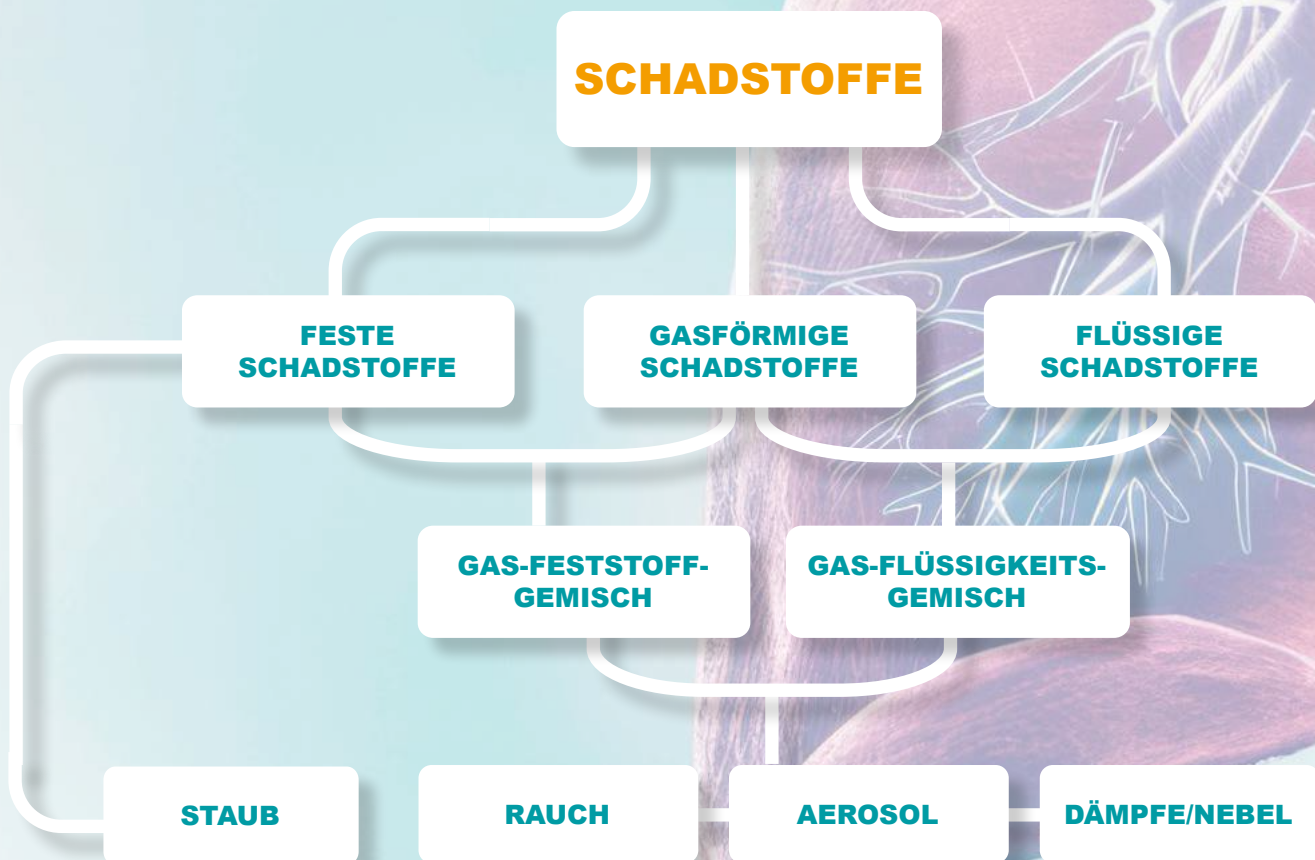
Feststoffe und Flüssigkeiten können durch Vermischung mit Gasen als luftgetragene Aerosole in Form von Dampf, Nebel, Rauch oder Feinstaub auftreten.

Diese Partikel können mehrere Stunden in der Luft verweilen und sich weit über ihren Ursprungsort hinaus ausbreiten. Diese Schadstoffe, einschließlich schädlicher Gase, sind wegen ihrer langen Verweildauer besonders gefährlich für Menschen, Umwelt und Maschinen. Sie beeinträchtigen nicht nur die Arbeitsleistung, sondern auch die Gesundheit von Arbeitnehmern, indem sie beispielsweise zur Entstehung chronischer Lungenerkrankungen wie COPD beitragen.



WISSENSWERTES 

Übersicht der Schadstoffarten und -gemische:



GESUNDHEITS- FOLGEN

COPD führt zu einer anhaltenden Entzündung und Verengung der Atemwege.

Menschen, die berufsbedingt Schadstoffen ausgesetzt sind, entwickeln überproportional häufig eine COPD oder andere Lungenerkrankungen. Innenraumluft, belastet durch Schweißarbeiten oder chemische Dämpfe, zählt zu den größten Risikofaktoren. Dennoch gilt COPD als eine häufig vermeidbare Krankheit. In den letzten Jahren sind die Fälle von COPD um 8 % gestiegen.



**ENTZÜNDUNGEN
& VERÄNDERUNGEN IM
GEWEBE DER ATEMWEGE**

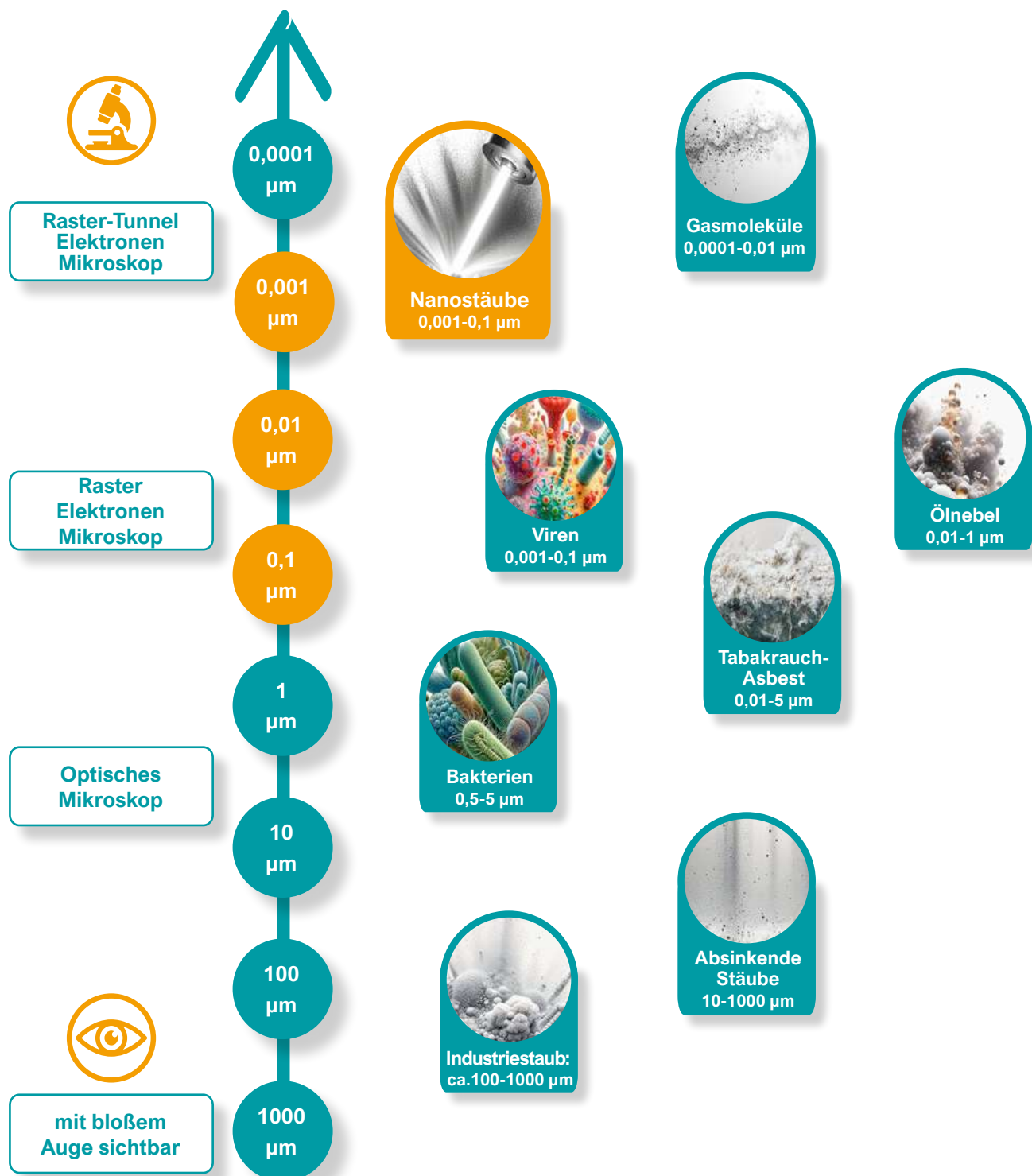
**AUSLÖSUNG ODER
VERSCHLECHTERUNG
VON ASTHMA UND ALLERGIEN**

**BEEINTRÄCHTIGUNG DER
LUNGENFUNKTION**

**SCHÄDIGUNG DER
SELBSTREINIGUNG
DER LUNGE**

**ERHÖHTES RISKIKO
FÜR LUNGENKREBS**

PARTIKELGRÖSSEN



ALVEOLENGÄNGIGKEIT

Welche Partikel gelangen tief in die Lunge?

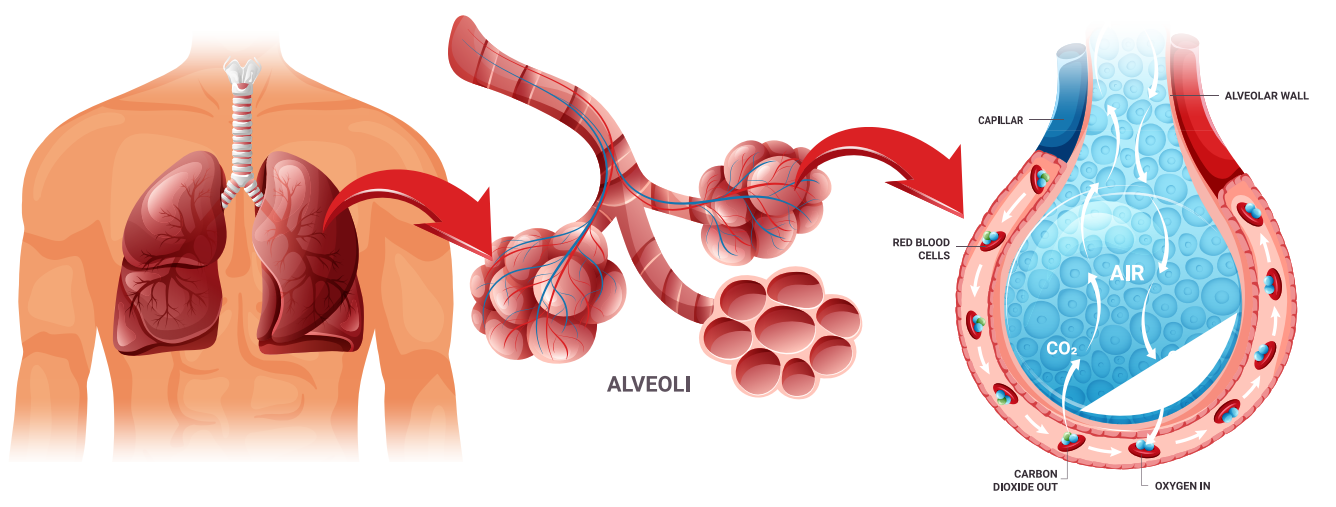
Partikel werden anhand ihrer Größe in PM₁₀ (10µm), PM_{2,5} (2,5µm) und PM₁ (1µm) eingeteilt. Je nach Größe, Material und Beschaffenheit ergeben sich entsprechend unterschiedliche Gesundheitsgefahren.



Die Alveolengängigkeit von Partikeln ist entscheidend für ihre gesundheitlichen Auswirkungen. Partikel unter 10 µm, und besonders die unter 1µm, können tief in die Alveolen der Lunge vordringen, teilweise sogar in den Blutkreislauf übertreten, was ein Gesundheitsrisiko darstellt.

Schwerer Industrie- und metallurgischer Staub besteht meist aus größeren Partikeln, doch deren feinere Fraktionen unter 1µm sind ebenso alveolengängig. Laserpartikel bzw. generell feine Partikel, Gasmoleküle und Nanostäube mit Partikelgrößen unter 1µm erreichen leicht die Alveolen und potenziell den Blutkreislauf.

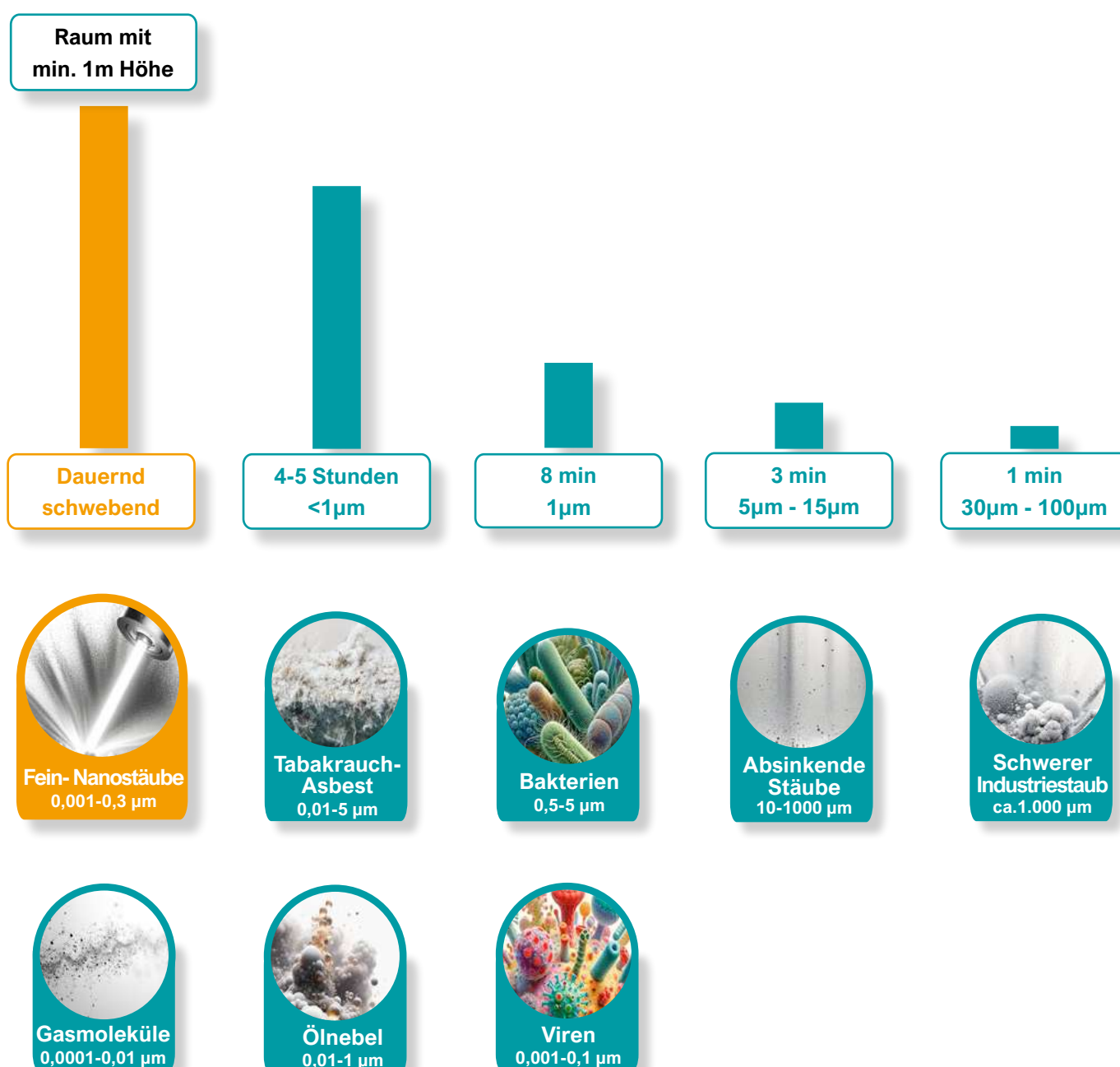
Besonders problematisch sind daher PM_{2,5} und PM₁ Partikel, die aufgrund ihrer geringen Größe tiefe Lungenbereiche erreichen und Herz- sowie Lungenprobleme (z.B. COPD) verursachen können.



PARTIKELGRÖSSEN & ABSETZZEITEN

Partikel mit einem Durchmesser von 1 μm benötigen 4 bis 5 Stunden, um sich abzusetzen. Noch kleinere Partikel schweben dauerhaft und setzen sich nicht mehr ab.

Schwebende Schadstoffe, insbesondere gesundheitsschädliche Gase, werden kaum durch Absetzen abgeschieden. Sie können sich weit verteilen und auch in großer Entfernung vom Produktionsort ihre schädlichen Wirkungen entfalten.



FILTERARTEN & FILTERKLASSEN

In der Praxis existiert eine Vielfalt an Begriffen für Filterarten, wie in dieser Übersicht zu Hauptgruppen, Bezeichnungen und Klassen dargestellt:



VORFILTER	
Sättigungsfilter	
Grobstaubfilter	Feinstaubfilter
Neu nach ISO16890 ePM_{2,5} - ePM₁₀ Filterklasse G1-G4 (EN779)	Neu nach ISO16890 ePM₁ - ePM_{2,5} Filterklasse M5-F9 (EN779)

Sättigungs- oder Speicherfilter:

Sie fangen Partikel bis zur Kapazitätsgrenze. Bei Sättigung, die den Luftdurchfluss mindert, ist ein Filterwechsel nötig, außer bei Molekularfiltern.



ABREINIGUNGSFILTER
Filterklasse
Staubklasse M (EN 60335-2-69 AA)
E10-E11 (EPA) - (EN1822)

Abreinigungsfilter:

Abreinigungsfilter lassen sich durch Druckluft reinigen, um ihre Leistung zu erneuern. Filterpatronen sind ideal für trockene Stäube.

Info: TBH bietet patentierte Filterpatronen mit integriertem Entsorgungsbeutel für eine kontaminationsarme Entsorgung der Filter und optimalen Gesundheitsschutz.



PARTIKELFILTER
(Schwebstofffilter) Sättigungsfilter
H13-H14 (HEPA)

Partikelfilter:

Werden nach EN 1822 für feinporige Schwebstofffilter wie EPA, HEPA, und ULPA klassifiziert, mit Kriterien wie Anfangs- und Fraktionsabscheidegrad.

FILTERARTEN & KLASSEN



MOLEKULARFILTER	
Sättigungsfilter	
Physikalische Adsorptionsfilter (Aktivkohle)	Chemische Adsorptionsfilter

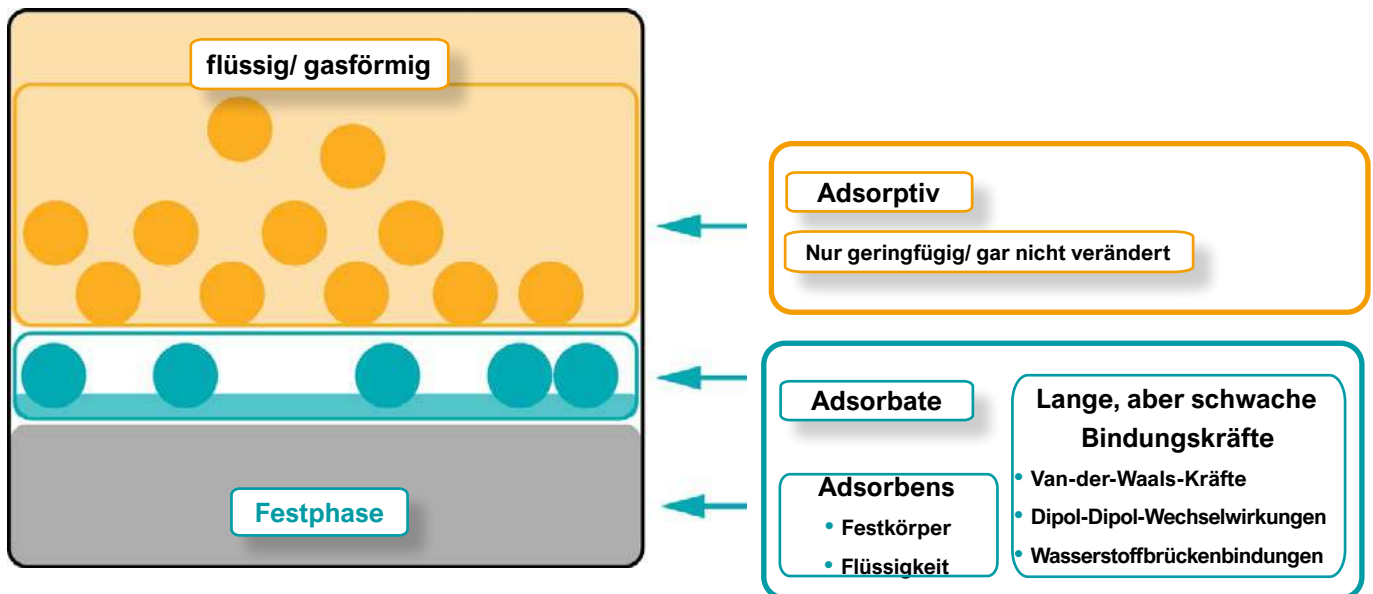
Physikalische Adsorption:

Adsorption ist im Allgemeinen ein physikalischer Prozess, bei dem Stoffe an der Oberfläche eines anderen Materials haften. Aktivkohle, ein beliebtes Filtermedium mit schwammartiger Mikrostruktur, kann große Gasmoleküle binden, um unangenehme Gerüche oder schädliche Gase zu absorbieren. Sie wird aus organischen Materialien wie Kohle, Torf, Kokosnussschalen hergestellt und besitzt aufgrund feinsten Poren eine sehr große Oberfläche (bis zu $1700\text{m}^2/\text{g}$), was zu hoher Effizienz, Speicherkapazität und langen Standzeiten führt.

Chemische Adsorption:

Bei der chemischen Adsorption werden Gasmoleküle durch eine chemische Reaktion aufgespalten und neutralisiert, im Gegensatz zur physikalischen Adsorption, bei der sie nur eingefangen werden.

TBH bietet spezialisierte Beratung für kundenspezifische Anwendungen.



NORMEN

Die Tabelle listet die geltenden Normen und Klassifikationen auf:

Der Anfangsabscheidegrad:

Das Verhältnis zwischen eingefangenen und zugeführtem Material bei neuen Filtern.

Der Fraktionsabscheidegrad:

Bezieht sich auf die Effizienz eines Filters bei der Trennung von Partikeln einer spezifischen Größe.

AKTUELLE NORMEN				VERWANDTE / ANDERE NORMEN	
ISO 29463-1	EN 1822	DIN EN 779	ISO 16890	US MIL-STD	DIN EN 60335
EPA, HEPA, ULPA (ersetzt DIN EN 1822)	EPA, HEPA, ULPA Anfangsabscheidegrad A DEHS, MPPS ca 0,1-0,3 µm	Feinstaubfilter mit Fraktionsabscheider A 0,4 µm Enddruckdifferenz 450 Pa	Feinstaubfilter mit Fraktionsabscheider, (ersetzt DIN EN 779) 0,3-10 µm	Schwebstofffilter Anfangsabscheidegrad A DOP 0,3 µm	Schwebstofffilter Durchlassgrad D Paraffinöl 61% < 1 µm
	A (integral) > 85% E10	E > 40% M5	ISO ePM₁₀ > 50%	95%	D < 1% L
A (integral) ≥ 95% ISO 15 E A (integral) ≥ 99% ISO 20 E	A (integral) > 95% E11	E > 60% M6	ISO ePM_{2,5} > 50-65% ISO ePM₁₀ > 60%	99,97%	D < 0,1% M
A (integral) ≥ 99,5% ISO 25 E A (integral) ≥ 99,9% ISO 30 E	A (integral) > 95,5% E12	E > 80% F7	ISO ePM₁ > 50-65% ISO ePM_{2,5} > 65-80% ISO ePM₁₀ > 65-85%	99,99%	D < 0,005% H
A (integral) ≥ 95;95% ISO 35 H A (integral) ≥ 95;99% ISO 40 H	A (integral) > 99,95% H13	E > 90% F8	ISO ePM₁ > 65-80% ISO ePM_{2,5} > 80% ISO ePM₁₀ > 90%	99,999%	
A (integral) ≥ 95;995% ISO 45 H A (integral) ≥ 95;999% ISO 50 U	A (integral) > 99,995% H14 A (lokal) > 99,75%	E > 95% F9	ISO ePM₁ > 80% ISO ePM_{2,5} > 95% ISO ePM₁₀ > 95%		
A (integral) ≥ 95,9995% ISO 55 U A (integral) ≥ 95,9999% ISO 60 U	A (integral) > 99,9995% U15 A (lokal) > 99,9975%				
A (integral) ≥ 99,99995% ISO 65 U A (integral) ≥ 99,99999% ISO 70 U	A (integral) > 99,99995% U16 A (lokal) > 99,99975%				
A (integral) ≥ 99,999995% ISO 75 U	A (integral) > 99,999995% U17 A (lokal) > 99,9999%				

ATEX-NORMEN



ATEX-Richtlinie 2014/34/EU



ATEX 

ATEX, die Kurzform für "Atmosphère EXplosible", bezeichnet die EU-Richtlinien für Explosionsschutz.

Aktuell bestehen zwei Hauptdokumente: die Produktrichtlinie 2014/34/EU und die Betriebsrichtlinie RL 2007/30/EG. Diese Richtlinien zielen darauf ab, Schutz vor den Risiken einer explosionsfähigen Atmosphäre zu bieten, definiert als ein Gemisch aus Luft und brennbaren Stoffen wie Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben, bei dem eine Entzündung zur Verbrennung des gesamten Gemischs führen kann.

Einteilung der Produkte gemäß ATEX-Produktrichtlinie 2014/34/EU:

GERÄTEGRUPPE II

GERÄTE FÜR WEITERE EXPLOSIONSGEFÄHRDETE BEREICHE					
KATEGORIE 1		KATEGORIE 2		KATEGORIE 3	
ständig, häufig oder über längere Zeit		gelegentlich		selten und kurzfristig	
sehr hohe Sicherheit		hohe Sicherheit		normale Sicherheit	
Zone 0	Zone 20	Zone 1	Zone 21	Zone 2	Zone 22
G	D	G	D	G	D

G= Gas, D= Staub

ATEX-Betriebsrichtlinie RL2007/30/EG

Die ATEX-Betriebsrichtlinie klassifiziert explosionsgefährdete Bereiche in spezifische Zonen, wobei Arbeitgeber verpflichtet sind, für betroffene Arbeitsplätze ein Explosionsschutzdokument zu erstellen und die Zonen entsprechend festzulegen.

Wir stellen sicher, dass unsere Kunden für die Absaugung auch aus explosionsgefährdeten Umgebungen die passenden Filter- und Absauganlagen zur Verfügung haben. Unsere Anlagen entsprechen der ATEX-Produktrichtlinie 2014/34/EU und der DIN EN 1127-1:2019-10.

EINTEILUNG DER EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN ZONEN

Gase	Zone 0 ist ein Bereich, in dem eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.	Zone 1 ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.	Zone 2 ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.
Stäube	Zone 20 ist ein Bereich, in dem eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub ständig, über lange Zeit oder häufig vorhanden ist.	Zone 21 ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.	Zone 22 ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem Staub normalerweise nicht oder ab er nur kurzzeitig auftritt.

REINRAUMKLASSEN

Beurteilung der Luftqualität durch internationale Standards

Die ISO 14644-1 legt Reinraumklassen fest, indem sie maximale Partikelkonzentrationen pro m³ Luft definiert, wobei Klasse 1 die höchsten und Klasse 9 die geringsten Anforderungen stellt. In speziellen Branchen wie Lebensmitteltechnik und Pharmazie wird Luftreinheit auch über Mikroorganismen-Konzentrationen bewertet, wobei in der Pharmazie EU-GMP Annex 1 Anwendung findet. Standardisierte Messverfahren sichern die Einhaltung dieser Klassen und ermöglichen eine normgerechte Klassifizierung der Luftqualität.

REIN- RAUM KLAS- SE	DIN EN ISO 14644-1						EU-GMP ANNEX 1		REVIDIERTE NORM	
	Cn = maximale Anzahl Partikel pro m ³ und Partikel- Durchmesser						Raumklas- sifizierung	Kolonie- bilden- de Einhei- ten KBE/m ²	US FEDERAL STANDARD 209E	
	0,1 µm/m ³	0,2 µm/m ³	0,3 µm/m ³	0,5 µm/m ³	1,0 µm/m ³	5,0 µm/m ³			Engli- sche Ein- heit ft ³	Metri- sche SI-Ein- heit tm ³
ISO 1	10	2								
ISO 2	100	24	10	4						
ISO 3	100	237	102	35	8				1	M 1,5
ISO 4	1000	2370	1020	352	83				10	M 2,5
ISO 5	10000	23700	10200	3520	832	29	A / B	< 1	100	M 3,5
ISO 6	100000	237000	102000	35200	8320	293	(B)	10	1000	M 4,5
ISO 7				352000	83200	2930	C	100	10000	M 5,5
ISO 8				3520000	832000	29300	(C) / D / E / F	200	100000	M 6,5
ISO 9				35200000	8320000	293000	mit Mitarbeitern			

Die Tabelle stellt einen Vergleich der ISO-Reinraumklassen, der EU-GMP-Anforderungen an Keimanzahlen sowie des bis 2001 gültigen US Federal Standards 209E dar.

ANLAGENPLANUNG

Wichtige Grundlagen für Ihre Filter- und Absauganlage, für hohe Effizienz der Schadstoffeffassung:

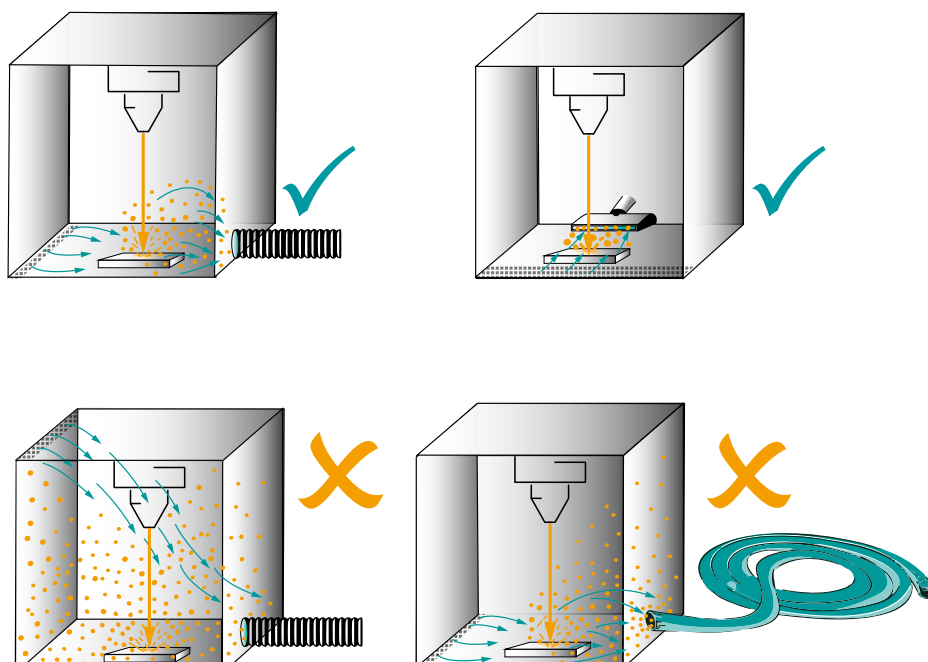
- Absaugsysteme filtern feste und gasförmige Schadstoffe.
- Die Luftgeschwindigkeit ist relevant für:
 1. Partikelgröße und -gewicht
 2. Abstand zur Schadstoffquelle
 3. Raumgestaltung
 4. Einfluss der Entfernung

Optimierung der Positionierung:

- Die Erfassung ist optimal, wenn die Luft über eine glatte Oberfläche strömt.
- Die Genauigkeit der Positionierung der Erfassungseinheiten ist von entscheidender Bedeutung.
- Einfache Lösungen, wie ein Absaugrohr am Arbeitsplatz reichen oft nicht aus. Effektivere Anpassungen sind notwendig, wie z.B.: Flachschrime an den Rohren, Schutz vor äußeren Strömungen.
- Eine Luftzufuhr, möglichst gegenüber der Erfassung, bei Einhausung vorsehen.
- Nach unseren Erfahrungswerten ist die Luftgeschwindigkeit in der Regel optimal bei einem Abstand von max. ein Rohrdurchmesser von der Erfassung bis zur Entstehungsquelle (bzw. erforderliche Luftleistung berechnen).
- Schlauchverlegung möglichst ohne Schlaufen: Schlauch auf optimale Länge kürzen: Schlauchdurchmesser und -länge den Anlagengegebenheiten anpassen.

Häufige Fehler:

- Verwendung von Pneumatikschläuchen ohne Anpassung an den erforderlichen Durchmesser oder Standard-Schlauchlängen (z. B. 5 m), gerollte und nicht gekürzte Schläuche.
- Luftzufuhr an der falschen Stelle.



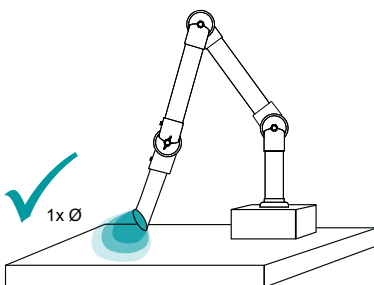
ANLAGENPLANUNG

Offene Konzepte sind stör anfällig: Besondere Aufmerksamkeit auf Luftgeschwindigkeiten an der Schadstoffquelle legen!

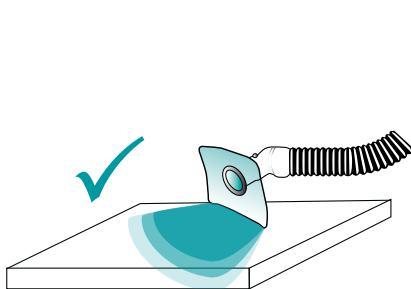
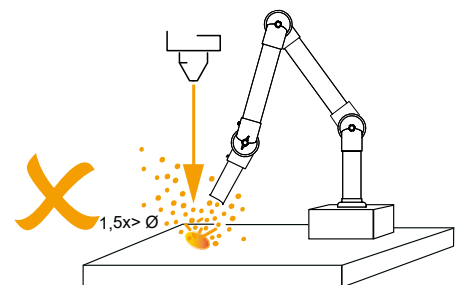
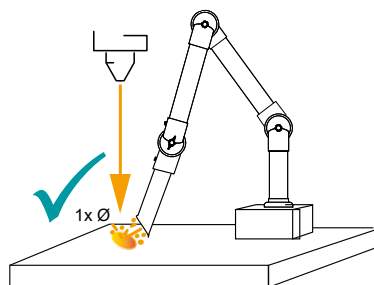
- Positionierung der Erfassungseinheit auf derselben Oberfläche wie der Arbeitsplatz (z.B. Tisch) nutzt den Coandă-Effekt, verbessert die Effizienz durch Reduzierung von Verwirbelungen.
- Absaugungen oberhalb des Arbeitsplatzes vermeiden, da sie zu ungerichteten und verwirbelten Luftströmen führen, die die Effektivität beeinträchtigen.
- Nutzung von Austragungsimpulsen: Bei rotierenden Werkzeugen den Austragungsimpuls zur Effizienzsteigerung einbeziehen.

Häufige Fehlerquellen bei schlechtem Erfassungsergebnis:

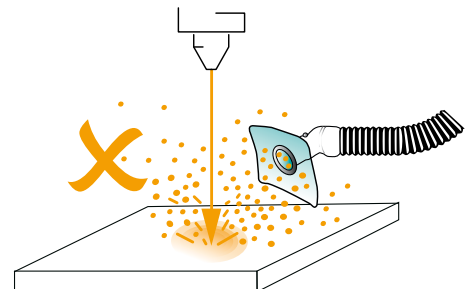
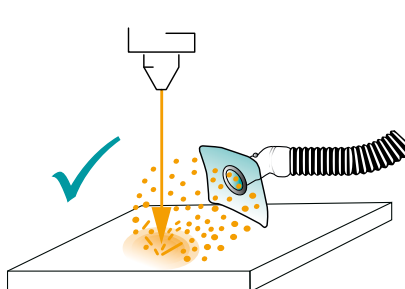
- Suboptimale Positionierung der Erfassung und Luftzufuhr
- Druckluft zur Reinigung oder offene Umhausungen/Fenster beeinträchtigen die Erfassung.
- Saugdüsen und Luftzufuhren zu weit von der Entstehungsstelle platziert:
Die meisten offenen Erfassungseinrichtungen funktionieren durch eine Strömung im begrenzten Saugfeld.
- Erfassungseinrichtungen (offener Bauart) sollten möglichst nahe an der Stoffquelle positioniert sein:
Bereits in einem Abstand von einem Rohrdurchmesser beträgt die Ansauggeschwindigkeit nur noch 7,5% der Geschwindigkeit an der Ansaugstelle.



Max. 1 Rohrdurchmesser Abstand



So nah wie möglich, empfohlen max 20 cm



NOTWENDIGE LUFTGESCHWINDIGKEITEN




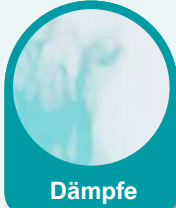
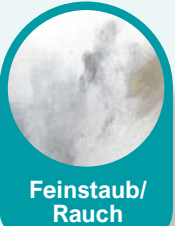
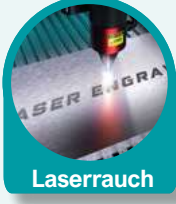


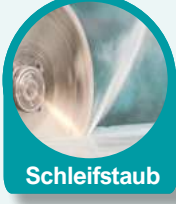
Entscheidend für die Erfassung von fester und gasförmiger Schadstoffe, abhängig von Partikelgröße und -gewicht.

- Berechnung des Luftvolumenstroms mit folgender Formel:

$$V = A \cdot c$$

V: Effektiver Luftvolumenstrom V [m³/h]; A: Fläche des Absaugrohrs A [m²]; c: Luftgeschwindigkeit [m/s]

- Einfluss der Erfassungseinrichtung: Der benötigte Luftvolumenstrom steigt mit zunehmendem Durchmesser des Absaugschlauches.

NOTWENDIGE LUFTGESCHWINDIGKEIT	
 Am Eintritt des Absaugrohrs Absaugschlauches für:	 Im Entstehungsbereich bei bestimmten Prozessen
 Gasmoleküle <div>≥ 10 m/s</div>	 Dämpfe <div>0,1 – 0,2 m/s</div>
 Feinstaub/ Rauch <div>14-18 m/s</div>	 Laserrauch <div>0,2 – 0,4 m/s</div>
 Industriestaub <div>≥ 20 m/s</div>	 Schweißrauch <div>0,3 – 0,5 m/s</div>
	 Schleifstaub <div>0,3 – 1,0 m/s</div>

LUFTVOLUMENSTROM- OPTIMIERUNG

- **Einfluss auf Filterfläche:**

Der erforderliche effektive Luftvolumenstrom beeinflusst die benötigte Filterfläche.

- **Auswirkungen auf Anlagengröße und Preis:**

Ein größerer Luftvolumenstrom führt zu größeren Anlagen und höheren Kosten.

- **Wahl des optimalen Durchmessers:** Die Filter- und Absauganlage ist anschließend optimal auf die gewählten Durchmesser abzustimmen.

- **Abhängigkeitsbeziehungen:** Die Tabelle zeigt Zusammenhänge zwischen Absaugschlauch-/Rohr-durchmesser und erforderlichem effektivem Luftvolumenstrom zur Erreichung der gewünschten Luft-geschwindigkeiten für effiziente Partikelerfassung.

ABSAUG/ROHRDURCHMESSER (mm)	INDUSTRIESTAUB > 20 m/s	FEINSTAUB / RAUCH 16 m/s	Gasmoleküle >10 m/s
50	140 m³/h	115 m³/h	70 m³/h
63	225 m³/h	180 m³/h	110 m³/h
80	360 m³/h	290 m³/h	180 m³/h
100	565 m³/h	450 m³/h	280 m³/h
125	880 m³/h	710 m³/h	440 m³/h
160	1450 m³/h	1160 m³/h	720 m³/h
200	2260 m³/h	1810 m³/h	1130 m³/h
250	3530 m³/h	2830 m³/h	1770 m³/h

Empfohlene Luftmengen für angegebene Rohrdurchmesser nicht unterschreiten.

Beispielrechnung für Feinstaubabsaugung:

Bei einem Rohrdurchmesser von 80 mm soll die Luftgeschwindigkeit 15 m/s betragen, um Feinstaub effektiv abzu-saugen.

Zielwert für die Luftgeschwindigkeit von: $c_{\text{soll}} = 15 \text{ m/s}$

Die Berechnung des benötigten Luftvolumenstroms sieht wie folgt aus:

- 1- Querschnittsfläche des Rohres:
$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = (0,08\text{m})^2 \cdot 3,14 / 4 = 0,005\text{m}^2$$

- 2- Luftvolumenstrom:
$$V = A \cdot c = 0,005 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ m/s} = 0,075 \text{ m}^3/\text{s}$$

- 3- Umrechnung in m³/h: V:
$$V = A \cdot c = 0,075 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 3600 \text{ s/h} = \mathbf{271 \text{ m}^3/\text{h}^*}$$

* + 20-30% für Filtersättigung

ARBEITSPUNKT & LUFTLEISTUNG

DER ABSAUG- UND FILTERANLAGE

Vergleich: Turbine, Radialgebläse, Ventilatoren:

- Die Effizienz einer Absaug- und Filteranlage hängt primär vom Motor und dessen Technologie ab.
- Turbinen und Radialgebläse erzielen ähnliche Luftvolumenströme, differenzieren sich aber in Schlüsselmerkmalen wie statischem Druck, welcher entscheidend für das Überwinden von Luftwiderständen ist.
- Abhängigkeiten von Luftvolumenstrom und Druckverlusten werden auf Seite 49 erörtert.
Die Tabelle verdeutlicht die technischen Unterschiede und Anwendungsbereiche der verschiedenen Motortypen basierend auf Durchschnittswerten:

TECHNISCHE DATEN	TURBINE	GEBLÄSE	HOCHLEISTUNGS- GEBLÄSE	VENTILATOR
Maximale Drehzahl	25 000	8 000	8 000	2 800
Maximaler statischer Druck	15 000 - 20 000 Pa	6 000 Pa	5 500 Pa	1 500 - 2 000 Pa
Garantierte Laufzeit	Bürstenmotor 600h Bürstenloser M. 5 000h	Bürstenloser M. 10 000h	Bürstenloser M. 10 000h	Bürstenloser M. 10 000h
Erwartete Laufzeit	20 000h	40 000h	20 000h	15 000h
Geräuschpegel	< 60 dB (A)	< 53 dB (A)	< 63 dB (A)	< 74 dB (A)
Motorleistung	1-2 kW	0,2-0,7 kW	2,0-3,0 kW	0,3-7,0 kW
Mindest-Rohrdurchmesser	32 mm	80 mm	160 mm	160 mm
TBH - Geräteserie	LN 230-265, 615, FP 150, 213, OEN 150, 155, BF 9, 100/200, 1000/1200	GL DESK 20-30 GL 230-265, BF 5, 10	LN 610 OEN 710 FP 211	Sonderlösungen DT 100-DT 150

VENTILATORKENNLINIE & ARBEITSPUNKT

• Freiblasender Betrieb:

Ein frei aufgestellter Ventilator fördert einen hohen Luftvolumenstrom.

• Anlagenbetrieb:

Bei Anschluss an eine Anlage müssen zusätzliche Strömungswiderstände wie Filter und Luftumlenkungen überwunden werden, was eine Druckerhöhung erfordert und den Luftvolumenstrom reduziert.

• Kennliniendiagramm:

Die Ventilatorkennlinie, Abbildung (A), zeigt die Beziehung zwischen Volumenstrom und Druckerhöhung. Der Schnittpunkt mit der Gerätekennlinie (interne Widerstände) definiert den effektiven Luftvolumenstrom.

• Herstellerangaben:

Technische Unterlagen zeigen oft den Wert für freiblasende Ventilatoren, der höher als der tatsächliche Volumenstrom in einer Anlage ist.

• Motordiversität:

Unterschiede im Luftvolumenstrom je nach Motorbauart sind in Abbildung (B) dargestellt; essentiell für realistische Leistungsvergleiche und Vermeidung von Planungsfehlern.

• Druckverluste berücksichtigen:

Druckverluste in der Ansaugleitung, beeinflusst durch Länge und Durchmesser des Rohres, sowie die Erfassungseinrichtung, sind entscheidend für die Festlegung des Arbeitspunktes, Abbildung (C).

• Endergebnis:

Kombination von Druckerhöhungen und -verlusten bestimmt die Arbeitsleistung und Luftgeschwindigkeit zur Erfassung von Schadstoffen.

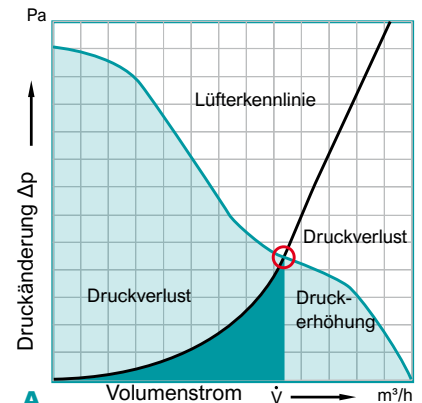


Abb. A: Darstellung der Ventilatorkennlinie

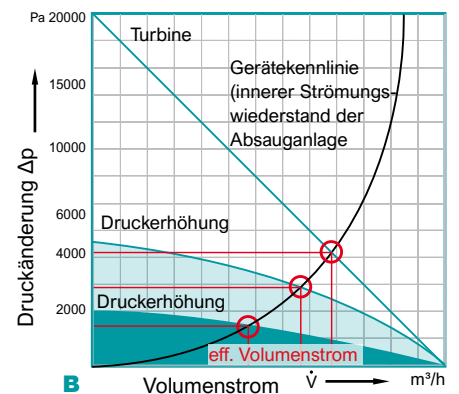


Abb. B: Vergleich verschiedener Motorbauarten bei gleichem freiblasendem Luftvolumenstrom.

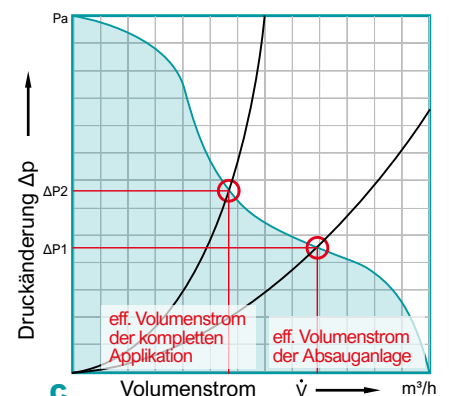


Abb. C: Ermittlung des Arbeitspunktes durch Kombination von Druckerhöhungen und -verlusten.

TEXTQUELLEN

Zusammengestellt auf Basis unserer Erfahrungswerte und in Anlehnung an:

Technik: Recknagel, Sprenger, Schramek - Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Winfried Gräf - Maschinensicherheit. Klaus Wettingfeld - Explosionsschutz nach DIN VDE 0165 und Betriebssicherheitsverordnung. Labastille, Reimar, Warner - EMV nach VDE 0875.

Generelle Informationen der Fa. Lindab über die Auslegung von Lüftungsanlagen (Angaben aus dem Katalog). P. Heyder, D. Lenzkes, S. Rudnik - Elektrische Ausrüstung von Maschinen und maschinellen Anlagen.

Filtertechnik: Lothar Gail, Hans-Peter Hortig - Reinraumtechnik. Luftfilterbau und Vertriebs GmbH - Grundlagen der Filtertechnik

Normen: DIN EN 779: Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik – Bestimmung der Filterleistung. DIN EN 1822: Schwebstofffilter (HEPA und ULPA). DIN EN 60601-1: Medizinisch elektrische Geräte. DIN EN 61241-0: Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub. VDI 2083: Reinraumtechnik. DIN EN ISO 14971: Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte. DIN EN 60204: Elektrische Ausrüstung von Maschinen. DIN EN 61000: Elektromagnetische Verträglichkeit. DIN EN ISO 14121-1: Sicherheit von Maschinen-Risikobeurteilung. DIN EN 1127-1: Explosionsfähige Atmosphäre, Grundlagen Methodik.

S. 15: [Lötrauchemission beim Weichlöten \(dguv.de\)](https://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/bia_3060.jsp?query=webcode+d71993) (https://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/bia_3060.jsp?query=webcode+d71993)

S. 20: Berufliche HPV-Exposition: Fallstudien zeigen Risiken für medizinisches Personal (https://www.ag-cpc.de/wp-content/uploads/2018/07/Frauenarzt-0898-0903-FORT_Willems_03.pdf) und [Thieme E-Journals - Laryngo-Rhino-Otologie / Abstract \(thieme-connect.de\)](https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2003-44546) (<https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2003-44546>)

S. 34 / 35: [Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung \(COPD\) RKI - Gesundheit A-Z - Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung \(COPD\)](https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/C/COPD/Chronisch_Obstruktive_Lungenerkrankung_inhalt.html) (https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/C/COPD/Chronisch_Obstruktive_Lungenerkrankung_inhalt.html)

S. 36: Filterabscheidegrade und Schadstoffpartikelgrößen: Siehe einschlägige Quellen der Berufsgenossenschaften

S. 39: + S. 40 Filterklassen: [Filterklassen gemäß EN 779 und EN 1822 - Einordnung und Größen \(emw.de\)](https://www.emw.de/de/filter-campus/filterklassen.html) (<https://www.emw.de/de/filter-campus/filterklassen.html>) Und [ISO 16890 - Sind Sie fit für die Norm? | EMW.de](https://www.emw.de/de/filter-campus/sind-sie-fit-fuer-die-iso-16890.html) (<https://www.emw.de/de/filter-campus/sind-sie-fit-fuer-die-iso-16890.html>)

S. 40 Physikalische Absorption: [Absorption \(Physik\) \(chemie.de\)](https://www.chemie.de/lexikon/Absorption_%28Physik%29.html) (https://www.chemie.de/lexikon/Absorption_%28Physik%29.html)

S. 42: ATEX-Leitlinien zur Richtlinie 2014/34/EU, 3. Ausgabe vom Mai 2020:

[Microsoft Word - 2020-09-16 Übersetzung ATEX 2014-34-EU-Guidelines 3rd-Edition.docx](https://www.bgrci.de/fileadmin/BGRCI/Downloads/DL_Praevention/Explosionsschutzportal/Dokumente/ATEX_2014-34-EU-Guidelines_3rd-Edition_dt_Fassung_2020.pdf) (bgrci.de) (https://www.bgrci.de/fileadmin/BGRCI/Downloads/DL_Praevention/Explosionsschutzportal/Dokumente/ATEX_2014-34-EU-Guidelines_3rd-Edition_dt_Fassung_2020.pdf)

S. 43: Reinraumklassen nach DIN EN ISO 14644-1 und nach EG-GMP-Leitfaden, Annex 1

Seite 44: Eigene Erfahrungswerte, Absaugexperte Bernd Nauheimer und [Ermittlung der abzusaugenden Luftmenge \(jacob-rohre.com\)](http://www.jacob-rohre.com/web/berechnu/menge9/menge.htm) (<http://www.jacob-rohre.com/web/berechnu/menge9/menge.htm>)

S. 46 + S. 49:

[DGUV Information 209-200 "Absauganlagen. Konzeption, Planung, Realisierung und Betrieb" \(bghm.de\)](https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuertzer/Gesetze_Vorschriften/Informationen/209-Kannst du kurz in in 00.pdf) (https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuertzer/Gesetze_Vorschriften/Informationen/209-Kannst du kurz in in 00.pdf)

S. 47: [Volumenstrom berechnen \(volumenstrom-berechnen.de\)](https://www.volumenstrom-berechnen.de)

Alle genannten Webseiten wurden zuletzt am 1. Juli 2024 aufgerufen.

BILDQUELLEN

Adobe Stock:

- S. 2: MOUNSSIF #621620978 [Earth crystal glass globe ball and tree in robot hand saving the environment, save a clean planet, ecology concept. technology science of environment concept for the development of sustainability. Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 7: ii-graphics #100016883 [Weltkarte - Hellgrau \(hoher Detailgrad\) Stock-Vektorgrafik | Adobe Stock](#)
- S. 7: tovoan #421157089 [Vector world map with pointers Stock-Vektorgrafik | Adobe Stock](#)
- S. 10: Business Pics #486125662 [Corporate Social Responsibility CSR and Sustainability Responsible Office CSR Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 14: ipopba #219101604 [Engineer check and control welding robotics automatic arms machine in intelligent factory automotive industrial with monitoring system software. Digital manufacturing operation. Industry 4.0 Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 15: Dmitrii #214940123 [The hand holding the tin, a soldering iron solder the chip in place. Computer repair. Macrophotography. Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 15: Kadmy #134236790 [Worker operating tablet or capsule filling machine Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 15: Pixel_B #626960137 [High technology dust removal the steel square pipe cleaning process by laser. Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 16: maniacvector #676382331 [Precision grinding within a cylindrical shape. Stock-Illustration | Adobe Stock](#)
- S. 16: U. J. Alexander #167131896 [Metallbearbeitung mit CNC-Fräse Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 17: evgeny #203988303 [Worker cuts stone grinding machine Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 17: Pixel_B #306317751 [The CNC milling machine finishing cut the plastic parts with the solid ball endmill tools. The resin materials parts manufacturing process by machining centre with the solid endmill tools. Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 17: ekostsov #119767064 [Empty building bright hangar interior. 3d rendering Stock-Illustration | Adobe Stock](#)
- S. 18: xiaoliangge #471307186 [Robot holding glue syringe Injection with robotic machine vision system in mobile phone factory Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 19: Yurii Zushchyk #535818221 [CNC plasma cutting machine working cut metal sheet Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 19: IM Imagery #661397600 [EV Battery Pack Automated Production Line Equipped with Orange Robot Arms. Modern Electric Car Smart Factory. Row of Advanced Robotic Arms inside Bright Plant Assemble Battery for Automotive Industry Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 20: AGPhotography #409343984 [human papillomavirus or HPV, is a sexually transmitted infection. It causes warts on the skin and in the oral, anal and genital regions Stock-Illustration | Adobe Stock](#)
- S. 31: mrdeeds #452156312 [schaltschrank schütze steuerung sps schutzschalter leitungsschutz fi siemens schneider electric schalttafel sicherungsschrank Stock-Foto | Adobe Stock](#)
- S. 34/35: Sriampron #717383527 [Genetic Factors: Some individuals may have a genetic predisposition to lung diseases Stock-Illustration | Adobe Stock](#)
- S. 37: tamatus_art #731537424 [Human lungs, alveoli structure and gas exchange scheme Stock-Vektorgrafik | Adobe Stock](#)

Mit KI erstellt: Coverbild, S. 4, S2, S. 21 unten, S. 36, S. 38 rechts, S. 46

TBH-Bilder: S. 1, S. 4/5, S. 6/7 unten, S. 11, S. 12/13, S. 14 oben S. 18 unten, S.19 oben, S. 20 oben, S. 21 oben und Mitte, S. 22 – 33, S. 39/40, S. 44/45, S. 49, S.52.

GEMEINSAM STARK!

**Wir denken in Absauglösungen, die die Industrie voranbringen.
Gemeinsam entstehen Ideen mit kreativen Köpfen, innovativen Partnern und visionären Kunden.**

Sind Sie bereit?

Rufen Sie uns an:

Tel. +49 (0) 7082 / 9473 0

Schreiben Sie uns:

info@tbh.eu

Entdecken Sie mehr auf:

<https://www.tbh.eu>

Folgen Sie uns:

<https://www.linkedin.com/company/tbh-gmbh>



NOTIZEN

[illegible]



TBH GmbH

Heinrich-Hertz-Str. 8
75334 Straubenhardt (D)
Tel. +49 (0) 7082 / 9473 0

info@tbh.eu
www.tbh.eu

