

Messung und Beurteilung komplexer kohlenwasserstoffhaltiger Gemische – Teil 4: Sonstige kohlenwasserstoffhaltige Gemische

N. Schlechter, J. Müller, D. Breuer

1 Einleitung

In der industriellen Praxis werden nur selten reine Kohlenwasserstoffe eingesetzt. Da Kohlenwasserstoffe bei der Erdölraffination als komplexe Stoffgemische anfallen, werden sie in der Regel auch als solche verwendet. Die Beurteilung von Arbeitsplätzen, an denen Kohlenwasserstoffgemische eingesetzt werden, ist schwierig. Für einige Kohlenwasserstoffe, wie zum Beispiel Octan und n-Hexan, gibt es zwar spezielle toxikologisch abgeleitete Grenzwerte [1]. Mit zunehmender Kettenlänge wird aber bei Kohlenwasserstoffen die Anzahl der möglichen Isomeren so groß, dass der analytische Aufwand zur Bestimmung der Einzelsubstanzen nicht zu leisten ist.

Der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) hat daher bereits im Jahr 1996 ein Beurteilungskonzept für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische (KKG) verabschiedet [2]. Die komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische werden demnach in vier Teile gruppiert:

Teil 1: MAK für Kühlschmierstoff-Dämpfe und Aerosole; wassermischbare und nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe mit einem Flammpunkt > 100 °C,

Teil 2: Kohlenwasserstoffgemische, additivfrei (in der Regel Verwendung als Lösemittel),

Teil 3: Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren,

Teil 4: Sonstige komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische, die nicht den Teilen 1 bis 3 zuzuordnen sind.

Die Luftgrenzwerte der vier Teile der komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische basieren auf unterschiedlichen Ableitungsvarianten.

Die Luftgrenzwerte der Teile 2 und 3 wurden aus den bekannten Grenzwerten für Alkane und aromatische Kohlenwasserstoffe abgeleitet. Diese Grenzwerte haben demnach einen arbeitsmedizinischen Hintergrund und werden neuen arbeitsmedizinischen Erkenntnissen angepasst.

Die Luftgrenzwerte der Teile 1 und 4 sind technisch begründet. Die vorliegenden arbeitsmedizinischen Erkenntnisse ermöglichen keine Ableitung der Luftgrenzwerte. Das derzeit verfügbare toxikologische Instrumentarium eignet sich nicht zur Bewertung komplexer Stoffgemische. Daher ist arbeitsmedizinisch-toxikologisch die Ableitung von Luftgrenzwerten nicht möglich.

Grenzwerte für die Teile 1 bis 3 wurden bereits vor mehreren Jahren festgelegt (siehe **Tabelle 1**). Die Ableitung eines Grenzwertes für den Teil 4 gestaltete sich dagegen sehr schwierig. Dies lag vor allem daran, dass bei der Festlegung zahlreiche Anwendungen aus unterschiedlichsten Anwendungsbereichen berücksichtigt werden mussten.

Die Arbeitsgruppe, die sich mit der Erarbeitung der Grenzwerte beschäftigte, hatte darüber hinaus die Aufgabe, einen

Zusammenfassung Für die Bewertung der Luftkonzentrationen von komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen wurden diese bereits Mitte der 90er Jahre in vier Gruppen unterteilt. Die Luftgrenzwerte für Kühlschmierstoffe (Teil 1), Kohlenwasserstoffgemische (Teil 2), die vorwiegend als Lösungsmittel verwendet werden, und Ottokraftstoffe (Teil 3) wurden bereits veröffentlicht. In den vergangenen Jahren wurden die Anwendungen der sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische (Teil 4) zusammengetragen, die nicht mithilfe der genannten Grenzwerte bewertet werden können. Insgesamt wurden 22 Anwendungsformen ermittelt. In Abhängigkeit von ihrer Verwendung und ihren physikalischen Eigenschaften konnten die 22 Anwendungsformen in drei Gruppen eingestuft werden. Für die Gruppen A und B wurden nun technisch begründete Luftgrenzwerte von 200 mg/m³ bzw. 40 mg/m³ erarbeitet, während für die Gruppe C kein Grenzwert festgelegt wurde, weil es sich hier vorwiegend um Anwendungen in geschlossenen Systemen handelt. Weiterhin wurde eine Messstrategie erarbeitet, die für Kühlschmierstoffe und die sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische gilt. Parallel zur Messung ist immer eine Bestimmung von Störkomponenten, wie z. B. Lösungsmittel oder leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe, durchzuführen und bei Einhaltung des Standes der Technik sind keine weiteren Messungen erforderlich.

Measuring and evaluating complex mixtures containing hydrocarbons – Part 4: Other mixtures containing hydrocarbons

Abstract Complex mixtures that contain hydrocarbons were subdivided into four groups as early as the middle of the 1990s in order to evaluate their concentration in the air. Airborne limit values for cooling lubricants (part 1), hydrocarbon mixtures (part 2) that are primarily used as solvents, and fuels for internal combustion engines (part 3) have already been published. The application of other complex mixtures containing hydrocarbons (part 4), which cannot be evaluated using these airborne limit values, were compiled over the last few years. Overall, 22 forms of application were identified. Depending on their use and their physical properties, the 22 forms of application were further subdivided into three subgroups. For the groups A and B, technically based airborne limit values of 200 mg/m³ and 40 mg/m³ were set respectively, whereas no limit value was defined for the C group because it primarily concerns applications in closed systems. Furthermore, a measurement strategy was developed that applies to cooling lubricants and other complex mixtures containing hydrocarbons. In parallel to the measurements, sources of interference in the measurement need to be identified, such as solvents or slightly volatile hydrocarbons, and as long as the state of the art is applied, no other measurements are required.

Leitfaden zur Bewertung von Emissionen komplexer kohlenwasserstoffhaltiger Gemische zu erarbeiten.

2 Anwendungsbereiche

Insgesamt wurden 22 Anwendungsbereiche für die unter Teil 4 abzuhandelnden sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische gefunden. Einige dieser Anwendungs-

Dr. rer. nat. Nadja Schlechter, Dr. rer. nat. Dietmar Breuer,
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BIA, Sankt Augustin.
Dr. rer. nat. Jürgen Müller,
Oemeta Chemische Werke, Uetersen.

Tabelle 1 Grenzwerte für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische.

KKG-Gruppe	Bezeichnung	Luftgrenzwert in mg/m ³	Überschreitungs-faktor
1 Kühlschmierstoffe	wassermischbar und nicht wassermischbar mit einem Flammpunkt größer 100 °C	10	–
2 Kohlenwasserstoffgemische additivfrei (in der Regel Verwendung als Lösungsmittel)	Gruppe 1 aromatenfreie und entaromatisierte Kohlenwasserstoffgemische mit einem Gehalt an: Aromaten < 1 % n-Hexan < 5 % Cyclo-/Isohexane < 25 %	1000	4
	Gruppe 2 aromatenarme Kohlenwasserstoffgemische mit einem Gehalt an: Aromaten 1 % – 25 % n-Hexan < 5 % Cyclo-/Isohexane < 25 %	350	4
	Gruppe 3 aromatenreiche Kohlenwasserstoffgemische mit einem Gehalt an: Aromaten > 25 %	100	4
	Gruppe 4 Kohlenwasserstoffgemische mit einem Gehalt an: n-Hexan ≥ 5 %	200	4
	Gruppe 5 iso-/cyclohexanreiche Kohlenwasserstoffgemische mit einem Gehalt an: Aromaten 1 % – 25 % n-Hexan < 5 % Cyclo-/Isohexane ≥ 25 %	600	4
3 Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren	Gruppe 1 Ottokraftstoffe nach DIN EN 228	250	4

bereiche mussten weiter unterteilt werden. Diese Differenzierungen kommen entweder durch die Verwendung unterschiedlicher Anwendungsformen (wassermischbare oder nicht wassermischbare Produkte) oder das Auftreten vergleichbarer Anwendungen in verschiedenen Industriezweigen (Formtrennmittel im Bausektor oder in Gießereien) zustande. Die 22 Anwendungsbereiche sind in **Tabelle 2** zusammengestellt.

Für die Bewertung der Exposition ist weiterhin entscheidend, auf welche Art und Weise das zu betrachtende Kohlenwasserstoffgemisch eingesetzt wird. So ist leicht ersichtlich, dass bei Sprühverfahren das gesamte Kohlenwasserstoffgemisch zusammen mit den zugesetzten Additiven in die Luft im Arbeitsbereich gelangt, während bei Streichverfahren überwiegend die leichter flüchtigen Komponenten emittiert werden.

Basierend auf den technischen Rahmenbedingungen und den physikalischen Eigenschaften der verwendeten Produkte wurden bereits 1999 von der Arbeitsgruppe drei Gruppen für die Bewertung der Exposition definiert. Dabei werden die sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische hinsichtlich der inhalativen Aufnahme bei den spezifischen Anwendungen eingeteilt [3]. Nicht inhalative Effekte (z. B. Hautschädigungen) wurden bei der Betrachtung nicht berücksichtigt.

KKG – Teil 4, Gruppe A: Nicht wassermischbare additivierte Kohlenwasserstoffprodukte, die aufgrund ihrer physikalischen

Eigenschaften und/oder ihrer Anwendung verfahrensbedingt erhöhte Emissionen erwarten lassen.

KKG – Teil 4, Gruppe B: Nicht wassermischbare additivierte Kohlenwasserstoffprodukte, die aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften und ihrer Anwendung verfahrensbedingt keine erhöhten Emissionen (vgl. Gruppe A) erwarten lassen.

Wassergemischte additivierte Kohlenwasserstoffprodukte, die aufgrund ihrer Anwendung erhöhte Emissionen (vgl. Gruppe C) erwarten lassen.

KKG – Teil 4, Gruppe C: Nicht wassermischbare additivierte Kohlenwasserstoffprodukte, die z. B. in geschlossenen Systemen verwendet werden und daher keine Emissionen erwarten lassen.

Wassergemischte additivierte Kohlenwasserstoffprodukte, deren Anwendung und Zusammensetzung verfahrensbedingt keine erhöhten Emissionen erwarten lassen.

3 Messergebnisse und Grenzwerte

Für die betrachteten 22 Anwendungsbereiche wurden insgesamt 723 Messergebnisse bezüglich der Expositionssituation in verschiedenen Arbeitsbereichen zusammengetragen. Bei den Daten, die über den Zeitraum von 1994 bis 2002 erfasst wurden und somit den aktuellen Stand der Technik wiedergeben, handelt es sich zum Großteil um Schichtmittelwerte, die personenbezogen gemessen wurden.

Durch die große Zahl an Produktgruppen und deren unterschiedliche Einsatzbereiche war eine erschöpfende Betrachtung aller Verfahren nicht möglich. In Anwendungsbereichen von Kohlenwasserstoffgemischen, die aufgrund ihrer Zusammensetzung und Anwendung nur eine geringe Emission erwarten ließen, wurden keine Messungen durchgeführt. Aus diesem Grund gibt es für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische der Gruppe C praktisch keine Messwerte. Für die Gruppen A und B wurden die in **Tabelle 3** zusammengestellten Ergebnisse ermittelt.

Die größten Datenkollektive fanden sich für Kühlschmierstoffe mit Flammpunkten kleiner 100 °C und Dielektrika, die außerhalb geschlossener Anlagen verwendet werden (siehe **Tabelle 4**). Beide Produktgruppen wurden entsprechend ihrer Zusammensetzung und Verwendung in Gruppe A eingestuft.

Neben den beiden genannten Beispielen wurden für alle weiteren Verwendungsbereiche die sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische in eine der drei Gruppen eingestuft (vgl. **Tabelle 5 a bis c**). Grundlage der Einstufungen waren, soweit verfügbar, vorliegende Messwerte. Produktgruppen oder Verwendungsbereichen, für die keine oder nur wenige Messwerte vorlagen, wurden anhand von Analogieschlüssen eingestuft; dabei wurden die Bearbeitungsbedingungen und die physikalischen Eigenschaften berücksichtigt. Insbesondere die Einstufungen in die Gruppen A und B müssen in den kommenden Jahren durch Messungen überprüft werden; Ziel muss es sein, für alle Einstufungen ein ausreichendes Datenkollektiv zu erhalten und den Stand der Technik festzustellen.

Anhand der vorhandenen Messergebnisse, die für die unterschiedlichen Anwendungen zusammengestellt wurden (vgl. **Tabelle 2 bis 4**), konnten folgende technisch begründete Grenzwerte aufgestellt werden [4]:

KKG – Teil 4, Gruppe A: 200 mg/m³, Überschreitungsfaktor 4,

KKG – Teil 4, Gruppe B: 40 mg/m³, Überschreitungsfaktor 4,

KKG – Teil 4, Gruppe C: kein Luftgrenzwert.

Sofern innerhalb von zweieinhalb Jahren kein Einspruch erhoben wird, werden die beiden Grenzwerte für die Gruppen A und B nach einem Zeitraum von drei Jahren ab Veröffentlichung im Bundesarbeitsblatt automatisch auf die Werte 100 mg/m³ (Gruppe A) bzw. 25 mg/m³ (Gruppe B) abgesenkt.

Für die Gruppe C wurde kein Luftgrenzwert festgelegt, da die unter diese Gruppe fallenden Anwendungen in der Regel in geschlossenen Systemen durchgeführt werden. Sollte eine betriebsbedingte Exposition (z. B. bei Reparaturarbeiten) nicht vermeidbar sein, sind entsprechende Schutzmaßnahmen anzuwenden.

Tabelle 2 | Anwendungsbereiche für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische.

Nr.	Bereich
1	Getriebeöle
2	Hydraulikflüssigkeiten
3	Verdichteröle
3.1	Luftverdichteröle
3.2	Gasverdichteröle
3.3	Kältemaschinenöle
4	Schmieröle
4.1	Spindelöle
4.2	Spezialmaschinenöle
4.3	Maschinenöle
4.4	Zylinderöle
4.5	Druckluftgeräteöle
5	Kettensägeöle
6	Gleitbahnöle
7	Turbinenöle
8	Isolieröle
9	Wärmeträgeröle
10	Prozessöle
10.1	Mineralölweichmacher in Polymeren
10.2	Fluxöle in Bitumenmischungen
10.3	Lebensmitteltechnische Schmierstoffe
11	Druckfarben
12	Absorptionsöle
13	Trennmittel
13.1	Formtrennmittel im Bausektor (Betonfertigteile, Ortbeton)
13.2	Formtrennmittel beim Gießen im Metallbereich
14	Staubbindemittel
15	Korrosionsschutzflüssigkeiten
15.1	Nicht wassermischbare lösungsmittelhaltige Korrosionsschutzflüssigkeiten
15.2	Nicht wassermischbare lösungsmittelfreie Korrosionsschutzflüssigkeiten
15.3	Wassermischbare Korrosionsschutzflüssigkeiten
16	Kühlschmierstoffe Flammpunkt < 100 °C
17	Dielektrika
18	Reiniger
18.1	Nicht wassermischbare Reiniger
18.2	Wassergemischte Reiniger
18.3	Kaltreiniger selbstspaltend
19	Schmierfette
20	Härteöle
21	Umformhilfsstoffe/Schmiedehilfsstoffe
21.1	Nicht wassermischbare Umformhilfsmittel
21.2	Wassermischbare und wassergemischte Umformhilfsstoffe
22	Herstellung von komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen

Tabelle 3 | Übersicht über Messergebnisse für die Gruppen A und B.

	Gruppe A	Gruppe B
Anzahl der Messungen <i>n</i>	351	372
90-Perzentil in mg/m ³	109	43
Maximalwert in mg/m ³	1069,1	105

4 Leitfaden zur Bewertung von Arbeitsplätzen, an denen komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische eingesetzt werden

Bei der Bewertung von Arbeitsbereichen, in denen komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische eingesetzt werden, ist zu ermitteln, ob die

Tabelle 4 Messergebnisse für Kühlschmierstoffe mit Flammpunkt < 100 °C und Dielektrika, die außerhalb geschlossener Anlagen verwendet werden.

	Kühlschmierstoffe Flammpunkt < 100 °C	Dielektrika (außerhalb geschlossener Anlagen)
Datenzeitraum	1997 bis 2002	1997 bis 2001
Anzahl der Messungen <i>n</i>	173	107
50-Perzentil in mg/m ³	31,8	10,6
75-Perzentil in mg/m ³	62,3	20,2
90-Perzentil in mg/m ³	108,1	50,7
95-Perzentil in mg/m ³	142,0	73,4
Minimalwert in mg/m ³	0,5	2,3
Maximalwert in mg/m ³	1069,1	538,9

technischen Randbedingungen den heute gängigen Möglichkeiten entsprechen, also den Stand der Technik darstellen. Weiterhin ist zu gewährleisten, dass darüber hinaus Wartung und Pflege der komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische dem heute üblichen Standard entsprechen.

4.1 Grundlegende Feststellungen beim Umgang mit komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen

Für die Bewertung von Arbeitsbereichen, in denen komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische eingesetzt werden, sind insbesondere die Ermittlungen zu folgenden Randbedingungen wichtig:

- Zusammenstellung sämtlicher Stoffe, bei denen komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische oder z. B. Lösungsmittel freigesetzt werden können. Dabei sind auch kleine Mengen zu berücksichtigen.
- Berücksichtigung der Bedingungen des Be- und Verarbeitungsverfahrens, insbesondere die Anwendungs- und Umlauftemperatur sowie Aerosol- und Dampfbildung.
- Wartung und Pflege der komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische.
- Überprüfung der Eignung der technischen Lüftung, insbesondere die Erfassung und Abscheidung der bei der Verwendung von komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen entstehenden Dämpfe und Aerosole sowie die Raumlüftung zur Abführung nicht erfassbarer Dämpfe und Aerosole.
- Ermittlung diffuser Quellen (z. B. Späne, Rücklaufrippen bei Kühlschmierstoff).

Tabelle 5a Gruppeneinteilung für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische Teil 4, Gruppe A.

TRGS 901 – Lfd. Nr. 72, Teil 4: Kapitel	Gruppe A
13.1	Formtrennmittel im Bausektor (Betonfertigteile, Ortbeton) – Nicht wassermischbare Trennmittel – Sprühverfahren
13.2	Formtrennmittel beim Druckgießen im Metallbereich – Nicht wassermischbare Trennmittel – Sprühverfahren
15.1	Nicht wassermischbare lösungsmittelhaltige Korrosionsschutzflüssigkeiten – im Übrigen
15.2	Nicht wassermischbare lösungsmittelfreie Korrosionsschutzflüssigkeiten – Verfahren mit Aerosolbildung
16	Kühlschmierstoffe mit Flammpunkt < 100 °C
17	Dielektrika – im Übrigen
18.1	Nicht wassermischbare Reiniger
18.3	Kaltreiniger selbstspaltend
22	Herstellung von komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen – offene Anlagen, Verarbeitungstemperatur > 60 °C

Nach Ermittlung sämtlicher Randbedingungen ist festzulegen, welches der verwendeten Kohlenwasserstoffgemische im Wesentlichen für die Emissionen im Arbeitsbereich verantwortlich und somit zu bewerten ist.

Sofern entsprechend dem Stand der Technik gearbeitet wird, sollte dies mit einer Messung der Kühlschmierstoffkonzentration bzw. der Konzentration des sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemisches in der Luft am Arbeitsbereich bestätigt werden. Ergibt diese Arbeitsbereichsanalyse die Einhaltung des Standes der Technik, so kann auf weitere Messungen im Rahmen des Kontrollmessplans nach TRGS 402 [5] verzichtet werden.

In regelmäßigen Abständen ist zu prüfen, ob die in der Arbeitsbereichsanalyse ermittelten Betriebsbedingungen weiterhin gelten. Wird eine Änderung festgestellt, die einen wesentlichen Einfluss auf die Expositionssituation erwarten lässt, ist eine erneute Arbeitsbereichsanalyse durchzuführen und die Einhaltung des Standes der Technik durch abschließende Messungen abzusichern.

4.2 Messverfahren und Messstrategie für Kühlschmierstoffe und sonstige komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische

Beim Umgang mit Kühlschmierstoffen (KKG – Teil 1) und sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen (KKG – Teil 4) ist es in der Regel nicht möglich, den Stand der Technik ohne Messung abschließend zu ermitteln. Zur Ermittlung der Konzentrationen an Kühlschmierstoffen und KKG – Teil 4 ist das infrarotspektroskopische Messverfahren einzusetzen, welches sich in den Vergangenheit bewährt hat [6]. Andere Messmethoden dürfen nur eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Messwerte mit dem Basisverfahren korrelieren. Für Benzinkohlenwasserstoffe (KKG – Teil 2) und Kraftstoffe (KKG – Teil 3) stehen gaschromatografische Verfahren zur Verfügung [7].

Bei der Probenahme ist zu berücksichtigen, dass Kühlschmierstoffe und sonstige komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische sowohl dampfförmig als auch partikulär auftreten können. Die Probenahme ist so durchzuführen, dass sowohl die einatembare Partikelfraktion (E-Staub) als auch der Dampfanteil erfasst werden. Für die Probenahme eignet sich das Probenahmesystem GGP (Gesamtstaub-Gas-Probenahme) des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitsschutz – BIA (siehe **Bild**) [8]. Die Filterkassette des GGP wird dazu mit einem Glasfaserfilter (vgl. A und B in Bild 1) und die Glas- bzw. Kunststoffkartusche (vgl. C in Bild 1) mit gereinigtem XAD-2 befüllt. Der Volumenstrom beträgt 3,5 l/min.

Die analytische Bestimmung mittels Infrarotspektroskopie ist nicht spezifisch für Kühl-

Tabelle 5b | Gruppeneinteilung für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische – Teil 4 Gruppe B.

TRGS 901 – Lfd. Nr. 72, Teil 4: Kapitel	Gruppe B
4.1	Spindelöle
4.2	Spezialmaschinenöle
10.1	Mineralölweichmacher in Polymeren
11	Druckfarben
13.1	Formtrennmittel im Bausektor (Betonfertigteile, Ortbeton) – Nicht wassermischbare Trennmittel – im Übrigen – Wassergemischte Trennmittel – Sprühverfahren
13.2	Formtrennmittel beim Druckgießen im Metallbereich – Nicht wassermischbare Trennmittel – im Übrigen – Wassergemischte Trennmittel – Sprühverfahren
15.2	Nicht wassermischbare lösungsmittelfreie Korrosionsschutzflüssigkeiten – im Übrigen
15.3	Wassermischbare Korrosionsschutzflüssigkeiten – Verfahren mit Aerosolbildung
20	Härteöle – in offenen Anlagen
21.1	Nicht wassermischbare Umformhilfsstoffe
21.2	Wassermischbare und wassergemischte Umformhilfsstoffe
22	Herstellung von komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen – offene Anlagen, Verarbeitungstemperatur 30 °C bis 60 °C – abgedeckte Anlagen, Verarbeitungstemperatur > 60 °C

Tabelle 5c | Gruppeneinteilung für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische – Teil 4 Gruppe C.

TRGS 901 – Lfd. Nr. 72, Teil 4: Kapitel	Gruppe c
1	Getriebeöle
2	Hydraulikflüssigkeiten
3.1	Luftverdichteröle
3.2	Gasverdichteröle
3.3	Kältemaschinenöle
4.3	Maschinenöle
4.4	Zylinderöle
4.5	Druckluftgeräteöle
5	Kettensägeöle
6	Gleitbahnöle
7	Turbinenöle
8	Isolieröle
9	Wärmeträgeröle
10.2	Fluxöle in Bitumenmischungen
10.3	Lebensmitteltechnische Schmierstoffe
12	Absorptionsöle
13.1	Formtrennmittel im Bausektor (Betonfertigteile, Ortbeton) – Wassergemischte Trennmittel – im Übrigen
13.2	Formtrennmittel beim Druckgießen im Metallbereich – Wassergemischte Trennmittel – im Übrigen
14	Staubbindemittel
15.1	Nicht wassermischbare lösungsmittelhaltige Korrosionsschutzflüssigkeiten – geschlossene Anlagen mit Abdunststrecke
15.2	Nicht wassermischbare lösungsmittelfreie Korrosionsschutzflüssigkeiten – Verfahren in geschlossenen Anlagen
15.3	Wassermischbare Korrosionsschutzflüssigkeiten – im Übrigen
17	Dielektrika – in geschlossenen Anlagen
18.2	Wassergemischte Reiniger
19	Schmierfette
20	Härteöle – in geschlossenen Anlagen
22	Herstellung von komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen – im Übrigen

schmierstoffe oder sonstige komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische. Fremdemissionen aus anderen Kohlenwasserstoffgemischen sowie organischen Lösungsmitteln können die Messwerte zum Teil erheblich beeinflussen. Im Allgemeinen gilt, je schwerer flüchtig das im Arbeitsbereich eingesetzte kohlenwasserstoffhaltige Gemisch ist, desto stärker wirkt sich eine Messwertbeeinflussung durch leicht flüchtige Fremdstoffe aus.

Bei Messungen zur Bestimmung von Kühlschmierstoffen oder sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen ist daher grundsätzlich parallel zur Probenahme für das jeweilige Kohlenwasserstoffgemisch eine Probenahme für leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe und Lösungsmittel durchzuführen. Diese zweite Probe wird gaschromatografisch analysiert [7]. Hierdurch können Beeinflussungen durch Fremdstoffe erkannt werden.

Im Bereich des Berufsgenossenschaftlichen Messsystems Gefahrstoffe (BGMG) hat sich diese Vorgehensweise bei Kühlschmierstoffen bereits seit mehreren Jahren bewährt. Die Sicherheit der Aussage von Messergebnissen in Arbeitsbereichen, in denen Kühlschmierstoffe eingesetzt werden, wurde seitdem deutlich verbessert.

Bei der Auswertung der Ergebnisse wird folgendermaßen verfahren:

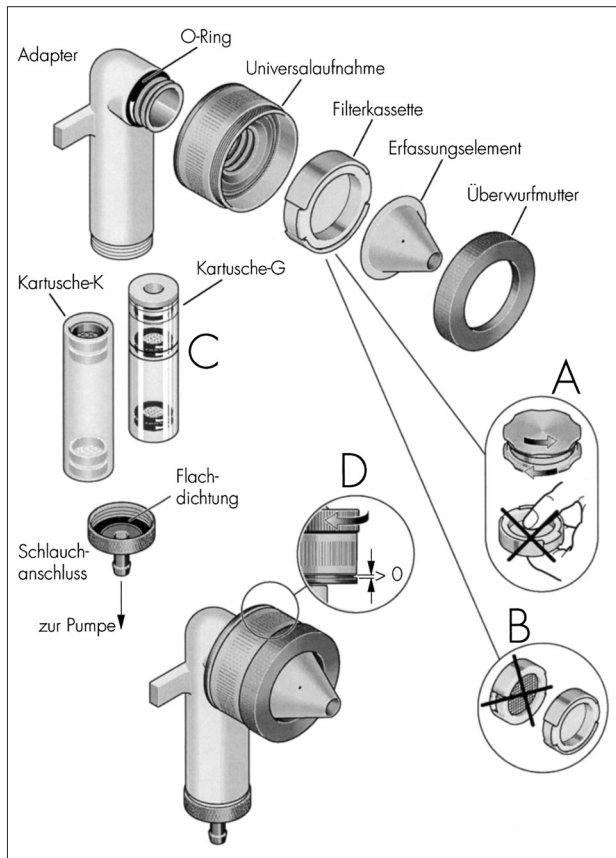
- Bei Messwerten unter 7 mg/m³ für Kühlschmierstoffe wird das Resultat in jedem Fall als „Kühlschmierstoff“ angegeben und bewertet. In diesem Fall ist der Stand der Technik unabhängig vom Ergebnis der Analyse auf Kohlenwasserstoffgemische in jedem Fall eingehalten.

- Bei Messwerten über 7 mg/m³ für Kühlschmierstoffe wird das Resultat nur dann als „Kühlschmierstoff“ ausgewiesen, wenn keine Kohlenwasserstoffe oder Lösungsmittel in der Parallelprobe bestimmt werden konnten.

- Es erfolgt keine Grenzwertbeurteilung als Kühlschmierstoff, wenn in der Parallelprobe Kohlenwasserstoffe oder Lösungsmittel nachgewiesen wurden.

- Bei Einzelsubstanzen liegen die Bestimmungsgrenzen des gaschromatografischen Verfahrens im Bereich von ca. 0,5 mg/m³. Kleinere Mengen werden nicht berücksichtigt, um Emissionen z. B. aus dem Straßenverkehr auszuschließen.

Im BGMG wurde anfangs jedes Chromatogramm der Aktivkohleproben auf Kohlenwasserstoffe oder Lösungsmittel kontrolliert. Es zeigte sich aber von Anfang an, dass bei Kühlschmierstoffkonzentrationen unterhalb von ca. 5 bis 8 mg/m³ nur selten Querbeeinflussungen nachgewiesen wurden. Daraufhin wurde der Wert von 7 mg/m³ als Kontrollgrenze festgelegt. Dies wäre rein rechnerisch die bei einem Luftgrenzwert von 10 mg/m³



Probenahmesystem GGP zur Partikel-Dampfprobenahme.

zulässige untere Fehlergrenze für das Gesamtverfahren (inkl. Probenahme) nach DIN EN 482 [9].

5 Ausblick

Nachdem nun für alle komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemische Grenzwerte zur Beurteilung zur Verfügung

stehen, können alle Arbeitsbereiche bewertet werden, in denen Kohlenwasserstoffgemische eingesetzt werden. In den kommenden Jahren werden die Erfahrungen mit „sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen“ zunehmen und aus immer mehr Arbeitsbereichen Messwerte zur Verfügung stehen. Die in drei Jahren anstehende Überprüfung des Grenzwertes wird dann auf der Grundlage von wesentlich umfangreichem Datenmaterial erfolgen können.

Literatur

- [1] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz – Luftgrenzwerte (TRGS 900). BArbBl. (2000) Nr. 10, S. 34–63; zul. geänd. BArbBl. (2003) Nr. 3, S. 69–72.
- [2] Luftgrenzwerte für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische. BArbBl. (1996) Nr. 6, S. 61.
- [3] Veröffentlichung des BMA vom 31. Mai 1999. Luftgrenzwerte für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische – Teil 4. BArbBl. (1999) Nr. 6, S. 87–88.
- [4] Technische Regel für Gefahrstoffe: Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz – MAK- und TRK-Werte (TRGS 900). BArbBl. (2000) Nr. 10, S. 34–63, Veröffentlichung der Grenzwerte für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische. BArbBl. (2003) Nr. 3, S. 69–72.
- [5] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen (TRGS 402). BArbBl. (1997) Nr. 11, S. 27–33; zul. geänd. BArbBl. (1997) Nr. 3, S. 76–78.
- [6] Kühlschmierstoffe (Kennzahl 7750). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 19. Lfg. XI/97. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Bielefeld: Erich Schmidt 1989 – Losebl.-Ausg.
- [7] Kohlenwasserstoffgemische (Kennzahl 7735). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 19. Lfg. XI/97. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Bielefeld: Erich Schmidt 1989 – Losebl.-Ausg.
- [8] Geräte zur Probenahme der einatembaren Staubfraktion (E-Staub) (Kennzahl 3010). In: BIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. 27. Lfg. X/01. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin. Bielefeld: Erich Schmidt 1989 – Losebl.-Ausg.
- [9] DIN EN 482: Arbeitsplatzatmosphäre – Allgemeine Anforderungen an Verfahren zur Messung von chemischen Arbeitsstoffen. Berlin: Beuth 1994.

Aus der Regelungsarbeit der EU

Neue Richtlinien zu Gefahrstoffen am Arbeitsplatz

In den Amtsblättern der Europäischen Gemeinschaft ist folgende Regelung zu Gefahrstoffen veröffentlicht worden:

Entscheidung des Rates vom 19. Dezember 2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien gemäß Artikel 16 und Anhang II der Richtlinie 1999/31/EG (2003/33/EG)

Gemäß Artikel 16 der Richtlinie über Abfalldeponien 1999/31/EG sind spezielle Kriterien und Testverfahren und damit verknüpfte Grenzwerte für jede Deponieklasse festzulegen. Diese Entscheidung des Rates enthält in einem umfangreichen Anhang diese Kriterien und Testverfahren sowie ein

Verfahren zur Feststellung der Annehmbarkeit von Abfällen auf Deponien sowie die zu verwendenden Prüfverfahren. Unter technischen Gesichtspunkten gelten die im Anhang dieser Entscheidung aufgeführten Kriterien und Verfahren nicht für Abfälle, die beim Aufsuchen, Gewinnen, Aufbereiten und Lagern von Bodenschätzen sowie beim Betrieb von Steinbrüchen entstehen, sofern sie an Ort und Stelle deponiert werden. Diese Entscheidung tritt am 16. Juli 2004 in Kraft und ist von den Mitgliedern ab dem 16. Juli 2005 anzuwenden. ABL. EG Nr. L 11 vom 16. Januar 2003, S. 27.

Dr. rer. nat. Ulrich Welzbacher,
Berufsgenossenschaftliche Zentrale für Sicherheit und Gesundheit – BGZ,
Sankt Augustin.