VDMA

Luftreinhaltung

Lyoner Straße 18 60528 Frankfurt am Main Telefon +49 69 66 03-18 60 Fax +49 69 66 03-28 60

E-Mail barbara.leyendecker@vdma.org Internet www.luftreinhaltung.vdma.org

Kühlschmierstoffe Frische Luft am Arbeitsplatz

Ein Leitfaden für die Praxis

www. luftreinhaltung.vdma.org



1	Vorwort	5
	einschl. Definitionen und Begriffe	
2	Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien	6
	2.1 Arbeitsschutz	6
	2.2 Umweltschutz	6
3	Kühlschmierstoffe	8
	3.1 Was sind Kühlschmierstoffe?	8
	3.2 Pflege	9
	3.3 Emissionsquellen	10
	3.4 Gefahren durch Kühlschmierstoffe	10
4	Absaugung	13
	4.1 Allgemeines	13
	4.2 Auslegungskriterien der Filtersysteme	14
	4.3 Abscheidesysteme für Kühlschmierstoffe	15
	4.3.1 Filternde Abscheider	15
	4.3.2 Elektrostatische Abscheider	16
	4.3.3 Nassabscheider	17
	4.3.4 Massenkraftabscheider	18
	4.4. Zentrale und dezentrale Absaugung	18
	4.5 Hallenbelüftung	20
5	Brand- und Explosionsschutz	22
6	Messmethoden	24
	6.1 IPS-Methode (Isokinetisches-Probenahme-System) _	24
	6.2 FID-Methode (Flammen-Ionisations-Detektoren)	25
	6.2.1 Messprinzip	25
	6.2.2 Funktionsprinzip	26
	6.3 Streulicht-Photometer	27
7	Entsorgung	28
8	Liste der Richtlinien, Gesetze, Literaturhinweise	29
9	Quellennachweis und Autoren	31
10	Arbeitsgruppe Aerosole	33



Herausgeber

VDMA Fachverband Allgemeine Lufttechnik Arbeitsgruppe Aerosole 60498 Frankfurt · Postfach 710864

Fax: 069/66 03-28 60

E-Mail: barbara.leyendecker@vdma.org Internet: www.luftreinhaltung.vdma.org

© 2002 by FV ALT im VDMA

1 Vorwort

In Deutschland werden in etwa 200 000 metallverarbeitenden Betrieben Kühlschmierstoffe im Rahmen von spanenden und umformenden Fertigungsprozessen eingesetzt. Sie sind bei der Be- und Verarbeitung von Metallen unverzichtbar. Dem steht gegenüber, dass Kühlschmierstoffe bei unachtsamem Umgang für die im Prozess beschäftigten Personen gesundheitliche Gefahren bergen können. Ebenso ist ihr Einfluss auf die Umwelt, insbesondere unter dem Aspekt der gefahrlosen Entsorgung und Grundwassergefährdung, zu beachten.

Die Arbeitsgruppe Aerosole (s. Seite 33) im VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.) möchte mit dieser Informationsbroschüre über mögliche Gefährdungen aufklären und den verantwortungsbewussten Umgang mit diesen Stoffen aufzeigen.

Der Bogen spannt sich von gesetzlichen Grundlagen und Definitionen über die Absaugung und den Brand- und Explosionsschutz bis hin zu Messverfahren und Entsorgung. Die Verfasser der Broschüre wollen in kurzer und prägnanter Form die Inhalte darstellen. Derjenige, der die komplexe Materie weiter vertiefen will, findet ein Kapitel mit Richtlinien und Literaturhinweisen.

Definitionen und Begriffe

Aerosole: Feste oder flüssige Stoffe in feinster Verteilung in einem Trägergas, z. B. Luft

Kühlschmierstoff: Stoff, der beim Trennen und teilweise beim Umformen von Werkstoffen zum Kühlen, Schmieren und zum Spänetransport eingesetzt wird und der aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten besteht

Ölnebel: feinste Verteilung von Öltröpfchen in Luft

Öldampf: Umgangssprachlicher Begriff für die in der Gasphase befindlichen Kohlenwasserstoffe

Ölrauch: feste Partikel in Luft, die in der Regel durch Verbrennungsprozesse entstehen

MAK-Werte (Maximale Arbeitsplatzkonzentration): Konzentration eines Stoffes am Arbeitsplatz, bei der im Allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt wird

Emulsion: Öl-/Fett-Wasser-Gemische mit produktbedingten Additiven

2 Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien

2.1 Arbeitsschutz

Vor dem Hintergrund des Arbeitsschutzes liefert das Gefahrstoffrecht den gesetzlichen Rahmen für den Umgang mit Gefahrstoffen nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und den nachgeordneten Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS, s. Kap. 8). Die Gefahrstoffverordnung verpflichtet den Betreiber zu verschiedenen Schutzmaßnahmen und sorgfältigem Umgang.

In der TRGS 900 (Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz) findet sich ein Grenzwert in Höhe von 10 mg/ m³ (Summe aus Dampf und Aerosol), der den MAK-Wert benennt.

Die BGR 143 (ZH 1/248) "Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Kühlschmierstoffen", eine berufsgenossenschaftliche Regel, formuliert weitere sicherheitstechnische Anforderungen im Betrieb.

Die VDI-Richtlinie 3397 mit den Blättern 1–3 gibt Hinweise zu den Anforderungen an Kühlschmierstoffe, ihre Pflege und die Entsorgung. Die VDI 2262-3 beschreibt lufttechnische Maßnahmen zur Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz.

2.2 Umweltschutz

Geräte und Anlagen zum Absaugen von Kühlschmierstoff-Aerosolen und -Rauchen, bei denen die Abluft ins Freie geführt wird, sind nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Regel nicht genehmigungsbedürftig, soweit sie nicht bestimmte Werte überschreiten.

Gemäß § 22 "Pflichten der Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen" des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sind jedoch die nach dem Stand der Technik vermeidbaren schädlichen Umwelteinwirkungen zu verhindern oder, falls unvermeidbar, auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Hierzu kann die TA Luft vom 24. Juli 2002, Kapitel 5.2.5 als Stand der Technik herangezogen werden:

Organische Stoffe im Abgas, ausgenommen staubförmige organische Stoffe, dürfen

den Massenstrom 0,50 kg/h oder die Massenkonzentration 50 mg/m³ jeweils angegeben als Gesamtkohlenstoff,

insgesamt nicht überschreiten.

Innerhalb des Massenstroms oder der Massenkonzentration für Gesamtkohlenstoff dürfen die nach den Klassen I (Stoffe nach Anhang 4) oder II eingeteilten organischen Stoffe, auch bei dem Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse, insgesamt folgende Massenkonzentrationen oder Massenströme im Abgas, jeweils angegeben als Masse der organischen Stoffe, nicht überschreiten:

Klasse I

den Massenstrom 0,10 kg/h oder die Massenkonzentration 20 mg/m³,

Klasse II

den Massenstrom 0,50 kg/h oder die Massenkonzentration 0,10 g/m³.

Beim Vorhandensein von Stoffen mehrerer Klassen dürfen zusätzlich zu den oben genannten Anforderungen der Klasse I und II beim Zusammentreffen von Stoffen der Klassen I und II im Abgas insgesamt die Emissionswerte der Klasse II nicht überschritten werden.



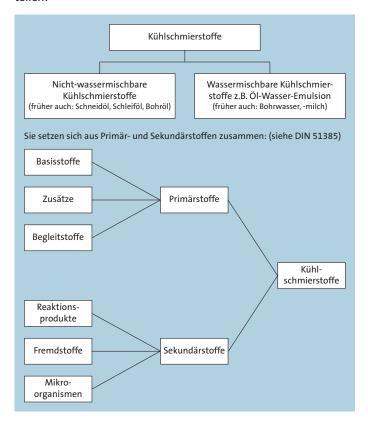
3 Kühlschmierstoffe

3.1 Was sind Kühlschmierstoffe?

Unter Kühlschmierstoffen (KSS) versteht man Flüssigkeiten, die bei Fertigungsverfahren der umformenden, trennenden und spanenden Be- und Verarbeitung von Werkstoffen eingesetzt werden. Ihre Aufgabe ist es, bei den Fertigungsprozessen u.a. das Werkzeug zu kühlen, Reibung zwischen Werkstück und Werkzeug zu vermindern, den Verschleiß des Werkzeuges zu begrenzen, Zerspanungs- und Umformenergie zu verringern und/oder Späne abzuführen.

Aus der Vielzahl der Einsatzfelder resultieren auch viele Arten und unterschiedliche Zusammensetzungen der Kühlschmierstoffe.

Die Kühlschmierstoffe lassen sich nach der folgenden Grafik einteilen:



Die Primärstoffe definieren den KSS in seinem ursprünglichen Zustand, die Sekundärstoffe entstehen während des Gebrauchs ungewollt bzw. werden zugefügt.

3.2 Pflege

Kühlschmierstoffe unterliegen während ihres Einsatzes verschiedenen Verunreinigungen, die man im normalen Betriebsablauf nur zum Teil verhindern kann. Durch Abrieb von Metalloberflächen verunreinigen Feststoffe die Kühlschmierstoffe, Hydrauliköle gelangen in den Kreislauf, Zersetzungsprodukte durch thermische Einflüsse oder Bakterien vermindern die Qualität, gesundheitsgefährdende Nitrosamine können entstehen. Diese Fremdstoffe können die gewünschten Eigenschaften verändern, so dass die Kühlschmierstoffe nicht mehr die geforderten Leistungen erbringen.

Daher sollte der Betreiber den Zustand der Kühlschmierstoffe systematisch überwachen, pflegen und reinigen, um die Gesundheit der Arbeitnehmer und die Umwelt zu schützen und um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen. Er verlängert damit auch die Standzeiten.

Der erste Schritt für eine möglichst lange Lebensdauer ist die Auswahl des geeigneten Kühlschmierstoffes bezogen auf den speziellen Anwendungsfall. Danach muss der Betreiber dafür Sorge tragen, dass keine vom Bearbeitungsprozess unabhängigen Verunreinigungen, z.B. in Form von Zigarettenkippen oder durch Leckagen in der Hydraulik, in den Kreislauf gelangen können.

In einem Wartungsplan sollte er festlegen, wie die Überwachung und Prüfung im einzelnen aussehen soll.

Die festen Fremdstoffe können durch physikalisch-mechanische Maßnahmen entfernt werden. Geeignete Einrichtungen sind: Absetzbecken, Zentrifugalabscheider, Magnetabscheider, Filtrationsanlagen und Kombinationen davon.

Zur Abtrennung von Fremdflüssigkeiten dienen bei wassergemischten Kühlschmierstoffen Skimmer, Absauggeräte mit separatem Öltrennbehälter, Ringkammerentöler und verschiedene Separatorentypen.

Nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe müssen beim Eintrag von Fremdölen ausgetauscht werden.

Genaue Hinweise zur Pflege beschreibt die VDI 3397-3 "Pflege von Kühlschmierstoffen". Ferner sind die Angaben des Herstellers zu beachten. Die TRGS 611 befasst sich mit dem Thema Nitrosamine.

3.3 Emissionsquellen

Die Haupt-Emissionsquelle für Kühlschmierstoff-Aerosole, -Rauche und -Dämpfe sind die durch Kühlschmierstoff beaufschlagten Bearbeitungsprozesse des Zerspanens, Umformens u.a. Hierbei entstehen auf verschiedene Arten Dämpfe, Rauche und Aerosole. Mechanisch, durch Zerstäubung bei schnell rotierenden Teilen (z. B. beim Drehen und Schleifen), bzw. thermisch durch Cracken und Rückkondensation von verdampften Kühlschmierstoffen an heißen Oberflächen (Werkstücke, Werkzeuge oder heiße Späne). Die Tröpfchengröße ist in der Regel bei mechanisch erzeugten Aerosolen deutlich größer als bei denen, die durch thermische Prozesse entstehen.

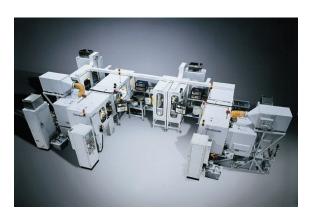
Eine nicht zu vernachlässigende Emissionsquelle sind die warmen, bearbeiteten Werkstücke, die in offenen Behältern gelagert werden. Das Abblasen der fertigen, noch mit Kühlschmierstoff benetzten Teile stellt ebenfalls eine beachtliche Emissionsquelle dar.

Grundsätzlich gelten alle mit Kühlschmierstoff benetzten Flächen (u. a. ölverschmierte Putzlappen, benetzte Fußböden, verschmutzte Arbeitskleidung) als Emissionsquelle, je wärmer desto stärker.

Weitere Emissionsquellen sind: platzende Schaumblasen, Lösungs- und Reinigungsmittel.

3.4 Gefahren durch Kühlschmierstoffe

Neben den allgemeinen Luftverunreinigungen am Arbeitsplatz kommt es in der Umgebungsluft der flüssigen Kühlschmierstoffe zur Dampf-, Rauch- und Aerosolbildung (siehe Bild 1).



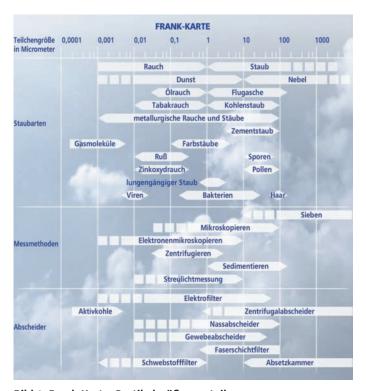


Bild 1. Frank-Karte: Partikelgrößenverteilung

Dies birgt die Gefahr, dass Partikel auf den Bediener einwirken, wobei folgende Mechanismen in Kraft treten:

- Aufnahme über die Atemwege: In Aerosolen enthaltene Tröpfchen mit einem Durchmesser über 100 μm werden in der Regel nur zu einem geringen Anteil eingeatmet. Dagegen erreichen Partikel, die kleiner als 5 μm sind, die unteren Atemwege, und weniger als 2 bis 2,5 μm messende Tröpfchen dringen bis in die Lungenbläschen vor.
- Aufnahme über den Verdauungstrakt: Größere Tröpfchen setzen sich in Nase, Luftröhre und Bronchien ab und können in der Folge auch verschluckt werden.
- Hautkontakt: Mineralöle wirken entfettend und austrocknend auf die Haut, so dass deren natürliche Schutzfunktion nicht mehr in vollem Umfang aufrechterhalten werden kann.

Infolge der beschriebenen Mechanismen kann es zu den nachfolgenden Auswirkungen auf den menschlichen Körper kommen:

- Irritative Effekte: Sowohl Reizwirkungen auf Haut, Atemwege und Schleimhäute als auch Bindehautentzündungen sind möglich. Dämpfe niedrigviskoser Kohlenwasserstoffe haben narkotisierende Eigenschaften und können Schwindel, Erregungszustände, evtl. Euphorie hervorrufen.
- Allergisierende Wirkung: Längerer Kontakt mit öligen Medien kann zu einer sogenannten Abnutzungsdermatose führen, auch als toxisch-degeneratives Kontaktekzem bezeichnet. Desweiteren können zahlreiche Inhaltsstoffe von Kühlschmierstoffen allergische Kontaktekzeme verursachen. Eingeatmete Kühlschmierstoff-Allergene können bei sensibilisierten Personen zu Bronchialasthma führen.
- Toxische Wirkung: Hierzu z\u00e4hlen Ver\u00e4nderungen an Organen, wie z. B. die Nasenscheidewand-Perforation durch Chrom und/oder Blei. Ebenso kritisch kann die Aufnahme von Substanzen \u00fcber die Haut (wie z. B. Mischester) sein, welche nervensch\u00e4digend wirken.
- Krebserzeugende Reaktion: Verschiedene epidemiologische Studien weisen auf die Möglichkeit der Entstehung von Bauchspeicheldrüsen-, Darm-, Harnblasen- und Leberkrebs, aber auch Tumoren des Gehirns und der Atemorgane durch den Umgang mit Kühlschmierstoffen hin.
- Erbgutverändernde Effekte: In weißen Blutkörperchen von Beschäftigten aus dem Bereich der zerspanenden Metallverarbeitung, die dort Nebeln nichtwassermischbarer Kühlschmierstoffe ausgesetzt waren, konnten Schädigungen des Erbmaterials nachgewiesen werden. Ebenso erwiesen sich Nitrosamine in zahlreichen Mutagenitätstests als genschädigend.

Weitere Gesundheitsgefahren können durch Mikroorganismen entstehen, die vorzugsweise in wassergemischten Kühlschmierstoffen siedeln. Diese Mikroorganismen sind hauptsächlich an Aerosole gebunden, daher ist eine effiziente Aerosolabscheidung zwingend. Bakterien und Pilze können zu einer Schwächung des körpereigenen Immunsystems führen und Allgemeinerkrankungen hervorrufen.

4 Absaugung

4.1 Allgemeines

Um die Anreicherung von Kohlenwasserstoffen in der Hallenluft zu vermeiden, sind drei Maßnahmenkataloge zu beachten:

- Vermeidung der Entstehung von Aerosolnebeln, Öldämpfen und Ölrauchen
- Erfassung unvermeidlicher Aerosolnebel (siehe Kapitel 4.2, 4.3 und 4.4)
- Ausreichende, gut geführte Raumbelüftung (siehe Kapitel 4.5)

Sehr wichtig für die Vermeidung gerade der sehr feinen Aerosolnebel, Öldämpfe und Ölrauche ist die richtige Kühlung und Schmierung des Werkstückes beim Bearbeiten. Die Fehler, die hier gemacht werden können, sind:

- Zu geringe Kühlschmierstoffmenge am Werkzeug
- Verwendung eines falschen Kühlschmiermittels

Darüber hinaus müssen die sekundären Quellen verhindert oder vermindert werden:

- Die Werkzeugmaschinen sollten, wenn möglich voll, gekapselt sein.
- Regelmäßige Wartung der Werkzeugmaschine entsprechend den Herstellerangaben!
- Warme, benetzte Werkstücke müssen in einem geschlossenen Behälter gelagert werden; vermeiden Sie offene Gitterboxen!
- Entsorgen Sie benetzte Späne so zügig wie möglich.
- Verschüttete Kühlschmierstoffe mit Bindemittel binden und entsorgen.
- Sammel- sowie Transportkanäle und KSS-Aufbereitungsanlage abdecken.
- Schaumbildung auf den Kühlschmierstoffen verhindern; dieser zerplatzt und gelangt so in die Umluft (z. B. durch Zusatz von Entschäumern).
- Kühlschmierstoffe nicht in die Bodenwannen gelangen lassen.
- Benetzte Werkstücke nicht abblasen, und wenn dies unvermeidlich ist, diesen Arbeitsplatz absaugen.

- Den Arbeitsplatz regelmäßig von Kühlschmierstoffen reinigen, dabei jedoch keine Lösungsmittel verwenden.
- Benutzte Putztücher und dergleichen nicht offen herumliegen lassen.
- Die Hallentemperatur sollte möglichst niedrig sein.
- Die Temperatur des Kühlschmierstoffes sollte möglichst niedrig sein.

Darüber hinaus sollten Sie möglichst wenig Lösungs- und Reinigungsmittel verwenden. Es handelt sich hier um meist sehr leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe. Ist eine Verwendung unvermeidlich, so lagern Sie diese nicht offen und versprühen Sie diese nicht. Verwenden Sie einen Wegwerflappen und geben Sie Reinigungsmittel direkt auf.

4.2 Auslegungskriterien der Filtersysteme

Eines der komplexesten Themen im Umgang mit Kühlschmierstoffen ist die Auslegung einer Absauganlage für entstandene KSS-Emissionen. Hier benötigen Sie unbedingt den Rat einer fachkompetenten Person. Dennoch soll hier versucht werden, Ihnen einige Auslegungskriterien an die Hand zu geben.

- Es ist wichtig, dass ein ständiger Unterdruck in der Einhausung vorherrscht. Die Luftbewegung muss also stets in den Bearbeitungsraum und nicht umgekehrt gerichtet sein.
- Die Absaugleistung muss über eine Drosselklappe oder eine Drehzahlregelung individuell an jeder Absaugstelle einstellbar sein.
- Setzen Sie Elektrofilter ein, so achten Sie darauf, dass die Durchtrittsgeschwindigkeit durch die Elektrofilterzellen nicht zu hoch eingestellt wird.
- Saugen Sie die Luft aus einer voll gekapselten Bearbeitungsmaschine ab. Achten Sie darauf, dass der Luftaustausch innerhalb der Kapselung gewährleistet ist und die Absaugstelle möglichst weit vom Bearbeitungspunkt entfernt ist.
- Vor dem Absaugstutzen sollte ein Prallblech installiert sein, damit die größeren Partikeln nicht in die Absauganlage bzw. in die Rohrleitung gelangen.
- Die Rohgaskonzentration und die geforderte Reingaskonzentration sollten im Zusammenhang mit der Filterleistung beurteilt werden.
- Die F\u00f6rdergeschwindigkeit in der Rohrleitung darf weder zu hoch noch zu niedrig sein (Soll 14-18 m/s).
- Vermeiden Sie Querströmungen am Erfassungspunkt.

Diese Punkte stellen nur einen kleinen Ausschnitt der Beurteilungskriterien dar. Um Ihnen zu verdeutlichen, dass hier Erfahrung gefragt ist, soll folgender Hinweis gestattet sein:

 Auch bei einer richtig positionierten Absaugstelle besteht bei einem zu hohen Volumenstrom die Gefahr, dass zuviel Kühlschmierstoff eingezogen wird. Durch die Wahl der falschen Absaugstelle und einer falsch eingestellten Absaugleistung kann sich der Emissionsaustrag unter Beibehaltung derselben Filteranlage um einen Faktor über 20 verändern.

4.3 Abscheidesysteme für Kühlschmierstoffe

4.3.1 Filternde Abscheider

In filternden Abscheidern wird die zu reinigende Abluft durch ein poröses Medium geleitet, in dem die dispergierten Feststoff- oder Aerosolpartikeln aufgrund verschiedener Mechanismen zurückgehalten werden.

In Tiefenfiltern (Speicherfilter) werden die Feststoffe oder Aerosole in der Tiefe des Filtermaterials abgeschieden. Bei Erreichen eines bestimmten Sättigungsgrades werden diese Filter gereinigt oder entsorgt. Als Filtermaterialien werden z. B. körnige Schichten aus Kunststoff, Keramik oder Glas, sowie Faserschichten aus Filz, Vlies, Kunststoff oder Metall und Glasfaserpapiere eingesetzt.

Bei höheren Feststoffbeladungen werden Oberflächenfilter eingesetzt, die mit feinstfiltrierenden Beschichtungen versehen sind. Bereits nach kurzer Filtrationsdauer übernimmt der auf der Filteroberfläche gebildete Filterkuchen die Aufgabe des Abscheiders. Der Filterkuchen wird periodisch abgereinigt. Die Partikelabscheidung findet ausschließlich an der Oberfläche statt und das eigentliche Filtermedium verstopft nicht. In manchen Fällen werden schützende Precoatschichten (z. B. aus Kalkstein) periodisch auf die Filteroberfläche aufgebracht, um die Filterelemente vor direktem Kontakt mit klebrigen oder feuchten Bestandteilen zu schützen. In diesen Fällen wird die Precoatschicht zusammen mit den Verunreinigungen abgereinigt und aus dem Filter ausgetragen. Eine Vielzahl unterschiedlicher Filtermaterialien aus Kunststoff, Metall, Keramik, sowie nichtgewebte Filze oder Vliese findet heute ein breites Anwendungsfeld.

Schüttschichtfilter sind filternde Abscheider, bei denen der partikel- oder aerosolbeladene Gasstrom eine körnige Schüttung durchströmt und dabei gereinigt wird. Die Feststoffe und Aerosole werden in der Tiefe der Schüttung abgeschieden, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen kann, wie z.B. Keramik oder Kunststoff unterschiedlichster Form.

Filternde Abscheider beschreibt die VDI 3677.

4.3.2 Elektrostatische Abscheider

Die Wirkungsweise beruht auf dem physikalischen Prinzip der Ablenkung von elektrisch geladenen Partikeln im elektrischen Feld (Bild 2).

Hierbei werden die in dem abgesaugten Trägergas (Luft) enthaltenen festen und/oder flüssigen Teilchen in der Ionisationszone unipolar aufgeladen. Die Abscheidung erfolgt im elektrostatischen Feld an den Platten der nachgeschalteten Abscheidezone.

Im **Ionisator** der Elektrofilterzelle sind parallel, zwischen geerdeten Platten, Sprühelektroden gespannt und an einer meistens positiven Hochspannungsquelle (8–14 kV) angeschlossen.

Ein Teil der durch Corona-Entladung erzeugten elektrischen freien Ladungsträger lagert sich an Staub-, Dunst- und Aerosolteilchen an und lädt so die Partikeln elektrisch auf.

Im Kollektorteil, der ähnlich einem Plattenkondensator aufgebaut ist, sind die parallel angeordneten Aluminium- oder Edelstahlplatten abwechselnd geerdet bzw. ebenfalls an eine Hochspannungsquelle (4–7 kV) angeschlossen.

Die im Ionisator aufgeladenen Teilchen treten in den Kollektor ein, werden durch die vom elektrischen Feld erzeugten Coulomb-Kräfte aus dem Luftstrom abgelenkt und an den Platten abgeschieden.

Ionisierungs- und Abscheidezone bilden mechanisch getrennte Bauteile, die zu einer Einheit kombiniert werden.

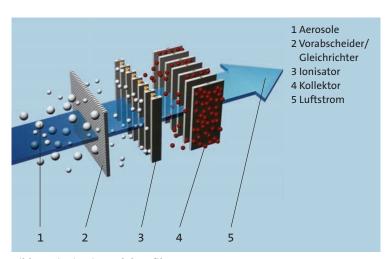


Bild 2. Prinzip eines Elektrofilters

Die Ausbildung der Sprühdrähte, die Anzahl der Ionisationsstufen und die Höhe der Ionisationsspannung bzw. des Sprühstromes sind auf Grund praktischer Erfahrungen und theoretischer Planungen entsprechend dem jeweiligen Bedarfsfall auszulegen. Dabei ist es von Vorteil, dass es die Modulbauweise gestattet, sich nachträglich an geänderte Betriebsbedingungen anzupassen.

Die Durchtrittsgeschwindigkeit durch das Elektrofilter steht im direkten Zusammenhang mit der Wirksamkeit des Elektrofilters. Die Verweilzeit der Schadstoffe in der Aufladezone, der verfügbare Abscheideweg und der Überschuß an Ionen sind bedeutsame Kriterien des Abscheidegrades.

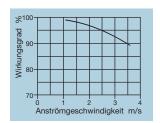


Bild 3. Zusammenhang zwischen Anströmgeschwindigkeit und Wirkungsgrad (Prinzipdarstellung)

Je höher die Geschwindigkeit ist, desto schlechter ist der Abscheidegrad (Bild 3).

Weitere Informationen zu Elektrofiltern entnehmen Sie der VDI-Richtlinie 3678 Blatt 2.

4.3.3 Nassabscheider

Nassabscheider werden zum Entfernen fester, flüssiger oder gasförmiger Verunreinigungen aus Gasen eingesetzt, insbesondere bei klebrigen, adhäsiven oder leicht entzündlichen Stäuben. Neben der Abscheidung von Stäuben werden auch die Effekte der Schadgasabsorption oder Gaskühlung ausgenutzt.

In Nassabscheidern werden die abzuscheidenden Partikeln oder Aerosole zu der Waschflüssigkeit hin bewegt und dort angelagert. In einem weiteren Schritt müssen die dabei gebildeten Agglomerate, bestehend aus Tropfen und Partikeln, aus dem Gasstrom entfernt werden. Je nach erforderlichen Trenngrenzen und gegebenen Randbedingungen werden Nassabscheider in verschiedene Bauformen eingeteilt, wie z. B. Sprühwäscher, Strahlwäscher, Wirbelwäscher, Rotationswäscher oder Venturiwäscher.

Nassabscheider werden in der VDI 3679 beschrieben.

4.3.4 Massenkraftabscheider

Bei allen Massenkraftabscheidern wird ausgenutzt, dass massenproportionale Feldkräfte, wie z.B. Schwerkraft, Trägheitskraft oder Fliehkraft auf die Partikeln und Aerosole wirken. Diese Kräfte wirken quer zur Strömung oder entgegen der Strömungswiderstandskraft. Partikeln und Aerosole folgen aufgrund ihrer Massenträgheit von den Stromlinien abweichenden Bahnen und werden somit durch gezielte Umlenkung aus dem Gasstrom abgeschieden. Man unterscheidet demnach zwischen Schwerkraftabscheidern, Umlenkabscheidern und Fliehkraftabscheidern.

Zu den gebräuchlichsten Massenkraftabscheidern bei Kühlschmierstoffen zählen i. d. R. als Vorfilter eingesetzte Metallfilter.

Über Massenkraftabscheider gibt die VDI 3676 Auskunft.

4.4 Zentrale und dezentrale Absaugung

Bei der Absaugung und anschließenden Abscheidung von Kühlschmiermittel-Aerosolen und -Dämpfen ist in jedem Einzelfall zu entscheiden, ob jede Emissionsquelle/Maschine mit einem eigenständigen Filter (Einzelabsaugung) bestückt wird, oder ob sich einzelne Maschinengruppen bzw. im Extremfall der gesamte, absaugtechnisch relevante Maschinenpark über zentral angeordnete Filter (Gruppenabsaugung) erfassen lassen. In jedem Einzelfall wird die optimale Lösung von verschiedenen grundsätzlichen Überlegungen und den in jedem Produktionsbetrieb unterschiedlichen Randbedingungen abhängig sein.

Bei beiden absaugtechnischen Konzepten sollten in jedem Fall alle unvermeidbaren Emissionsquellen (z.B. Maschine, Späneförderer, Auswurfkasten, KSS-Aufbereitungsanlagen usw.) in das Erfassungskonzept einbezogen werden.

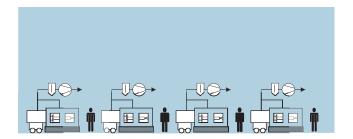


Bild 4. Dezentrale Absauganlage mit Einzelabscheidung

Bewertungskriterien für dezentrale Absauganlagen (Einzelabsaugung, Bild 4):

Vorteile:

- qualitativ und quantitativ klar definierte Lösung für einen bestimmten Anwendungsfall;
- bei Wartung eines Filters ist nicht gleichzeitig die Absaugung des übrigen Maschinenparks betroffen;
- sehr hohe Flexibilität bei Neuanordnung des Maschinenparks bzw. Entfall und Neuaufstellung einzelner Maschinen;
- verhältnismäßig geringer Montageaufwand durch kurze Rohrleitungen;
- keine störenden Rohrleitungsnetze.

Nachteile:

- bei Installation zahlreicher Filter erhöht sich analog auch die Zahl der Wartungspunkte;
- in den meisten Fällen ist ein Abluftbetrieb bzw. alternativer Sommer-/Winterbetrieb nur mit verhältnismäßig hohem Aufwand zu realisieren (viele Dach- bzw. Wanddurchbrüche, Behinderung senkrechter Abluftleitungen durch eventuell vorhandenen Kranbetrieb).

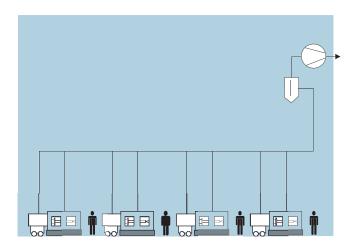


Bild 5. Zentrale Absauganlage

Bewertungskriterien für zentrale Absauganlagen (Gruppenabsaugung, Bild 5):

Vorteile:

- wahlweiser Umluft- bzw. Abluftbetrieb möglich;
- nur ein zentraler Wartungspunkt; dadurch geringere Wartungskosten als bei Einzelabsaugung;
- die Wärmeenergie der Filterabluft kann bei der Hallenbelüftung über Wärmerückgewinnungssysteme der Zuluft zugeführt werden.

Nachteile:

- verhältnismäßig hoher Montageaufwand durch längere Rohrleitungen mit großen Querschnitten;
- störende Rohrleitungsnetze (z. B. bei Kranbetrieb);
- das absaugtechnische Konzept z.B. für eine Maschinengruppe wird durch Anbindung weiterer Maschinen/Emissionsquellen gestört, sofern keine nennenswerten Luftleistungsreserven vorhanden sind.

4.5 Hallenbelüftung

Neben der Notwendigkeit, die Schadstoffe direkt am Arbeitsplatz zu erfassen und auszufiltern, hat die Hallenbelüftung einen großen Einfluss auf die Luftqualität.

Aufgrund der Entwicklung von Wärme durch verschiedene Quellen wie z.B. Bearbeitungsmaschinen bilden sich in einer Industriehalle Thermikströme aus, die Gefahrstoffe mit zur Hallendecke transportieren (Bild 6). Die Luftführung in der Halle muss nun – neben ihrer Aufgabe, ein erträgliches Raumklima zu schaffen – gewährleisten, dass diese Thermikströme nicht wieder in den Atembereich der Beschäftigten gelangt. Außerdem muss die Hallenbelüftung sicherstellen, dass das Luftdefizit bei Abluftbetrieb ausgeglichen wird.

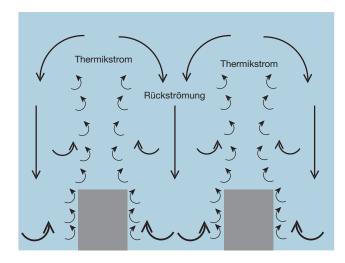


Bild 6. Thermikströme oberhalb warmer Oberflächen

Das Prinzip der Quelllüftung eignet sich gut, um diese Anforderungen zu erfüllen (Bild 7). Wenn eine Hallenluftfiltration vorgesehen ist, ist die raumerfüllende Mischströmung wenig geeignet, da sie die Gefahrstoffe wieder in der Halle verteilt.

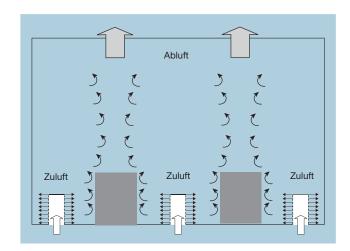


Bild 7. Quelllüftung

Wichtige Hinweise zu diesem Thema gibt die VDI 2262-3.

5 Brand- und Explosionsschutz

In der metallverarbeitenden Industrie werden speziell bei spanabhebenden Bearbeitungsvorgängen große Mengen Kühlschmierstoffe eingesetzt. Zur Verminderung der schadstoffbedingten Umweltbelastung durch organische Stoffe sowie zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Prozesse sind dies vorrangig nichtwassermischbare moderne Öle*). Diese haben die Eigenschaft, mit Luft explosionsfähige Gemische zu bilden. Durch Erhitzen über deren Flammpunkt entstehen explosionsfähige Dampf/Luft-Gemische. Dem kann man durch Auswahl von Kühlschmierstoffen mit möglichst hohen Flammpunkten entgegenwirken. Nicht verhindert werden kann die Bildung von Aerosolen durch Verdüsen oder Zerstäuben. Diese sind auch unterhalb des Flammpunktes explosionsfähig.

Zur Verhinderung von Gesundheitsschäden, insbesondere durch die bei der Bearbeitung entstehenden lungengängigen Kleinstpartikeln, werden in der Praxis unterschiedlichste Maßnahmen ergriffen. Eine der wesentlichsten Schutzeinrichtungen ist die Einhausung der Bearbeitungsmaschine in Verbindung mit einer Absaugung. Durch die Einhausung entstehen im Maschineninnenraum zündfähige Gemische. Je nach Konzentration und Tropfengrößenverteilung sind diese Aerosole explosionsfähig. Treten Zündquellen mit ausreichender Energie hinzu, kommt es zur Explosionsreaktion mit Druckwirkung. Nach Untersuchungen im Rahmen einer Forschungsarbeit der Physikalisch Technischen Bundesanstalt [1] stellen heiße Oberflächen, wie sie beispielsweise durch Schleif- oder Reibprozesse entstehen, bereits eine erheblich Zündgefahr dar. Danach muss schon ab oberhalb 800 °C selbst bei sehr kleinen Flächen mit einer Zündung gerechnet werden. Bei Zündung durch elektrische Funken reicht eine Energie von weniger als 10 mJ bereits aus, um selbst Öle mit Flammpunkten weit über 200°C zur Explosion zu bringen.

Für den Einsatz nichtwassermischbarer Kühlschmierstoffe in Werkzeugmaschinen gibt es eine Reihe von Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit. Dem primären Explosionsschutz, durch geeignete Vorkehrungen die Bildung einer gefährlichen Atmosphäre einzuschränken sowie eine Entzündung der kritischen Gemische zu verhindern, ist stets Vorrang zu geben. Mit den zur Verfügung stehenden Mitteln gelingt dies jedoch nicht ausreichend. Daher sind weitgehende konstruktive Maßnahmen erforderlich, die die Auswirkungen einer Explosion einschränken.

Dies beginnt bei der optimalen Einhausung, die entsprechenden Druckwellen standhält. Eine der wirksamsten Schutzmaßnahmen in diesem Zusammenhang ist eine gezielte Explosionsdruckentlastung mit dem Ziel, den Druck auf ein ungefährliches Maß zu begrenzen und in eine definierte Richtung abzuleiten. Dazu werden ausreichend dimensionierte Druckentlastungsklappen eingebaut. Wichtig für ein gut funktionierendes Sicherheitssystem ist die direkte mechanische Verbindung von der Druckentlastungsklappe zur Brandschutzklappe der Absaugung. Da bei einer Explosion in der Regel von einem Störfall innerhalb der Anlage ausgegangen werden muss, besteht durchaus die Möglichkeit, dass die Maschinensteuerung betroffen oder gar die Ursache ist. Dies hätte zur Folge, dass eine separat angesteuerte Brandschutzklappe nicht oder zu spät schließt. Eine CO₂-Löschanlage mit Überwachung des Maschinenraumes auf Flammen und Wärme sowie die Brandmeldezentrale, die alle Komponenten des Sicherheitssystems steuert, können optional eingesetzt werden. Erst das Zusammenspiel aller Komponenten wie Gehäuse, Absauganlage, Druckentlastungs- und Brandschutzklappe sowie Feuerlöschanlage und eine effektive Wartung von Maschine und Filter führen zu einem perfekten und auf die individuellen Gegebenheiten abgestimmten System. Dies schützt Menschen und Umwelt; zudem lassen sich hohe Instandsetzungsund Ausfallkosten verhindern.



^{*)} Beim Einsatz von Öl/Wasser-Emulsionen (wassermischbare KSS) kann erst bei einem Wasseranteil von mehr als 80% eine Zündung sicher ausgeschlossen werden

6 Messmethoden

6.1 IPS-Methode (Isokinetisches-Probenahme-System)

Das Prinzip der isokinetischen Probenahme beruht darauf, dass mit Hilfe einer Probenahme-Sonde, die an einem Saugsystem angeschossen ist, ein Teilstrom aus dem Luftstrom entnommen wird und darin enthaltene Stoffe auf einem der Sonde nachgeschalteten Trägermaterial (z.B. am Filter) abgeschieden werden. Die Probenahme-Einrichtung besteht aus einem Sondensystem mit verschiedenen Trägersystemen zur Aufnahme unterschiedlicher Abscheidemedien. Eine Variante des Systems kann für partikelförmige Stoffe (IPS-P) eingesetzt werden, die zweite Variante für partikel- und dampfförmige Stoffe (IPS-PD), also auch für Kühlschmiermittel. Das Funktionsschema des IPS-Systems – für beide Varianten – ist im folgenden Bild 8 dargestellt.

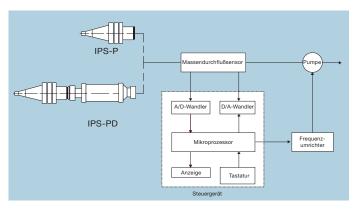


Bild 8. Funktionsschema IPS-System

Es zeigt die Probenahme-Sonden, das Steuergerät mit Massen-Durchfluss-Sensor, Frequenzumrichter und die Pumpe. Die Probenahme-Sonde und auch das Messfilter befinden sich innerhalb der Rohrleitung; dies vermindert die Störanfälligkeit (kein Einfluss der Feuchtigkeit des Hauptvolumenstromes, keine Ablagerung von Feststoff-Partikeln). Das Probenahme-System ist für einen in der Praxis üblichen Bereich der Strömungsgeschwindigkeit in Kanalnetzen von 2 bis 30 m/sek. ausgelegt. Bei Vorliegen explosionsfähiger Gase ist das System nicht einsetzbar.

Die partikelförmigen Stoffe werden isokinetisch erfasst und auf einem Glasfaser-Filter in der Probenahme-Sonde abgeschieden. Die dampfförmigen Anteile des Kühlschmierstoffes werden in der nachgeschalteten Kartusche, die mit einem Sorptionsmittel gefüllt ist, adsorbiert.

Genauer ist das Messprinzip in der BIA-Arbeitsmappe, Kennzahl 3110, erläutert. Ferner beschreibt die VDI 2066 "Staubmessungen in strömenden Gasen, gravimetrische Bestimmung der Staubbelastung" das Messprinzip und die Randbedingungen.

6.2 FID-Methode (Flammen-Ionisations-Detektoren)

6.2.1 Messprinzip

Um die Konzentration organischer Substanzen in ein elektrisches Signal umzuwandeln, kann ebenso ein Flammen-Ionisations-Detektor (FID) verwendet werden. Im Detektor wird an eine Wasserstoffflamme, die unter Zufuhr von kohlenwasserstofffreier Luft (Brennluft) brennt, ein elektrisches Feld gelegt. Wenn mit dem Messgas organische Substanzen in das Flammeninnere gelangen, werden diese dort gecrackt und gestrippt, und es entstehen CH-Fragmente. Diese oxidieren mit dem vorhandenen Sauerstoff, und es entstehen CHO¹ Ionen, die im Lichte der Theorie der chemischen Bindung besonders stabil sind: Sie sind mit Kohlenmonoxid CO isoelektronisch. Der Ionenstrom ist messbar und proportional zum Kohlenstoffanteil der organischen Substanzen (Bild 9).

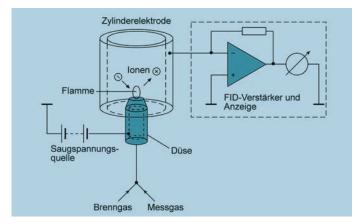


Bild 9. Messprinzip der FID-Methode

6.2.2 Funktionsprinzip

Das zu messende Gas wird mittels einer aus zwei Düsen bestehenden Vorrichtung durch den Messgasfilter aus dem Prozess gesaugt. Hier wird das Messgas verdünnt, komprimiert und zum Bypass befördert. Alle mit Messgas in Berührung kommenden Teile sind in dem Sensorblock auf eine konstante Temperatur beheizt.

Die Verdünnung ist ausschließlich von den Druckwerten in der Düsenvorrichtung abhängig. Diese werden kontinuierlich mit drei Drucksensoren P1, P2 und P3 gemessen. Mittels eines Mikrokontrollers werden die Druckverhältnisse so geregelt, dass die Verdünnung auch bei variierendem Prozessdruck konstant bleibt.

Der FID erhält einen Teilstrom des verdünnten Messgases und misst kontinuierlich die Gaskonzentration (Bild 10).

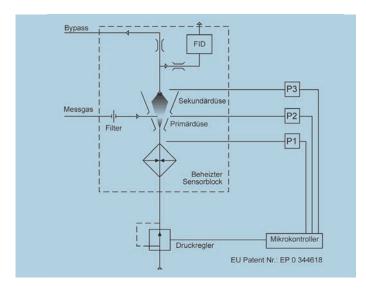


Bild 10. Funktionsprinzip der FID-Methode

6.3. Streulicht-Photometer

Die nach dem Streulicht arbeitenden Messgeräte (Streulicht-Photometer) besitzen zur Bestimmung der Partikel- und Massenkonzentration eine Lichtquelle, die monochromatisches Licht (Primärlichtquelle) emittiert. Die im Strahlengang des Primärlichtes befindlichen Partikeln streuen das Licht. Das von den Partikeln unter einem bestimmten Winkel zur Richtung des Primärlichtstrahles ausgehende Streulicht wird erfasst und seine Intensität wird gemessen (Bild 11).

Die registrierte Streulichtintensität ist insbesondere von folgenden Parametern abhängig:

- Wellenlänge des Primärlichtstrahls
- Größe und Form der Partikeln
- Optische Eigenschaften des Partikelmaterials (z. B. Brechungsindex, Reflexionsverhalten)

Eine Beziehung zur Massenkonzentration kann hergestellt werden, wenn durch Vergleichsmessungen zwischen Streulichtphotometer und einem gravimetrisch messenden Standardverfahren ein Umrechnungsfaktor ermittelt wurde. Der Umrechnungsfaktor gilt nur für hinreichend gleichbleibende Bedingungen am Arbeitsplatz. Empfehlungen zur Anwendung der Streulichtphotometrie gibt die BIA-Arbeitsmappe, Kennzahl 2600.

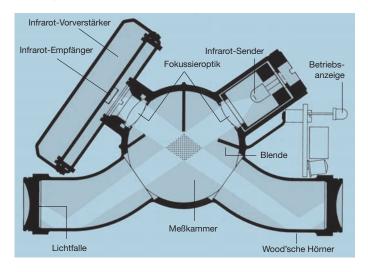


Bild 11. Schematische Darstellung der Messkammer mit Infrarot-Strahlengang

7 Entsorgung

Der Kühlschmierstoff muss ausgetauscht werden, wenn er nicht mehr die erforderliche Qualität aufweist. Sinnvollerweise geschieht der Wechsel bei Reinigungs- und Reparaturarbeiten.

Kühlschmierstoffe müssen nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) entsorgt werden. Nach der Bestimmungsverordnung für besonders überwachungsbedürftige Abfälle erfolgt ihr Entsorgungspfad nach bestimmten strengen Regularien. Sie sind nach den Abfallschlüsseln des Europäischen Abfallkataloges (EAKV) einzuordnen.

Der Abfallerzeuger muss mit einem behördlich zugelassenen Entsorgungsunternehmen zusammenarbeiten oder sich selbst qualifizieren.



8 Liste der Richtlinien, Gesetze, Literaturhinweise

DIN 51385:1991	Schmierstoffe; Kühlschmierstoffe; Begriffe
VDI 2066-1:1975	Messen von Partikeln; Staubmessungen in strömenden Gasen; Gravimetrische Bestimmung der Staubbeladung; Übersicht Achtung: Inhaltlich überprüft und unverändert weiter- hin gültig: September 1999
VDI 2262-3:1993	Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz; Minderung der Exposition durch luftfremde Stoffe; Lufttechnische Maßnahmen
VDI 3676:1999	Massenkraftabscheider
VDI 3677-1:1997	Filternde Abscheider – Oberflächenfilter
VDI 3677-2:2001	Filternde Abscheider – Tiefenfilter aus Fasern
VDI 3678 – 2:2001	Elektrofilter – Prozeßgas- und Abgasreinigung
VDI 3679 Teile 1–3	Naßabscheider
VDI 3397-1:1995	Kühlschmierstoffe für spanende Fertigungsverfahren
VDI 3397-2:1994	Pflege von Kühlschmierstoffen für die Metallbe- und -verarbeitung – Maßnahmen zur Qualitätserhaltung, Abfall- und Abwasserverminderung
VDI 3397-3:1999	Entsorgung von Kühlschmierstoffen
TRGS 404:1992	Meßtechnische Überwachung der Konzentration von Kohlenwasserstoff- dämpfen in der Luft am Arbeitsplatz
TRGS 555:1997	Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV
TRGS 611:1997	Verwendungsbeschränkungen für wasser- mischbare bzw. wassergemischte Kühl- schmierstoffe, bei deren Einsatz N-Nitro- samine auftreten können
TRGS 900:2001	Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz "Luftgrenzwerte"
BGR 143 (ZH 1/248)	Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Kühlschmierstoffen

BGR 121 (ZH 1/140)	Regeln für Sicherheit und Gesundheits- schutz an Arbeitsplätzen mit Arbeitsplatz-	9 Quellennachweis und Autoren						
BIA-Report 7/96	lüftung Kühlschmierstoffe (Hauptverband der	Titelblatt	NC-Fräsmaschine Quelle: Pfauter/Ludwigsburg					
BIA-Arbeitsmappe	gewerblichen Berufsgenossenschaften) Kennzahl 3110 Isokinetisches Probenahmesystem (IPS) zur Messung der Konzentrationen partikel- und dampfförmiger Stoffe in strömender Luft durch Teilstromentnahme Kennzahl 2600 Empfehlung zum Einsatz der Streulicht-	Bild S. 4	Emulsionsnebel an Einspindler-Maschine, Luftleistung 4.000 m³/h Quelle: UAS United Air Specialists, Inc., Bad Camberg					
		Bild S. 7	Absaugung mit Sinterlamellenfilter von Drehautomaten Quelle: Herding GmbH, Amberg					
TA Luft	photometrie Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft)	Bild S. 10	Absaugung mit Elektrofilter an Schleif- maschine, Kühlmittel Öl, 2 x 1.000 m³/h Quelle: GEA-Delbag-Lufttechnik, Herne					
		Bild S. 11/Nr. 1	Frank-Karte: Partikelgrößenverteilung Quelle: GEA Delbag-Lufttechnik GmbH, Herne					
EAKV	Verordnung zur Einführung des Europä- ischen Abfallkatalogs (EAK-Verordnung – EAKV)	Bild S. 16/Nr. 2	Prinzip eines Elektrofilters Quelle: GEA Delbag-Lufttechnik GmbH, Herne					
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)	Bild S. 17/Nr. 3	Zusammenhang zwischen Anströmgeschwindigkeit und Wirkungsgrad Prinzipdarstellung Quelle: GEA Delbag-Lufttechnik GmbH, Herne					
KrW-/AbfG:1994	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz Gesetz zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen; Artikel 1 Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Besei- tigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts-	Bild S. 18/Nr. 4	Dezentrale Absauganlage mit Einzelabscheidung Quelle: BIA-Report Kühlschmierstoffe 7/96. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenos- senschaften (HVBG), St. Augustin					
WHG	und Abfallgesetz – KrW-/AbfG) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)	Bild S. 19/Nr. 5	Zentrale Absauganlage Quelle: BIA-Report Kühlschmierstoffe 7/96. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), St. Augustin					
1) Untersuchungen zum Explosionsschutz beim Einsatz von Kühlschmierstoffen in Werkzeugmaschinen. PTB-Bericht ThEx-2. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft 1997 Hirsch, W.; Hempel, D;		Bild S. 21/Nr. 6	Thermikströme oberhalb warmer Oberflächen Quelle: BIA-Report Kühlschmierstoffe 7/96. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), St. Augustin					
Förster, H.		Bild S. 21/Nr. 7	Quelllüftung Quelle: BIA-Report Kühlschmierstoffe 7/96. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), St. Augustin					

Bild S. 23	Ölnebelreinigung an Schleifmaschinen mit Abluftverrohrung Luftleistung jeweils 2300 m³/h Quelle: LTA Lufttechnik GmbH, Nordrach
Bild S. 24/Nr. 8	Funktionsschema IPS-System Quelle: Messung von Gefahrstoffen – BIA- Arbeitsmappe, Kennzahl 3110 – Isokinetisches Probenahmesystem (IPS), 12. Lfg. IV/1994 – Mit freundlicher Genehmigung des Erich Schmidt Verlages, Berlin
Bild S. 25/Nr. 9	Messprinzip der FID-Methode Quelle: Bernath Atomic GmbH & Co. KG., Weinheim
Bild S. 26/Nr. 10	Funktionsprinzip der FID-Methode Quelle: Bernath Atomic GmbH & Co. KG., Weinheim
Bild S. 27/Nr. 11	Schematische Darstellung der Messkammer mit Infrarot-Strahlengang Quelle: Helmut Hund GmbH, Wetzlar

Die Herausgeber danken den Unternehmen und Institutionen, dass sie die Bilder und Prinzipskizzen zur Verfügung gestellt haben.

Transferstraßenabsaugung Kanalnebel-

Quelle: GEA-Delbag-Lufttechnik, Herne

abscheider, Kühlmittel Emulsion, 61.000 m³/h

Bild S. 28

An der Erarbeitung dieses Leitfadens haben mitgewirkt:
Olaf Bernstorff, GEA Delbag-Lufttechnik GmbH, Herne
Peter Bilstein, UAS United Air Specialists, Inc., Bad Camberg
Jürgen Kälble, LTA Lufttechnik GmbH, Nordrach
Barbara Leyendecker, VDMA, Frankfurt
Wolf Ranzenbacher, UAS United Air Specialists, Inc., Bad Camberg
Karsten Schulz, Herding GmbH, Amberg

10 Arbeitsgruppe Aerosole

Im Jahr 2000 haben sich Hersteller von Systemen zur Absaugung von Aerosolen zusammengefunden und die Arbeitsgruppe Aerosole gegründet. Diese Gruppe ist eingegliedert in die für sie zuständige fachliche Gliederung, den Fachverband Allgemeine Lufttechnik im VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.). Neben den Mitarbeitern aus den Mitgliedsunternehmen des VDMA nehmen an den Sitzungen auch Vertreter der Mineralölindustrie, der Werkzeugmaschinenindustrie sowie der Betreiberseite, etwa der Automobilindustrie, teil. Das Gremium arbeitet eng mit der Arbeitsgruppe Schweißrauchabsaugung im VDMA zusammen.

Die herstellenden Unternehmen in dem Kreis bieten Absauganlagen und -geräte für die Absaugung der verschiedensten industriellen Prozesse an, bei denen Aerosole frei werden und zum Schutze der Gesundheit und der Umwelt abgeschieden werden müssen. Ihr Leistungsspektrum reicht von der Beratung, Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage, Inbetriebnahme der umwelttechnischen Anlagen bis zur Instandhaltung.

Ungeachtet ihrer Rolle als Wettbewerber am Markt greifen die Mitgliedsunternehmen der Gruppe gleichartige, aktuelle und langfristige Probleme des betrieblichen Alltags auf, diskutieren sie und versuchen zu gemeinsamen Lösungen zu kommen. Mit Unterstützung des Fachverbandes Allgemeine Lufttechnik im VDMA wollen die Firmen kompetenter Partner im Wirkungskreis von Regelsetzern, Prüfstellen, Behörden und Anwendern sein.

Einen Schwerpunkt in ihrer Arbeit sieht die Gruppe in einer gemeinsamen Öffentlichkeitsarbeit, so z.B. in der Aufklärung über die Gefahren der bei spanenden Fertigungsprozessen entstehenden Kühlschmierstoff-Aerosole, Rauche und Dämpfe und deren wirkungsvolle Beseitigung. Ferner wollen die Mitglieder ihre Erfahrungen bei der Erarbeitung von Normen und technischen Regeln einbringen. Sie nutzen ihren Zusammenschluss zum gegenseitigen Informations- und Erfahrungsaustausch, diskutieren gemeinsam technische sowie wissenschaftliche Fragestellungen und wollen durch externe Referenten während der Sitzungen ihren eigenen Wissensstand erweitern.

Die Arbeitsgruppe steht neuen Mitgliedern offen; eine Mitwirkung in der Gruppe setzt eine Mitgliedschaft im VDMA voraus.

Weitere Publikationen:

Broschüre Schweißen ohne Rauch Faltblatt Prüfbuch für Staubabscheidesysteme Ablaufdiagramm: Sichere Handhabung brennbarer Stäube in filternden Abscheidern

Anbieterliste mit Lieferverzeichnis

Lieferverzeichnis Absaugung von Kühlschmierstoffen

	Filtertypen					Leistungsbereiche				
	Filternde Abscheider	Elektrofilter	Nass- Abscheider	Massenkraft- Abscheider	<2.500 m³/h	<5.000 m³/h	<30.000 m³/h	<100.000 m³/h	>100.000 m³/h	
Blaschke Umwelttechik	•			•	•	•	•			
Camfil KG	•				•					
Donaldson GmbH Bereich Torit DCE	•			•	•	•		•	•	
EWK Umwelttechnik GmbH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
ESTA Apparatebau GmbH & Co. KG	•	•	•	•		•				
Heinz Fischer KG	•							•		
Füchtenkötter GmbH	•	•	•	•	•	•	•	•		
GEA Delbag-Lufttechnik GmbH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Heimer GmbH & Co. Lufttechnik KG	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Herding GmbH	•				•	•	•			
HÖCKER Polytechnik GmbH	•			•	•	•	•	•	•	
L.E.T. GmbH Luftfilter- und Entstaubungstechnik	•	•	•	•	•	•	•	•		
LINCOLN SMITWELD G.m.b.H.	•	•			•	•				
LTA Lufttechnik GmbH	•	•			•	•	•			
Ludscheidt GmbH	•				•	•	•			
M + W Zander Engineering GmbH	•	•		•		•	•	•	•	
MAHLE Filtersysteme GmbH	•				•					
Nederman GmbH	•	•			•	•	•			
PlymoVent GmbH	•	•		•	•	•	•			
Rippert Anlagentechnik GmbH & Co. KG								•		
Otto Sprätz Lufttechnik GmbH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
TEKA Absaug- und Entsorgungstechnologie GmbH	•			•	•	•				
TRION (Deutschland) GmbH	•	•			•	•	•	•	•	
UAS UNITED AIR SPECIALISTS, INC.	•	•		•	•	•	•	•	•	
ULT Umwelt-Lufttechnik	•			•	•	•	•			
Ventilatorenfabrik Oelde GmbH	•			•		•	•	•	•	

Anschriften der Hersteller Absaugung von Kühlschmierstoffen

Blaschke Umwelttechnik e. Kfm. Industriestr. 13 86405 Meitingen

Telefon: (08271) 81 69-0 Fax: (08271) 81 69-40

E-Mail: info@hb-umwelttechnik.de Internet: www.hb-umwelttechnik.de

Camfil KG Postfach 11 64 23854 Reinfeld Telefon: (04533) 2 02-0

Fax: (04533) 2 02-2 02 E-Mail: info.de@camfil.com Internet: www.camfil.com

Donaldson GmbH Bereich Torit DCE Postfach 12 51 48233 Dülmen

Telefon: (02594) 7 81 41 Fax: (02594) 7 81 89

E-Mail:

toritdce.de@mail.donaldson.com Internet: www.toritdce.com

EWK Umwelttechnik GmbH 67653 Kaiserslautern

Telefon: (0631) 36 16-234 Fax: (0631) 36 16-368 E-Mail: umwelt@ewk.de Internet: http://www.ewk.de

ESTA Apparatebau GmbH & Co. KG Gotenstr. 2–6 89250 Senden

Telefon: (07307) 8 04-0 Fax: (07307) 71 53 E-Mail: info@esta.com Internet: www.esta.com

Heinz Fischer KG Postfach 20 72132 Dettenhausen

Telefon: (07157) 56 41-0 Fax: (07157) 56 41-25 E-Mail: info@fischer-filter.de

Internet:

www.carpe-retem.com/fischer

Füchtenkötter GmbH Luft- und Filtertechnik Postfach 21 22 33429 Marienfeld

Telefon: (05247) 8 00 48 Fax: (05247) 8 09 52:

E-Mail: fuechtenkoetter@t-online.de

Internet: www.fuechtenkoetter-luft.de

GEA Delbag-Lufttechnik GmbH Südstr. 48 44625 Herne

Telefon: (02325) 4 68-7 00 Fax: (02325) 4 68-7 23

E-Mail: info@gea-delbag-lufttechnik.de

Internet: www.gea-delbag-lufttechnik.de

Heimer GmbH & Co. Lufttechnik KG Postfach 11 03 63 33663 Bielefeld

Telefon: (05205) 98 13-0 Fax: (05205) 98 13-41

E-Mail: info@heimer-lufttechnik.de Internet: www.heimer-lufttechnik.de

Herding GmbH Filtertechnik August-Borsig-Str. 3 92224 Amberg

Telefon: (09621) 6 30-0 Fax: (09621) 6 30-1 20 E-Mail: info@herding.de Internet: www.herding.de

HÖCKER Polytechnik GmbH Postfach 12 09 49172 Hilter

Telefon: (05409) 4 05-0 Fax: (05409) 4 05 89 E-Mail: info@polytechnik.de Internet: www.polytechnik.de

L.E.T. GmbH Luftfilter- und Entstaubungstechnik Postfach 15 24 59855 Meschede

Telefon: (0291) 99 54-0 Fax: (0291) 5 17 89

E-Mail: info@let-meschede.de Internet: www.let-meschede.de LINCOLN SMITWELD G.m.b.H. Postfach 10 23 61 45023 Essen

Telefon: (0201) 8 96 28-0 Fax: (0201) 8 96 28-31 F-Mail:

dmekschrat@lincolnelectric.de Internet: www.lincolnsmitweld.de

LTA Lufttechnik GmbH Junkerstr. 2 77787 Nordrach

Telefon: (07838) 8 42 45 Fax: (07838) 8 43 08 E-Mail: Ita.@Ita.de Internet: www.Ita.de

Ludscheidt GmbH Postfach 130606 44316 Dortmund

Telefon: (0231) 92 10 50-0 Fax: (0231) 21 60 59 E-Mail: info@ludscheidt.de Internet: www.ludscheidt.de

M+W Zander Facility Engineering GmbH

90332 Nürnberg

False fon: (0911) 36 08-0 Fax: (0911) 36 08-31 62 E-Mail: info@mw-zander.com Internet: www.mw-zander.com

Mahle Filtersysteme GmbH Industriefilter Schleifbachweg 45 74613 Öhringen

Telefon: (07941) 67-0 Fax: (07941) 67-4 29 E-Mail: ub2.industrie@mahle.com Internet: www.mahle.com

Nederman GmbH Kelterstr. 65 72669 Unterensingen Telefon: (07022) 96 00-0 Fax: (07022) 96 00-29

E-Mail:

nederman.gmbh@nederman.de Internet: www.nederman.de

PlymoVent GmbH Postfach 61 45 53594 Bad Honnef

Telefon:(02224) 97 30-0 Fax:(02224) 8 96 46 E-Mail: info@plymovent.de Internet: www.plymovent.de Rippert Anlagentechnik GmbH & Co. KG Postfach 21 40 33437 Herzebrock-Clarholz

Telefon: (05245) 9 01-0 Fax: (05245) 9 01-2 34 E-Mail: info@rippert.de Internet: www.rippert.de

Otto Sprätz Lufttechnik GmbH Ottensener Str. 2 22525 Hamburg

Telefon: (040) 5 48 84-0 Fax: (040) 5 48 84-1 70 E-Mail: info@spraetz.de Internet: www.spraetz.de

TEKA Absaug- und Entsorgungstechnologie GmbH Postfach 12 05 46335 Velen

Telefon: (02863) 92 82-0 Fax: (02863) 92 82-72 E-Mail: info@tekanet.de Internet: www.tekanet.de

TRION (Deutschland) GmbH Boschstr. 60 50171 Kerpen

Telefon: (02237) 92 21 03 Fax: (02237) 92 21 04

E-Mail: TRION.GmbH@t-online.de Internet: www.TRIONING.COM

UAS UNITED AIR SPECIALISTS, INC. Zweigniederlassung Deutschland Otto-Hahn-Str. 6 65520 Bad Camberg

Telefon: (06434) 94 22-0 Fax: (06434) 94 22-99 E-Mail: info@uas-inc.de Internet: www.uas-inc.de

ULT Umwelt-Lufttechnik Am Göpelteich 1 02708 Kittlitz

Telefon: (03585) 41 28-0 Fax: (02585) 41 28-11 E-Mail: ult@ult.de Internet: www.ult.de

Ventilatorenfabrik Oelde GmbH Postfach 37 09 59286 Oelde

Telefon:(02522) 75-0 Fax:(02522) 75-2 50 E-Mail: info@venti-oelde.de Internet: www.venti-oelde.de