

# Luftqualität in Fabrikanlagen

## Monitoring – Erster und letzter Schritt beim Risikomanagement

Die von uns allen täglich eingeatmete Umgebungsluft enthält neben dem lebenswichtigen Sauerstoff auch Stickstoff, Kohlendioxid und Chemikalien wie Formaldehyd oder Kohlenmonoxid, die eine tödliche Wirkung haben können.

Die Eigenschaften dieser Luft, z. B. Temperatur, Feuchte und barometrischer Druck, haben Einfluss darauf, als wie angenehm die Arbeit an einem bestimmten Ort empfunden wird.

Stellen Sie sich nun vor, dass in einem geschlossenen Raum wie einer Fabrik zu dieser Luft noch die in der herstellenden Industrie eingesetzten Chemikalien hinzukommen. Die Luft, die dabei entsteht, kann sich als überaus unangenehm erweisen und schnell ein relativ hohes toxisches Niveau erreichen, sofern angemessene Maßnahmen ausbleiben.

Zu den gesundheitlichen Auswirkungen einer Aufnahme von Chemikalien gehören u. a.:

1. Reizung der Schleimhäute (Augen, Nase, Hals)
2. Atemprobleme (Husten, Keuchen, Engegefühl in der Brust)
3. Verschlechterung bestehender gesundheitlicher Probleme
4. Erhöhtes Risiko für Herz-, Krebs-, Nieren- bzw. Lebererkrankungen

Für gesunde Erwachsene stellen beispielsweise niedrigere Kohlenstoff- und Formaldehydwerte am Arbeitsplatz kein Problem dar. Diese Chemikalien können jedoch über die Kleidung nach Hause und damit auf Säuglinge und Kinder übertragen werden.

Die Toxizität verhält sich relativ zum Gewicht der Person, die das Toxin aufnimmt. Selbst wenn die erwachsene Person die eingeatmete Chemikalienmenge toleriert, verträgt ein Kind mit einem Gewicht, das weniger als fünfzehn Prozent des Gewichts der erwachsenen Person ausmacht, diese Menge womöglich nicht. Formaldehyd hat darüber hinaus eine höhere Dichte als Umgebungsluft und sinkt daher bis auf Atemhöhe eines Kindes herab. Beispiel: Formaldehyd-Ausgasungen aus Bodenplatten ist ein Gesundheits- und Sicherheitsrisiko, insbesondere für Kinder.

### RISIKOMANAGEMENT

Bei Untersuchungen für das Risikomanagement wird zunächst die aktuelle Situation definiert. Das Risikomanagement für die Luftqualität in Fabrikanlagen nimmt seinen Anfang im Monitoring der Luftqualität sowie in der Definition der derzeitigen Lage. Die Luft kann auf die Erfüllung von Arbeitsschutzrichtlinien, die Anforderungen von Gesundheitsprüfungen für Arbeitsunfallversicherungen und HLC-Temperaturwächtern sowie Sicherheitsbedenken bei extremen Bedingungen getestet werden.

Monitoring ist der erste Schritt. Daten werden erfasst, analysiert und ausgewertet. Probleme werden erkannt, Lösungen umgesetzt. Der letzte Schritt sieht eine laufende Überwachung vor, um so die Wirksamkeit der Lösung sicherzustellen.

Geeignete Monitoringmaßnahmen sollten zu Lösungen führen, die nicht nur die Gesundheit gewährleisten, sondern auch die Sicherheit erhöhen.

### UNMITTELBARE GEFAHR FÜR LEBEN UND GESUNDHEIT (IDLH)

Das Baseline-Monitoring schließt IDLH-Substanzen ein. Vielleicht glauben Sie, dass Sie von diesen Problemen gar nicht betroffen sind. Aber leider verbinden sich Chemikalien mit der Luft. Setzen Sie Bleiche ein, bilden sich Ammoniakdämpfe? Daraus können verschiedene Explosiv- und Giftstoffe entstehen.

Identifizieren und quantifizieren Sie Schadstoffe anhand eines professionell konzipierten und ausgeführten Monitoringprogramms. Luftschadstoffe sind ein wesentlicher Wegbereiter für Krankheiten. Ein geeignetes Monitoringprogramm gibt angemessene Auskunft über:

1. Auswahl von persönlicher Schutzausrüstung und Filtersystemen
2. Abgegrenzte vorgeschriebene Schutzbereiche
3. Gesundheitsrisiken durch Expositionen
4. Medizinische Überwachung
5. Dekontaminationsanforderungen am Ende des Arbeitstages



AQM-101  
Messgerät und  
Datenlogger für  
Formaldehyd

### FORMALDEHYD

Formaldehyd ist ein Karzinogen der Kategorie 2, d. h., es hat eine irreversible, nicht letale Wirkung nach einmaliger Exposition. Mögliche irreversible Wirkungen:

1. Schäden am zentralen Nervensystem
2. Nierennekrose

3. Leberläsionen

4. Anämie

5. Lähmung

Im Jahr 2015 wurde das Formaldehydgesetz unter dem US-amerikanischen Umweltchemikalien-Gesetz (Toxic Substances Control Act, TSCA) erweitert, um Emissionen von Formaldehyd aus Holzverbundstoffen wie Bodenbelägen zu reduzieren.

### KOHLENMONOXID

Wenn Arbeiter Kohlenmonoxid einatmen, gelangt es wie Sauerstoff in die Blutbahn; jedoch bindet sich das Kohlenmonoxid an das Hämoglobin und unterbindet so den Sauerstofftransport. Ein geringerer Sauerstoffgehalt im Blut führt zu einer schlechteren Sauerstoffversorgung von Gehirn, Herz und anderen wichtigen Organen.



HHAQ-105, Wächter für Kohlenmonoxid



AQM-103, Wächter und Datenlogger für Kohlenmonoxid

Symptome sind u. a. Müdigkeit und Verwirrtheit bei gesunden Mitarbeitern. Im Falle solcher Symptome ist die Sicherheit der Mitarbeiter gefährdet – sie sind nicht in der Lage, schnell zu reagieren oder klare Entscheidungen zu treffen. Hierunter leiden das Sehvermögen, die Aufmerksamkeit und auch die Produktivität.

Kohlenmonoxid ist besonders für die Mitarbeiter gefährlich, die bereits an einer Herzerkrankung leiden, da Schmerzen in der Brust oder Anginasymptome zunehmen.

Es gibt eine Reihe von Kohlenmonoxidwächtern und Datenloggern, um die Luftqualität in Innenräumen (Indoor Air Quality, IAQ) und die HLK-Systemleistung zu überprüfen.

### FESTSTOFFE

Staub und Partikel sind auch Träger für andere Krankheitserreger und Reizstoffe. Damit Feststoffe nicht in das Luftversorgungssystem eindringen können, sind moderne



HHPT-51, Tragbarer Feststoffzähler

Auffang- und Einschlussmethoden erforderlich. Geeignetes Monitoring zur Feststellung der Filteranforderungen ist der erste Schritt.

Der Umgang mit Feststoffen ist für die gesamte herstellende Industrie, vor allem für den Hightech-Bereich, eine Frage der Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle. Verwenden Sie ein tragbares Gerät zur Messung und Meldung von Luftverunreinigungen und laden Sie die Daten über ein USB-Schnittstellenkabel auf einen PC herunter.

### KOMFORT UND KONTROLLE

Komfort geht mit Produktivität einher. Umgebungen mit zu hohen oder niedrigen Temperaturen, wenig Sauerstoff oder hoher Luftfeuchtigkeit sind einfach ein Störfaktor oder können, was noch viel schlimmer ist, einschläfernd wirken.



FMA1000, Luftgeschwindigkeitsmesser, Temperaturmessumformer und Anzeige



HX400, Transmitter für relative Feuchte/Temperatur

In modernen Gebäuden wird versucht, einen „positiven Druck“ in Innenräumen herzustellen, um zu verhindern, dass Schimmelpilzsporen beim Luftaustausch in das Gebäude gelangen.

Bei Erhöhung des Drucks steigt auch die Umgebungstemperatur. Im System muss ein Gleichgewicht zwischen Temperaturregelung und barometrischer Druckregelung bestehen – es kommt auf die richtige Balance an.

HLK-Designs erfordern ausgefeilte Technik, da sich die Luftbestandteile und die Dynamik des Luftstroms womöglich nicht miteinander vereinbaren lassen. Eine Beseitigung der Luftfeuchtigkeit wirkt sich auf die Temperatur und den Druck aus. Durch positiven Druck auf das Gebäude wird weiterhin sichergestellt, dass Krankheitserreger nicht von außen eindringen können.

Kältere Luft bindet zwar weniger Wasser, allerdings nimmt so die relative Feuchte zu – sofern die Luft nicht vor dem Abkühlen gesättigt wurde. Der Sauerstoffgehalt sollte hoch, die Kohlendioxidfreisetzung gering und die Emission von Kohlenmonoxid nicht existent sein oder nach außen abgeleitet werden.

HLK-Design und Ausgewogenheit sind von entscheidender Bedeutung. Ausgangs- und Endpunkt ist jeweils das Monitoring.

## ARBEITSSCHUTZRICHTLINIEN

Die Mission der US-amerikanischen Arbeitsschutzbehörde (OSHA, Occupational Safety and Health Administration) nahm mit der Festlegung von Arbeitsbedingungen für Innenräume ihren Anfang. Setzen Sie sich für Arbeitsschutz ein und nutzen Sie die Schulungsinstrumente, auf die die Öffentlichkeit über die OSHA-Website zugreifen kann.

Einer der nützlichsten Services der Behörde ist die Bereitstellung von Unterlagen in spanischer Sprache. Dies gilt insbesondere für Materialien mit technischen Daten, etwa zur Anpassung persönlicher Schutzausrüstung oder Gründe für das Tragen eben solcher Ausrüstung. Achten Sie darauf, dass alle Mitarbeiter mit dem System vertraut sind, angefangen bei der Ausrüstung bis hin zur Dekontamination.

## SCHLUSSFOLGERUNG

Zur Erinnerung: Vertrauen Sie Ihr Monitoringvorhaben den Profis von OMEGA Engineering an.

OMEGA Engineering Inc. wurde vor fünfzig Jahren gegründet und produzierte zunächst Thermoelemente.

Inzwischen ist das Unternehmen zu einem weltweit führenden Technologieunternehmen mit mehr als 100.000 innovativen Produkten zur Messung und Regelung von Temperatur, Feuchte, Druck, DMS, Kraft, Durchfluss, Niveau, pH und Leitfähigkeit aufgestiegen.

OMEGA bietet eine reichhaltige Palette an Geräten für die Datenaufzeichnung, Automatisierung, elektrische Heizung und für kundenspezifische Anforderungen zum Einsatz in Produktion, Forschung und für Prüfzwecke an.

Setzen Sie auf OMEGA – so wie Hunderte andere bedeutende Hersteller auch.

## QUELLE

<http://www.mass.gov/eea/docs/dep/air/qa/health-and-env-effects-air-pollutions.pdf>

<http://www.kendon.com.au/Catalogue/MSDS/Industrial/Formaldehyde.htm>

<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-111s1660enr/pdf/BILLS-111s1660enr.pdf>

<https://www.osha.gov/Publications/complinks/OSHG-HazWaste/7-8.pdf>