Schweißrauch, Metallstaub, Ölnebel – Metallverarbeitende Betriebe kämpfen oft gegen Luftverschmutzung.

Dieser Leitfaden zeigt Dir, wie Du Euer Team schützen kannst.



## Das erwartet Dich in Deinem Leitfaden

- 1. Warum Du mit diesem Leitfaden genau den richtigen Schritt machst
- 2. Schweißrauch, Ölnebel, Metallstaub und Co. als Gefahr für Mitarbeitende und Image
- 3. Erschreckende Mini-Studie zu Schweißrauchbelastung
- 4. Gut zu wissen: Alles über Schweißrauch, Ölnebel & Metallstaub
- 5. Exkurs: Das bedeutet Schweißrauch für Betroffene
- 6. Neblige Hallen adé: Was ihr sofort tun könnt
- 7. Es wird Zeit für frischen Wind: Luftreinigungskonzepte helfen
- 8. So funktionieren unsere Luftreiniger
- 9. Das bringt Euch eine gute Luftreinigungslösung
- 10. Was unsere Kunden sagen
- 11. So viel Schmutz ziehen Filter aus der Luft
- 12. Du bist gefragt: So kannst Du mit uns Kontakt aufnehmen

## Warum Du mit diesem Leitfaden genau den richtigen Schritt machst

Hey! Wusstest Du, dass Du kurz davor stehst, einen entscheidenden Schritt zu gehen? Mit dem Lesen dieses Leitfadens öffnest Du nämlich die Tür zu einer Art Revolution. Eine, die nicht mit Lärm und Chaos daherkommt, sondern mit einer ganz und gar sauberen Veränderung. Es geht um die **Luft** in Deinem Unternehmen.

Dieser Leitfaden ist das Ergebnis des unermüdlichen Strebens nach einer besseren, gesünderen Arbeitswelt. Wir reden hier nicht von oberflächlichen Lösungen oder halbgaren Versprechen. Nein, wir sprechen von handfesten, durchdachten Konzepten gegen eine (oft) unsichtbare Gefahr, die in metallverarbeitenden Betrieben allgegenwärtig ist – **Schweißrauch, Metallstaub & Ölnebel.** 

Indem Du das hier gerade liest, entscheidest Du Dich bewusst FÜR die Gesundheit Deiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Du entscheidest Dich dafür, nicht länger die Augen vor dem zu verschließen, was in der Luft liegt. Denn seien wir ehrlich: Was nützt die modernste Technik, wenn die Luft, die wir atmen, uns langsam, aber sicher zusetzt?

Mit diesem Leitfaden machst Du genau den richtigen ersten Schritt, indem du zeigst, dass Euer Unternehmen für Fürsorge, Verantwortung und moderne Führung steht. Du zeigst, dass Euch das Wohl der Belegschaft am Herzen liegt und dass Ihr bereit seid, in ihre Gesundheit und damit in die Zukunft Eures Unternehmens zu investieren. Wie wir das finden? Einfach klasse.

Wir wünschen Dir viele Aha-Momente beim Lesen!

## Darum sind Schweißrauch, Ölnebel, Metallstaub und Co. eine echte Gefahr für Eure Mitarbeitenden

Die Gefahren, die von Schweißrauch, Ölnebel und Metallstaub ausgehen, sind vielschichtig. Ganz generell gilt zunächst einmal Folgendes:

Kommen wir Menschen mit den Schadstoffpartikeln in Kontakt, beziehungsweise atmen wir sie ein, setzen wir unsere Gesundheit einer ernsthaften Gefahr aus.

Manchmal zeigt sich das schon durch ein bloßes Kratzen in den Atemwegen. Doch dabei muss es nicht bleiben. Gerade beim Schweißen entsteht eine Mischung aus schädlichen Dämpfen und winzigen, lungengängigen Partikeln. Und auch Stickstoffdioxid und bodennahes Ozon – beides Nebenprodukte der Metallverarbeitung – sind gesundheitsschädigende Stoffe. Asthma und andere chronische Atemwegserkrankungen können hier ganz schnell Thema werden.

Schwermetalle wie Arsen, Chrom und Blei (die bei Verbrennungsprozessen freigesetzt werden) können sogar für Herz-, Leber- und Nierenschäden sorgen. Aber auch zu allergischen Reaktionen führen.

Die Niederschmetternde Erkenntnis: **Die Arbeit in der Metallverarbeitung ist potenziell bis zu**10-mal gefährlicher, als sich den ganzen Tag der Abgase und dem Schmutz einer vielbefahrenen Großstadt auszusetzen.

Und bevor wir es vergessen: Was eine gesundheitsgefährdende, stickige Halle für das Image als Arbeitgeber bedeutet, kann sich jeder von uns an einer Hand ausrechnen.





## Das hier wird Euch vermutlich den Atem rauben:

Punktuelle Absauganlagen sind bekanntlich gängige Lösungen gegen Metallstaub, Ölnebel und Schweißrauch. Das Problem ist nur, dass das Personal diese oft nicht (korrekt) nutzt. Außerdem wirken sie - wie der Name schon sagt - nur punktuell und erreichen nicht alle Schadstoffpartikel. Das belegen zumindest Messungen, die wir bei Interessenten durchführen durften. Und während Schweißpersonal und Co. oft durch zusätzliche Schutzkleidung vor den Gefahren bewahrt werden, sind andere Mitarbeitende an weiter entfernten

Arbeitsplätzen nicht so gut dran. Denn diese sind im Schnitt sogar einer doppelt so hohen Belastung ausgesetzt – und tragen dabei meist nur einfache PSA.

#### Anders gesagt:

Am Ende des Tages wären die "Nicht-Verursacher" der Luftverschmutzung in den Hallen sicherer gewesen, wären sie direkt am Schweißtisch (oder neben einem anderen, metallverarbeitenden Kollegen) gestanden.

# Wir wollten's wissen: Wie hoch ist die Belastung für "Unbeteiligte"?

Tests, die wir bei Interessenten durchführen durften, zeigen: Trotz vermeintlich ausreichender Vorkehrungen (zahlreiche stationäre Absauganlagen an den Schweißstationen), sind die Menschen in den Hallen einem immensen Gesundheitsrisiko ausgesetzt. Aber von vorn:

#### + Was wir herausfinden wollten:

Uns war es wichtig zu verstehen, wie akut die Gefahr wirklich ist, die von Metallverarbeitung (in dem Fall Schweißen) für Menschen ausgeht. Und, ob lokale Absauganlagen die Schweißrauch-Konzentrationen in der Luft ausreichend eindämmen können.

#### + Was wir getan haben:

1. Zunächst haben wir eine 50-minütige Luftqualitätsmessung direkt an Schweißstationen durchgeführt.

**Ergebnis**: durchschnittliche Werte von 549 µm/m³.

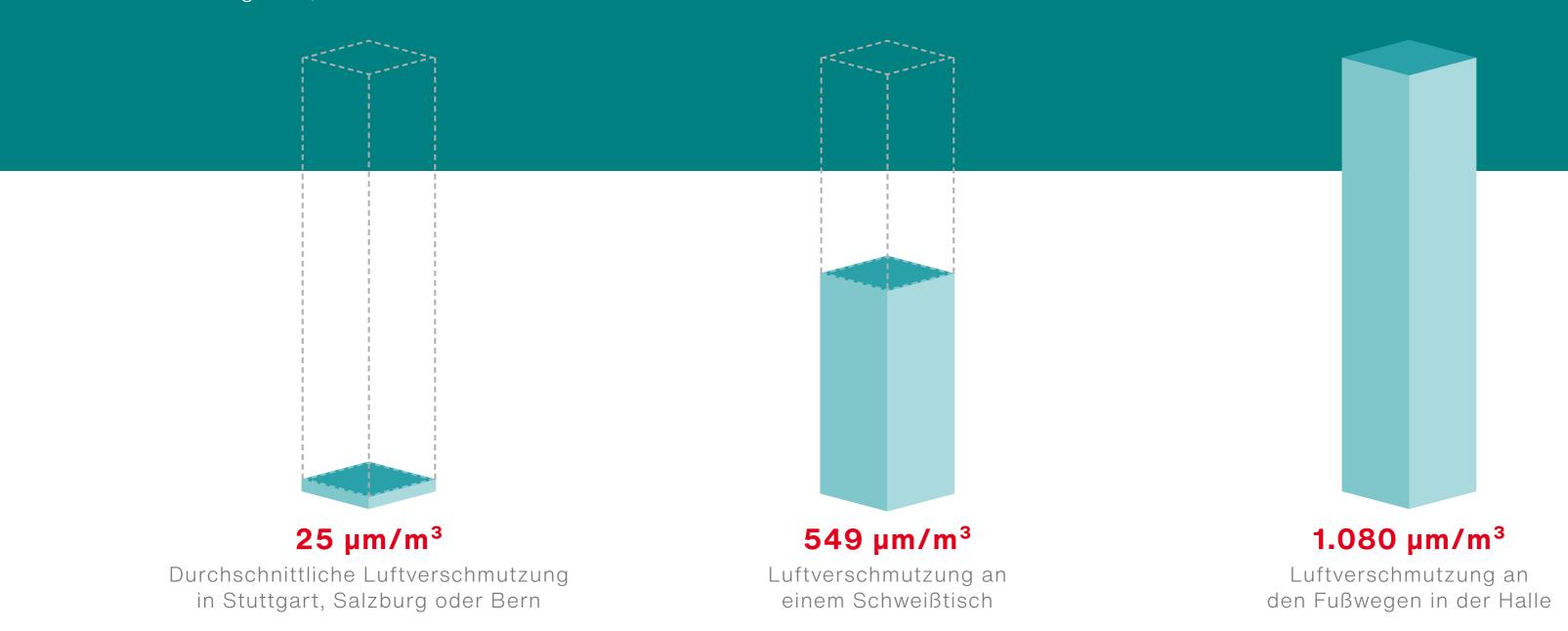
Zum Vergleich: In größeren Städten wird bereits bei einer Luftverschmutzung von 50 µm/m³ Alarm wegen Gesundheitsgefährdung geschlagen.

2. Im zweiten Schritt haben wir eine 30-minütige Luftqualitätsmessung an einem Fußweg vorgenommen, der einige Meter durch die Halle verlief.

Das erschreckende Ergebnis: durchschnittlich 1.080 μm/m<sup>3</sup> – also eine doppelt so hohe Gesundheitsbelastung wie an der Schweißstation selbst!

#### Das traurige Fazit

Die Menschen, die sich ohne persönliche Schutzausrüstung in der Halle aufhalten, sind permanent einer untragbaren Gesundheitsbelastung ausgesetzt. Ohne sich dessen bewusst zu sein. Und das kann für beide Seiten teuer werden. Im schlimmsten Falle bezahlt die eine Seite dafür mit ihrer Gesundheit. Auch, wenn die Tests in Hallen durchgeführt wurden, die "nur" von Schweißrauch betroffen sind, können wir davon ausgehen, dass dieses erschreckende Phänomen auch auf andere Partikelarten in metallverarbeitenden Betrieben anwendbar ist.



#### Schweißrauch, Ölnebel & Metallstaub:

Die Quellen, das Gefahrenpotenzial und was Ihr dagegen tun könnt.

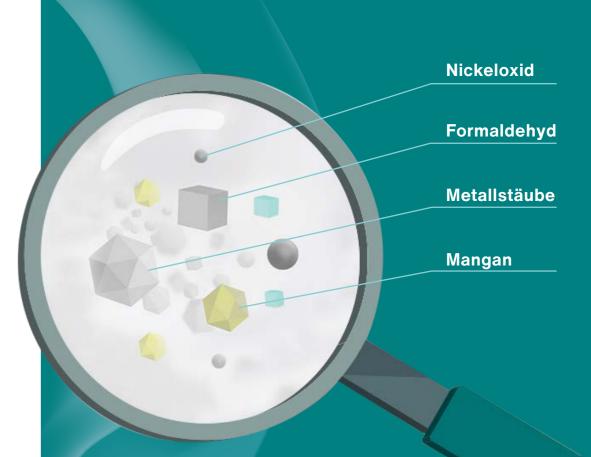
### Ölnebel: Mehr als nur schlechte Sicht

Quellen: Ölnebel entsteht hauptsächlich bei Prozessen der Metallverarbeitung, in denen Kühlschmierstoffe (KSS) zum Einsatz kommen. Durch hohe Temperaturen und Druck gelangen diese in Form von Aerosolen in die Luft. Je nach Konzentration, Jahreszeit und Betriebsaufkommen, kann man diesen Nebel sogar mit bloßem Auge erkennen.

Gesundheitsrisiken: Ölnebel ist nicht gleich Ölnebel. Je nach Prozess, ist er angereichert mit Emulgatoren, Konservierungsmitteln und/oder Entschäumern. Atmen wir diese (versehentlich) ein, kann das mindestens zu schweren Atemwegserkrankungen führen. Besonders die in den Kühlschmierstoffen enthaltenen Mikropartikel lagern sich gerne auch mal langfristig in der Lunge ab. Und was dort langfristig bleibt, kann unter Umständen auch langfristige, ernsthafte Schäden wie zum Beispiel Krebs verursachen.

Schutzmaßnahmen: Gegen Ölnebel reichen übliche Vorkehrmaßnahmen nicht aus. Hier braucht es hochentwickelte Luftreinigungs- und Filtrationssysteme, um die Aerosole in ihre Schranken zu weisen und Eure Luftqualität zu sichern.

Auch wenn die Bezeichnungen "Rauch" oder "Staub" erstmal harmlos klingen, ist bei der Metallverarbeitung genau das Gegenteil der Fall. Für Euch haben wir die drei Übeltäter etwas genauer unter die Lupe genommen.



### Metallstaub: Die (fast) unsichtbare Bedrohung

Quellen: In der Metallverarbeitung hat Metallstaub seinen festen Platz. Egal ob bei Tätigkeiten wie Schleifen, Fräsen oder Schneiden – er entsteht bei vielen Verarbeitungsprozessen und gelangt dabei in die Luft. Und das kann bei fehlenden Gegenmaßnahmen echt verheerend enden. Denn Metallstaub besteht aus einer Vielzahl von Metalloxiden, Silikat- und Fluoridverbindungen, mit denen absolut nicht zu spaßen ist.

**Gesundheitsrisiken:** Das Gefährliche an Metallstaub ist, dass er nicht selten in Form von ultrafeinen Partikeln auftritt. Gerade die, die kleiner als 0,1 Mikrometer sind, gelten als sehr gefährlich und können tief in das Alveolarsystem der Lunge eindringen (man spricht hier auch von lungengängigem Staub). Dort können sie chronische Atemwegserkrankungen aber auch Nervenschäden verursachen.

**Schutzmaßnahmen:** Lokale Absaugsysteme sind hier als Basis-Maßnahme zwar wichtig und nicht ersetzbar, aber längst nicht genug, um die Konzentration in der Luft im grünen Bereich zu halten. Flächenübergreifende Luftreinigungssysteme und die regelmäßige Überwachung der Luftqualität sind hier entscheidend, um die Exposition kontinuierlich zu minimieren.

#### Schweißrauch: Die ultimative Herausforderung in der Metallbranche?

Quellen: Wenn Metalle beim Schweißen, beziehungsweise Schweißbrennen, so stark erhitzt werden, dass die Temperatur über ihren Schmelzpunkt steigt, verdampfen und kondensieren sie. Bei diesem Prozess entsteht eine komplexe Mischung aus gasförmigen Emissionen und ultrafeinen Partikeln. Dazu gehören Metalloxide wie Aluminium-, Eisen-, Magnesium- und Titandioxid.

Gesundheitsrisiken: Wo fangen wir an? Es ist so, dass viele der Substanzen, die beim Schweißen entstehen (darunter auch Chrom(VI)-Verbindungen und Nickeloxid), als krebserregend eingestuft werden. Die ultrafeinen Partikel können neben der Lunge auch andere Organe erreichen und dort Schäden verursachen. Das Gehirn zum Beispiel. Ihren Weg dorthin bahnen sie sich über die Blutbahnen. Erschreckend, oder?

Schutzmaßnahmen: Wie unsere Tests bei Interessenten gezeigt haben, sind eine persönliche Schutzausrüstung und Absauganlagen zwar auch hier essenziell, aber lange nicht genug. Wir erinnern uns an die hohe Schweißrauchbelastung auf den Fußwegen in den Schweißhallen, die doppelt so hoch waren, wie an den Schweißtischen selbst. Ergo: Fortschrittliche Luftreinigungstechnologien sind hier kein nice-to-have, sondern ein Muss.

## Exkurs Schweißrauch – Was die Betroffenen wissen sollten

Schweißrauch ist gefährlicher als bislang gedacht – das belegen Forschungen immer wieder aufs Neue. Die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) sieht es inzwischen als erwiesen an, dass Schweißrauch Lungen- und möglicherweise auch Nierenkrebs verursacht.

Tatsächlich belegen Untersuchungen, dass Schweißrauch ein größeres Krebsrisiko für Arbeiter und Arbeiterinnen darstellt als Asbestbelastung oder Rauchen. Zudem kann etwa Mangan, das unter anderem beim Schweißen von Baustahl auftritt, neurologische Probleme auslösen, die der Parkinson-Krankheit sehr ähnlich sind.

#### Das sagt die BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin):

- Mehr als 5 Millionen Menschen in Deutschland sind am Arbeitsplatz regelmäßig Staub, Rauch, Gasen oder Dämpfen ausgesetzt.
- Davon erkranken jährlich rund 6.000 Menschen an staubbedingten Atemwegserkrankungen, die auf ihren Beruf zurückzuführen sind.
- Etwa 22 % der Menschen, die regelmäßig in Kontakt mit gefährlichen Partikeln kommen, geben ihren subjektiven Gesundheitszustand mit "weniger gut" bis "schlecht" an.



#### Das könnt Ihr sofort gegen die Luftverschmutzung in Euren Hallen tun

Um Euch und Eure Mitarbeitenden bis zu einem gewissen Punkt abzusichern, könnt Ihr sofort Folgendes tun:

- Stellt sicher, dass die freigesetzten Stäube und Rauche durch Eure technischen Vorkehrungen (in der Regel lokale Absauganlagen) angemessen kontrolliert werden.
- Weist Eure Mitarbeitenden darauf hin, vorhandene Absaugung auch ausnahmslos und korrekt zu nutzen.
- Stellt sicher, dass für alle Arbeiten mit

  Metallen, unabhängig von der Dauer, geeignete Kontrollen vorgesehen sind. Gilt im
  Übrigen auch für die Arbeit im Freien!

- Stellt allen Mitarbeitenden (vor allem den ungeschützten), die sich durch Eure Hallen bewegen, eine persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung.
- Wartet Eure Schutzvorrichtungen (egal ob lokal oder stationär) regelmäßig!

## Doch das, was wir Euch wirklich ans Herz legen, ist das:

Ihr solltet alle Menschen in Eurer
Halle schützen, so gut es geht.
Lokale Absauganlagen können
das nicht gewährleisten. Was Ihr
braucht: Ein individuelles, industrielles
Luftreinigungskonzept. Am besten
von den Besten. Wir haben da mal
was vorbereitet.

# Es wird Zeit: frischer Wind gegen neblige Hallen

Wir bei Zehnder Clean Air Solutions entwickeln Systeme zur industriellen Luftreinigung. Diese filtern Schweißrauch, Ölnebel, Metallstaub und Co. aus der Luft, bevor sie jemand einatmen kann – und bevor sie sich auf Kleidung, Haut und Haaren, auf Euren Waren und Maschinen niederlegen.

Und das Beste: Dank flexibler Installationsoptionen sind unsere Systeme für jede Hallensituation geeignet. Für unsere Luftreinigungssysteme stehen uns verschiedene Filterkonfigurationen zur Verfügung. Zum Beispiel unser eigens entwickelter Flimmer-Filter (der mit feinen Polypropylenfasern wirklich jeden Partikel anzieht) sowie Taschenoder Kompaktfilter. Diese Filter lassen sich auch beliebig kombinieren, denn die jeweils optimale Konfiguration hängt immer von der Situation am Einsatzort ab.

Übrigens: Unsere Luftreinigungslösungen (inklusive unseren Komplettservice von Filterwechsel bis hin zu Wartung) gibt es bei uns als unkompliziertes Abo-Modell! So bleibt Ihr flexibel und könnt Euch sicher sein, nur das zu bezahlen, was Ihr wirklich braucht. Für uns versteht sich natürlich von selbst, dass wir Euch individuell beraten und Euch bei der Auswahl des am besten geeigneten Filters so unterstützen, als ginge es um unsere eigene Luft.

Das i-Tüpfelchen: Wir können Eure Systeme jederzeit anpassen, wenn sich in Eurem Betrieb etwas ändert. Wenn Ihr beispielsweise expandiert, wachsen auch Eure Anforderungen. Unsere Experten ermitteln dann gemeinsam mit Euch den aktuellen und künftigen Bedarf.



# Zehnder CARA bringt intelligente Luftreinigung in greifbare Nähe

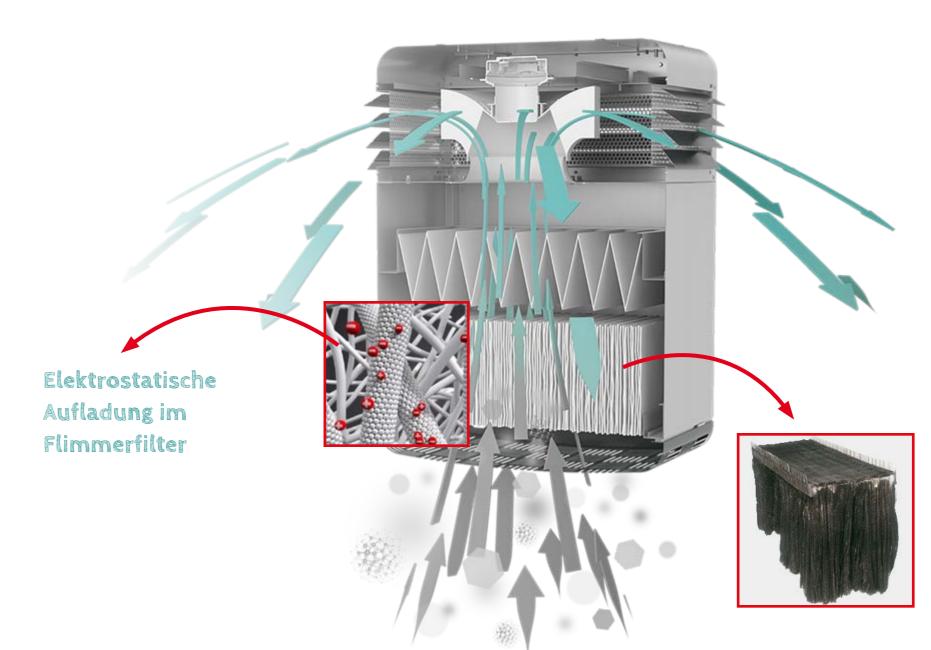
Mit der smarten Software-Lösung Zehnder CARA kannst Du den Status deiner Luftreiniger jederzeit überwachen, den Energieverbrauch optimieren und Echtzeitinformationen zur Luftqualität erhalten – und das alles über ein bequemes, zentrales Dashboard.

Tauche mit einem Klick in die Welt der modernen Luftreinigung ein!



#### So funktionieren unsere Luftreiniger (Beispiel: Flimmer M®)

Wir bei Zehnder Clean Air Solutions haben eine patentierte Filter-Kombination entwickelt, die sich in Sachen Luftreinigung besonders bewährt hat. Wie das funktioniert? Lies selbst! Das Herzstück unserer Luftreinigungssysteme ist der Flimmerfilter – ein echter Staubmagnet für alle Partikel von grob bis fein. Durch elektrostatische Ladung zieht er Staubteilchen an, bindet sie und holt sie so aus der Luft. Der nachgelagerte Media-Filter fängt anschließend – je nach Filterklasse – alles ein, was dem Flimmerfilter entgangen sein sollte. Diese hocheffektive Filterkombination, von uns unter dem Namen "FlimmerM®" patentiert, glänzt nicht nur mit hohen Absorptionsraten, sondern auch durch eine lange Lebensdauer. Denn dank der speziellen Konstruktionsweise stehen die Filter nicht unter hohem Druck.



Filter beim
Filterwechsel in
einer Schweißumgebung

## Lassen wir lieber Zahlen sprechen!

Gerade in der Metallverarbeitung können unsere Systeme die Luft deutlich verbessern – das zeigt besonders das Schaubild einer Messung.

Dass wir die Luft nicht vollständig rein bekommen, ist uns bewusst. Das ist generell auch nie zu 100 % möglich. Aber: Unsere Luftfilter ziehen auf Dauer zig Kilogramm Staub aus der Luft. Der Anteil potenziell schädlicher Partikel sinkt dabei um bis zu 70 %. Selbst bei einem geringeren Staubaufkommen bemerken unsere Kunden den enormen Unterschied in der Luftqualität. Und ist das nicht schon Grund genug, den Menschen in Eurem Unternehmen etwas Gutes zu tun?

Bis zu

OOO

weniger Rauch und Stäube

Vorher

Nachher

## Das Beste an Zehnder-sauberer Luft: Sie macht unsere Kunden nicht nur gesünder, sondern auch glücklich!

Die Partnerschaft mit Zehnder Clean Air Solutions war ein Wendepunkt für die Jordi Schlosserei-Metallbau AG. Das flexible Abo-Modell ermöglicht es uns, schnell auf steigende Anforderungen zu reagieren, ohne zusätzliche Investitionen. Wir haben eine deutliche Verbesserung der Luftqualität erreicht, was direkt zu einem gesünderen Arbeitsumfeld und erhöhter Mitarbeiterzufriedenheit führte.

Es bestätigt unsere Entscheidung, in eine nachhaltigeZukunft zu investieren, wo Wohlbefinden und Effizienz Hand in Hand gehen",

Daniel Jordi, Jordi Schlosserei-Metallbau AG

Wir hatten überhaupt keinen Aufwand, lediglich die Steckdosen haben wir montiert. Um den Rest haben sich Top-Leute von Zehnder gekümmert, ohne dass unsere Abläufe in irgendeiner Form beeinträchtigt wurden.

Bei einer Lohnsteuerprüfung kündigte der Prüfer sogar im Scherz an, man müsse wohl über das Streichen der Schmutzzulage nachdenken. Es sei bei GEWA Blechtechnik einfach zu sauber."

Walter und Katja Zwickelhuber, GEWA Blechtechnik GmbH

Die Ergebnisse der Staubmessungen waren ein klares Warnsignal, dass wir nicht nur unsere Anlagen, sondern vor allem unsere Mitarbeiter vor der sehr hohen Luftverschmutzung schützen müssen. Kurz nach der Installation der Luftreinigungssysteme war die Luft in unseren Hallen viel klarer, unsere Mitarbeiter/innen gaben uns sehr positives Feedback. Insgesamt haben wir sehr viel weniger Staub auf Maschinen und Anlagen, wodurch wir die Wartungsintervalle deutlich erhöhen konnten.

Frank Schneider, Fischer Rohrtechnik, Germany

### Unter die Lupe genommen: Die Filterleistung

Die Luft am Standort eines Kranherstellers war voller giftiger Gase. Da unserem Kunden der Schutz seiner Mitarbeitenden am Herzen lag, wollte er sichergehen, dass wir seine Anforderungen erfüllen und die Filter wirklich wirken. Nichts leichter als das: Wir haben eine kleine Filterprobe aus dem Betrieb an ein schwedisches Labor geschickt. Und das kam dabei heraus:

Art	Menge [%]	Hauptelement	Andere Elemente	Größe [µm]	Kommentar
Anorganis					
	5	CA, O, C	(Si, Fe, Mn, Zn)	3 - 5	z. B. Baustaub
	5	Si, O	AI, K	3 - 5	z. B. Mineralstaub
	<5	Si, O		3	z. B. Quarz
	55	Fe, O	(Mn, Zn, Si, Cr)	2 - 10	z. B. Rost, Metalllegierungen
	<5	Zn, O		2 - 5	z. B. Zinkoxid
	<5	Ni, O	Fe	3	z. B. Metalllegierungen
	<5	Ti, O, C	Fe, Si, Cl	4 - 11	z. B. Farbe
	15	C, O, Si	Al, Na, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn	3 - 10	z. B. Plastik, Farbe, Gummi
Organisch					
	5	C, O		4 - 9	z. B. Plastik
	<5	C, F	O, AI, K	11	z. B. Teflon
Fasern					
	<5	C, O		132	z. B. Textilfasern

## Bereit, schmutzige Hallen in Wohlfühl-Arbeitsplätze zu verwandeln?

Du bist nun am Ende dieses Leitfadens angelangt. Dass Du das hier liest, zeigt, dass Du entschlossen bist, Eure Mitarbeitenden vor ernsthaften Gesundheitsrisiken zu schützen. Und Du setzt offenbar auch alles daran, Dich nicht nur an gesetzliche Vorgaben zu halten (denn die reichen eben leider nicht immer aus), sondern noch einen drauf zu setzen. Dein Team kann sich wirklich glücklich schätzen!

Sollen wir die Luftqualität bei Euch mal unter die Lupe nehmen und eine Staub-Messung durchführen? Oder weißt Du schon, dass ein individuelles Luftreinigungskonzept genau das ist, was Ihr braucht, um endlich sorgenfrei durchatmen zu können? In beiden Fällen gilt: Komm gerne auf uns zu!

Wir freuen uns, von Dir zu hören - Deinen Ansprechpartner findest du auf der nächsten Seite!

## Wir unterstützen Dich im Kampf gegen Ölnebel, Schweißrauch und Metallstaub



**Emanuel Kronauer**Country Manager Deutschland

**\( \)** +49 1515 8041031

⊠ emanuel.kronauer@zehndergroup.com



**Guido Rocchinotti**Country Manager Schweiz

**\( \)** +41 79 529 84 22



**Harald Schuster**Country Manager Österreich

+43 676 841 309 700



