

Neue Arbeitsplatzgrenzwerte für Kohlenwasserstoffgemische (Lösemittelkohlenwasserstoffe)

Teil 2: Geltungsbereich und Auswirkungen

W. Pflaumbaum, U. Bagschik, H. Blome, D. Breuer, R. Jacobi, F. Kalberlah, K. Kruse, I. Krutisch, T. Rabente, R. Rühl

Zusammenfassung Im Dezember 2007 wurden die neuen Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) für Kohlenwasserstoffgemische, die als Lösemittel verwendet werden, in der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 bekannt gegeben. Mit der damit verbundenen Einführung der RCP-Methode (RCP = reciprocal calculation procedure) zur Berechnung der AGW für Kohlenwasserstoffgemische wird eine Systemumstellung vollzogen. Diese zieht erfahrungsgemäß eine Anpassungsphase nach sich, bis das neue System verstanden und umgesetzt ist und allen Betroffenen die für die Gefährdungsbeurteilung benötigten Informationen komplett zur Verfügung stehen. Für die Anwendung der Grenzwerte in der Übergangsphase werden ergänzende Hinweise zu den handelsüblichen Kohlenwasserstofflösemitteln und deren Verwendung gegeben. Die neuen Grenzwerte haben darüber hinaus Auswirkungen auf bestehende branchenspezifische Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung.

1 Einleitung

Über die Ableitung, Berechnung und Anwendung der neuen Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) für Kohlenwasserstoffgemische wurde bereits im ersten Teil dieses Beitrags berichtet [1]. Teil 2 behandelt die vom Geltungsbereich der neuen Grenzwerte betroffenen Kohlenwasserstoffgemische und beschäftigt sich mit den Auswirkungen auf Betriebe, die diese Kohlenwasserstoffgemische verwenden. Die neuen AGW nach der RCP-Methode [2 bis 4] sind anzuwenden bei Tätigkeiten mit Lösemittelgemischen, die aus-

Dr. rer. nat. Wolfgang Pflaumbaum, Prof. Dr. rer. nat. Helmut Blome, Dr. rer. nat. Dietmar Breuer,

BGIA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin.

Dipl.-Ing. Chem. Ute Bagschik, Dipl.-Biol. Thomas Rabente,
Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft, Fachstelle Gefahrstoffe, Düsseldorf.

Dr. rer. nat. Reinhard Jacobi,
DHC Solvent Chemie, Mülheim an der Ruhr.

Dr. Fritz Kalberlah,
Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe (FoBiG), Freiburg.

Dr. Klaus Kruse,
Haltermann Products, Hamburg.

Dipl.-Ing. Ingrid Krutisch,
Amt für Arbeitsschutz, Hamburg.

Dr. rer. nat. Reinhold Rühl,
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Frankfurt am Main.

New occupational exposure limits for hydrocarbon mixtures (solvent hydrocarbons) – Part 2: Area of application and effects

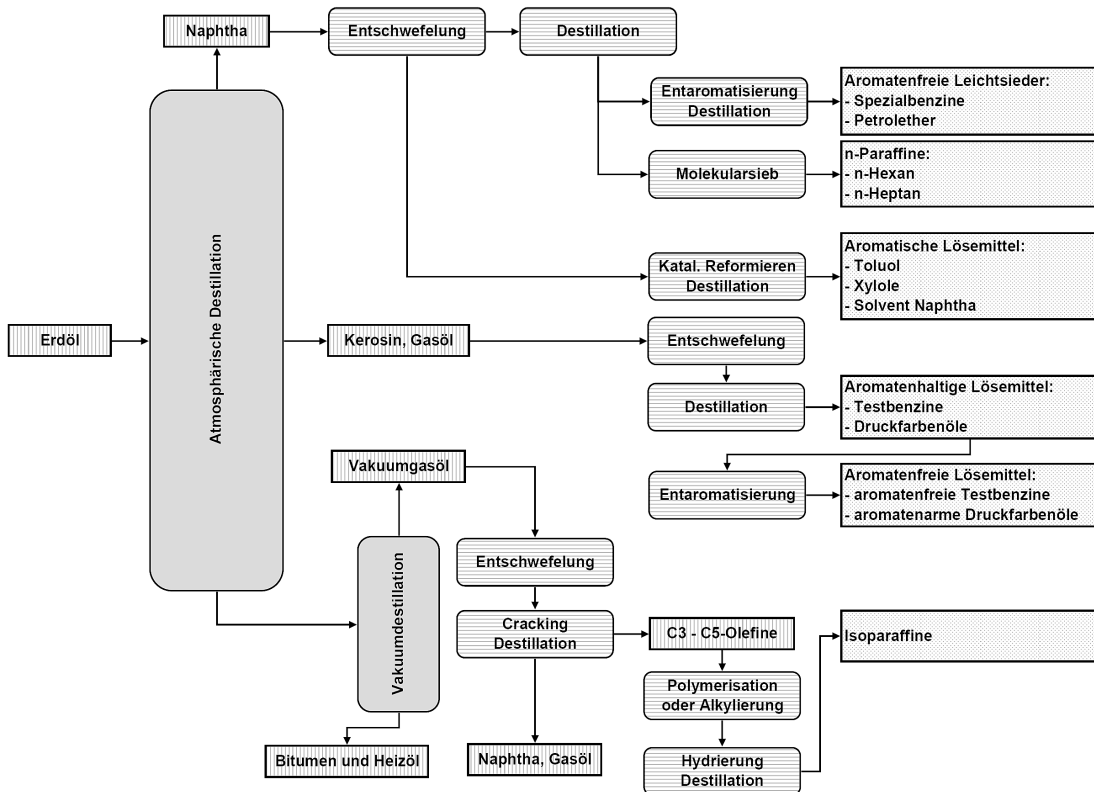
Abstract The new occupational exposure limits (Arbeitsplatzgrenzwerte – AGW) for hydrocarbon mixtures that are used as solvents were published in December 2007 in the German Technical Rules for Hazardous Substances (Technische Regel für Gefahrstoffe – TRGS) 900. The related introduction of the RCP method (reciprocal calculation procedure) for calculating the AGW for hydrocarbon mixtures completes a system change. Experience has shown that such a change is followed by an adjustment phase during which the new system is understood and implemented, and everyone involved has access to all the information necessary for assessing risk. Supplementary notes on hydrocarbon solvents that are sold widely and on their uses are provided for applying the exposure limits during the transition phase. The exposure limits also have effects on existing sector-specific aids for risk assessment.

schließlich aus Kohlenwasserstoffen bestehen, oder diese als Bestandteile enthalten. Unter Kohlenwasserstoffen sind organische Verbindungen zu verstehen, die sich nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammensetzen. Hierzu gehören n-Aliphaten, iso-Aliphaten, Cycloaliphaten (Naphthene) und Aromaten. Die Gemische stellen überwiegend Siedeschnitte aus der Erdölverarbeitung dar und tragen Bezeichnungen wie z. B. Testbenzin, Siedegrenzenbenzin, Spezialbenzin, Petrolether, Terpentinersatz, White Spirit, Solvent Naphtha usw. Im Gegensatz zu anderen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen, wie z. B. Kühlschmierstoffe oder Kraftstoffe, enthalten Kohlenwasserstoffgemische dieser Definition keine olefinischen Kohlenwasserstoffe und keine kohlenwasserstofffremden Additive.

2 Herstellung, Einordnung und Verwendung von Lösemitteln

Ursprung der Kohlenwasserstofflösemittel (KWL) sind Produkte aus der Erdölverarbeitung. Die Erdölverarbeitung in Raffinerien stellt aus den verschiedenen Rohölen mit unterschiedlichen Eigenschaften eine Vielzahl von Zwischen- und Fertigprodukten mit anwendungsgerechten Eigenschaften her. Die Produktpalette reicht von Flüssiggasen als leichtestem Anteil über Petrochemiegrundstoffe wie Ethen oder Buten, Treibstoffe wie Otto-, Diesel- oder Düsenkraftstoff, Heizöl und Schmieröl bis zu Bitumen als schwerstem Anteil.

Im Gegensatz zu Raffinerieprodukten im üblichen Sinne, wie Kraftstoff oder Heizöl, sind KWL reine Kohlenwasserstoffe, die aufgrund nachbehandelnder Verfahrensschritte (z. B. Hydrierung, Destillation) weitgehend farblos oder nur schwach gefärbt und frei von Geruchsträgern sind, die bei der Anwendung stören könnten. KWL enthalten im All-



LEGENDE:

- Raffinerieprodukte
- Kohlenwasserstoff-lösemittel
- Verarbeitungsschritt

Bild 1. Verfahrensübersicht für Raffinerieprodukte und Kohlenwasserstofflösemittel.

gemeinen weniger als 10 ppm Schwefel-, Stickstoff- oder Sauerstoffverbindungen, wie sie in manchen Raffinerieprodukten noch enthalten sind. Sie weisen einen engen Siede- und C-Zahlbereich auf. Die Kettenlängen der üblichen Inhaltsstoffe von KWL reichen von 5 bis ca. 20 C-Atomen, entsprechend einem Siedebereich von 25 bis ca. 320 °C.

Substanzen, die als krebserzeugend eingestuft sind, sowie in der 21. Anpassungsrichtlinie zur EG-Richtlinie 67/548/EWG unter den Anmerkungen (Nota) aufgeführte Markersubstanzen wie Benzol und polykondensierte Aromaten sind, wenn überhaupt vorhanden, in Konzentrationen weit unterhalb der Berücksichtigungsgrenzen enthalten.

Herstellungsbedingt können KWL sowohl komplexe Gemische aus n-Aliphaten, iso-Aliphaten, Cycloaliphaten (Naphthene) und Aromaten als auch Einzelsubstanzen aus den vorgenannten Kohlenwasserstoffgruppen beinhalten. Olefinische Kohlenwasserstoffe sind in KWL in der Regel nicht enthalten.

2.1 Herstellung

Bild 1 gibt eine Übersicht der aus der Erdölverarbeitung stammenden Raffinerieströme und der Konversion in Endprodukte.

2.2 Einordnung

Art und Zusammensetzung von handelsüblichen KWL richten sich nach dem vorgesehenen Verwendungs- oder Anwendungszweck. Eine in der Praxis bewährte Einteilung

orientiert sich am jeweiligen Aromatengehalt:

- Aromatengehalt unter 1 %,
- Aromatengehalt zwischen 1 und 30 %,
- Aromatengehalt über 30 %.

Aufgrund sicherheitstechnischer Anforderungen bei Herstellung, Lagerung, Transport und Verwendung teilt man KWL zweckmäßig auch nach ihren Flammpunkten ein. Die Berücksichtigung internationaler Vorschriften zum Transport gefährlicher Güter führt zu folgender Einteilung:

- KWL mit Flammpunkt unter 23 °C,
- KWL mit Flammpunkt von 23 bis 60 °C,
- KWL mit Flammpunkt von 61 bis 100 °C,
- KWL mit Flammpunkt über 100 °C.

Der Flammpunkt eines KWL erlaubt eine Aussage über seinen Siedebeginn und folglich auch über die C-Kettenlänge der am niedrigsten siedenden Komponente in der Mischung. So enthält ein KWL mit Flammpunkt unter 23 °C weitgehend kurzkettige Kohlenwasserstoffe, der Siedebeginn liegt entsprechend niedrig. In Produkten mit hohem Flammpunkt dominieren langkettige Kohlenwasserstoffe, entsprechend höher liegt der Siedebeginn.

2.3 Einsatzbereiche

Für die Anwendung der großen Anzahl von KWL sollen im Folgenden einige Beispiele aufgezeigt werden.

- Pentan wird für die Polyurethan-Verschäumung und als Aerosol eingesetzt, Hexan zur Ölsaatenextraktion und als Polymerisationsmedium.

● Synthetische isoparaffinische Kohlenwasserstoffe eignen sich besonders zur Herstellung geruchfreier Anstrichfarben und werden darüber hinaus in der Textilreinigung, zur Reinigung und Entfettung von Metall und als geruchfreier Brennstoff eingesetzt.

● n-Paraffin-Kohlenwasserstoffe (Alkane) finden vielfache Verwendung zur chemischen Umsetzung und als einheitliche Lösemittel, aber auch als Stellsubstanzen für moderne Analysenmethoden.

● Entaromatisierte, aromatenarme naphthenische Lösemittel (Cycloaliphaten) werden für die Herstellung von Klebstoffen bevorzugt.

● Entaromatisierte Testbenzine finden Anwendung in Farben und Lacken, in der Druckfarbenindustrie, in der Entwachsung, der Papierindustrie, als Polymerisationsmedium, als industrielles Reinigungsmittel und bei der Metallbearbeitung.

● Siedegrenzenbenzine, auch „Spezialbenzine“ genannt, sind aromatenfreie Benzinschnitte, die nach ihren Siedebereichen unterschieden werden. Chemisch gesehen handelt es sich um Gemische von paraffinischen und naphthenischen Kohlenwasserstoffen. Die Produkte haben ein sehr weites Anwendungsgebiet als Extraktions- und Reinigungs- sowie als Lösemittel, z. B. für Klebstoffe, Lacke oder Farben.

● Der Begriff Testbenzin, auch „White Spirit“ oder „Mineralterpentin“ genannt, bezeichnet höher siedende Benzinfractionen, die in der Regel ca. 20 % Aromaten enthalten. Neben dem Flammpunkt sind exakte Siedegrenzen und eine genaue Verdunstungszeit zur Beschreibung üblich. Testbenzine werden als Lösemittel für ölmodifizierte Kunstharze, Lacke und Farben, ferner in der Maschinen- und Metallreinigung verwendet.

● Druckfarbenöle dienen bei der Herstellung von Druckfarben als Lösemittel für Harze und Pigmente.

● Aromaten, auch als „Solvent Naphtha“ bezeichnet, mit Aromatengehalt über 90 % werden wegen ihres guten Lösevermögens in Farben und Lacken, in der Agrarchemie und Bauchemie eingesetzt.

3 Handelsübliche Kohlenwasserstofflösemittel

3.1 Übersicht

Tabelle 1 gibt einen Überblick über handelsübliche KWL und deren neue AGW nach der RCP-Methode. Die Tabelle wurde von der Vereinigung der europäischen Lösemittelhersteller (HSPA) unter dem Dachverband der europäischen chemischen Industrie (CEFIC) zusammengestellt. Sie enthält neben physikalisch-chemischen Kenndaten, wie Siedelage, Flammpunkt oder C-Zahl, Angaben über Art und Zusammensetzung der Bestandteile sowie gesondert zu berücksichtigende Bestandteile, die den jeweiligen Typus handelsüblicher KWL charakterisieren. Anhand quantitativer Angaben zu Bestandteilen und C-Zahlen lassen sich unter Zuhilfenahme der entsprechenden Gruppen- und Einzelstoffgrenzwerte gemäß den Rechenregeln der RCP-Methode AGW berechnen, wie exemplarisch für die KWL in der Tabelle ausgewiesen. Diese AGW dienen der Orientierung und dem Vergleich zu den Marktprodukten. Hinweise zu CAS- oder EINECS-Nummern gibt die Tabelle nicht, da gleichartige Marktprodukte unterschiedliche CAS-/EINECS-Nummern aufweisen können. Ursache hierfür ist, dass CAS- bzw. EINECS-Nummern ursprünglich Mineralölprodukten zugeordnet wurden, wobei aus unterschiedlichen Mineralölprodukten gleichartige KWL gefertigt werden können.

3.2 Hinweise zur Anwendung von AGW für typische Handelssorten

Über- oder unterschreitet in einem Lösemittel einer der in Tabelle 1 aufgeführten Bestandteile dieses Lösemittels die ausgewiesenen Gehalte, so sollte der AGW mithilfe der RCP-Methode neu berechnet werden. Dazu kann z. B. der vom BGIA angebotene RCP-Rechner benutzt werden (Bild 2).

Beispiel: Bei entaromatisierten Heptanfraktionen mit einem n-Hexangehalt von 0,4 % ist ein AGW von 1 500 mg/m³ anzuwenden. Bei einem Gehalt von 1,6 % n-Hexan liegt der anzuwendende AGW bei 1 300 mg/m³.

Da die RCP-Methode auf Gewichtsanteilen basiert, sind Volumen- in Gewichtsprozent umzurechnen. Die Umrechnung von Volumen- in Gewichtsprozent ergibt sich aus dem Verhältnis der mittleren Dichte der im Lösemittel enthaltenen Aromaten zur Dichte des Lösemittels multipliziert mit dem Aromatengehalt in Vol.-%. Für einkernige Aromaten kann eine mittlere Dichte von 0,89 g/cm³ zugrunde gelegt werden.

4 Auswirkungen auf Betriebe der Bauwirtschaft

In der Bauwirtschaft werden Kohlenwasserstoffgemische in fast allen lösemittelhaltigen Produkten eingesetzt. Wichtige Bereiche mit besonders hohen Anteilen an Kohlenwasserstoffen sind Holzschutzmittel, in denen der Wirkstoff in einem großen Überschuss eines Kohlenwasserstoffgemischs gelöst ist, oder löse-



Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

RCP-Berechnung

Fraktion	Maximaler Massenanteil in %	Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)
[Auswählen]	<input type="text"/>	
[Auswählen]	<input type="text"/>	
[Auswählen]	<input type="text"/>	
[Auswählen]	<input type="text"/>	
[Auswählen]	<input type="text"/>	
n-Hexan	<input type="text"/>	180 mg/m ³
Cyclohexan	<input type="text"/>	700 mg/m ³
Naphthalin	<input type="text"/>	50 mg/m ³
andere Bestandteile, die keine Kohlenwasserstoffe sind	<input type="text"/>	

Berechneter Grenzwert:

Bild 2. RCP-Rechner (www.dguv.de/bgia/rcp-rechner).

Tabelle 1. Liste der handelsüblichen Kohlenwasserstoffgemische (Kohlenwasserstofflösemittel) mit neuem AGW nach der RCP-Methode (NA = nicht angegeben).

Lösemittelbeschreibung	Typische Eigenschaften							Molekulargewicht	AGW* gerundet in mg/m ³
	Siedegrenzen in °C	Flammpunkt in °C	Kohlenstoffzahl (Bandbreite)	n-Hexan in Gew.-%	Naphthalin in Gew.-%	Aliphaten in Gew.-%	Aromaten in Gew.-%		
Technisches Hexan	65 bis 70	< 0	C ₆	55	NA	> 99	< 0,01	86	300
Isohexane	55 bis 65	< 0	C ₆	3	NA	> 99	< 0,01	86	1200
Aliphatische Lösemittel 60 - 95, 25 % Cyclohexan	60 bis 100	< 0	C ₆ -C ₇	3	NA	> 99	< 0,01	94	1000
Entaromatisierte Heptanfraktionen	90 bis 100	< 0	C ₇	< 1	NA	> 99	< 0,01	100	1400**
Aliphatische Lösemittel 80 - 110, 25 % Cyclohexan	75 bis 115	< 0	C ₆ -C ₈	3	NA	> 99	< 0,01	100	1000
Aliphatische Lösemittel 100 - 140	95 bis 145	< 0	C ₇ -C ₉	< 1	NA	> 99	< 0,01	112	1000
Aliphatische Lösemittel 135 - 165	130 bis 170	30	C ₈ -C ₁₀	NA	NA	> 99	< 0,1	130	700
Testbenzine 150 - 200	140 bis 200	40	C ₉ -C ₁₁	NA	< 0,1	80	20	140	300
Entaromatisierte Testbenzine 150 - 200	145 bis 200	40	C ₉ -C ₁₁	NA	NA	> 99	< 0,1	142	600
Testbenzine 175 - 220	175 bis 220	60	C ₁₀ -C ₁₃	NA	< 1	80	20	159	300***
Entaromatisierte Testbenzine 175 - 220	180 bis 220	60	C ₁₀ -C ₁₃	NA	NA	> 99	< 0,1	160	600
Hochsiedende Testbenzine 200 - 250	190 bis 250	75	C ₁₁ -C ₁₄	NA	< 1	75	25	177	250***
Hochsiedende entaromatisierte Testbenzine 200 - 250	190 bis 250	75	C ₁₁ -C ₁₄	NA	NA	> 99	< 0,1	179	600
Aromatische Lösemittel 160 - 185	155 bis 185	45	C ₉	NA	< 0,1	0	100	124	100
Aromatische Lösemittel 180 - 215	180 bis 215	60	C ₉ -C ₁₀	NA	6	0	100	135	100***
Naphthalinarme aromatische Lösemittel	180 bis 205	60	C ₉ -C ₁₀	NA	< 1	0	100	134	100***
Isoparaffinische Lösemittel 150 - 190	150 bis 195	40	C ₁₀ -C ₁₁	NA	NA	> 99	< 0,1	149	600
Isoparaffinische Lösemittel 180 - 220	175 bis 220	60	C ₁₁ -C ₁₃	NA	NA	> 99	< 0,1	170	600

* AGW = Arbeitsplatzgrenzwert

** Bei einem Gehalt von 1 % n-Hexan

*** Ohne Berücksichtigung von Naphthalin

mittelhaltige Bitumenprodukte, die oft über 65 % Kohlenwasserstoffe enthalten.

Die vielfach in der Bauwirtschaft, aber auch von Heimwerkern verwendeten klassischen Bautenlacke und Vorstriche enthalten als Lösemittel aromatenhaltige Kohlenwasserstoffe (ehemalige Gruppe 2), andere Bautenlacke entaromatisierte (ehemalige Gruppe 1) oder aromatenreiche (ehemalige Gruppe 3) Kohlenwasserstoffe. Kohlenwasserstoffhaltige Lösemittel werden zudem in Parkettsiegeln, Holzkitten, Steinpflegemitteln, Korrosionsschutzmitteln, Epoxid- und Polyurethanharzen verwendet.

Die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) hat viele Arbeitsplatzmessungen beim Einsatz dieser kohlenwasserstoffhaltigen Produkte durchgeführt – allein bei den von Gerner et al. 1997 [5] beschriebenen Messserien mehrere hundert. Zahlreiche GISCODE- und Produktcode-Gruppen wurden auf der Basis der kohlenwasserstoffhaltigen Lösemittel definiert (Tabelle 2), bezogen auf die Gruppen der alten Kohlenwasserstoffgrenzwerte. Schließlich basieren zahlreiche Expositionsbeschreibungen im Wesentlichen auf diesen Expositionsermittlungen zu KWL. Die Aussagen in den von GISBAU erarbeiteten WINGIS-Informationen

Tabelle 2. GISCODE- und Produktcode-Gruppe mit KWL (Auszug).

GISCODE	Produktcode-Gruppe
G1	Stark lösemittelhaltige Grundsiegel und Holzkitte, entaromatisiert und niedrigsiederfrei
G2	Stark lösemittelhaltige Grundsiegel und Holzkitte, entaromatisiert und niedrigsiederhaltig
G3	Stark lösemittelhaltige Grundsiegel und Holzkitte, aromaten- und niedrigsiederhaltig
KH1	Stark lösemittelhaltige Ölkunstharzsiegel, entaromatisiert
KH2	Stark lösemittelhaltige Ölkunstharzsiegel, aromatenhaltig
DD1	Stark lösemittelhaltige Polyurethan-Siegel, entaromatisiert
DD2	Stark lösemittelhaltige Polyurethan-Siegel, aromatenhaltig
Ö20 bis Ö70	Öle/Wachse. lösemittelarm, entaromatisiert Öle/Wachse. stark lösemittelhaltig, aromatenhaltig
BBP20 bis BBP70	Bitumenmassen, aromatenarm, lösemittelhaltig Bitumenmassen, aromatenreich, gesundheitsschädlich, lösemittelreich
PU20	PU-Systeme, lösemittelhaltig
PU30	PU-Systeme, lösemittelhaltig, gesundheitsschädlich
PU50	PU-Systeme, lösemittelhaltig, gesundheitsschädlich, sensibilisierend
RE2 bis RE7	Epoxidharzprodukte, lösemittelarm, sensibilisierend Epoxidharzprodukte, giftig, lösemittelhaltig, sensibilisierend
Etwa 20 Farben- und Lack-Produktgruppen, u. a.:	
M-LL01	Alkydharzlackfarben, entaromatisiert
M-LL02	Alkydharzlackfarben, aromatenarm
M-LL03	Alkydharzlackfarben, aromatenreich
M-VM01 bis M-VM05	Verdünnungsmittel, entaromatisiert Verdünnungsmittel, terpenhaltig
GH10	Holz- und Steinpflegemittel, entaromatisiert
GH20	Holz- und Steinpflegemittel, aromatenarm
GH30	Holz- und Steinpflegemittel, aromatenreich
HSM-LB30	Holzschutzmittel, bekämpfend, lösemittelhaltig, entaromatisiert
HSM-LB40	Holzschutzmittel, bekämpfend, lösemittelhaltig, aromatenarm
HSM-LB50	Holzschutzmittel, bekämpfend, lösemittelhaltig, aromatenreich
HSM-LV30	Holzschutzmittel, vorbeugend, lösemittelhaltig, entaromatisiert
HSM-LV40	Holzschutzmittel, vorbeugend, lösemittelhaltig, aromatenreich
BTM15 bis BTM60	Betontrennmittel, kennzeichnungsfrei, entaromatisiert Betontrennmittel, entzündlich, aromatenarm
BS40	Korrosionsschutz-Beschichtungsstoffe, entaromatisierte Lösemittel
BS50	Korrosionsschutz-Beschichtungsstoffe, aromatenhaltige Lösemittel
BS60	Korrosionsschutz-Beschichtungsstoffe, aromatenhaltige Lösemittel, gesundheitsschädlich

über Belastungen am Arbeitsplatz und die entsprechenden Schutzmaßnahmen beruhen oft auf den ermittelten Kohlenwasserstoffexpositionen.

Dies zeigt die Bedeutung der KWL für die Bauwirtschaft und die Auswirkungen der Änderung des Grenzwertekonzeptes für Kohlenwasserstoffgemische für diese Branche. Vermutlich sind Änderungen in den GISCODE- und Produktcode-Bezeichnungen notwendig, mit entsprechenden Auswirkungen auf Gebinde, Sicherheitsdatenblätter und weitere Herstellerinformationen sowie vor allem auf die GISBAU-Informationen.

GISBAU verfügt über gute Kontakte zu den Herstellern, sodass es hoffentlich möglich sein wird, die durch die Systemumstellung bedingten Nachteile des neuen RCP-Konzeptes aufzufangen. Wenn die Hersteller den AGW für ihr kohlenwasserstoffhaltiges Produkt nicht angeben, muss der Arbeit-

geber einen Worst-Case-KW-AGW verwenden. Alternativ kann er der Empfehlung in der TRGS 400 (Nummer 4.1 Abs. 4) folgen, „... Produkte zu verwenden, für die der Hersteller vollständige Informationen liefert“. Dies dürfte aber den Hersteller nur dann interessieren, wenn ein Großkunde entsprechenden Druck ausübt – nicht aber ein Maler, Bodenleger oder Dachdecker.

Es ist zu hoffen, dass die Hersteller von Bauchemikalien und Reinigungsprodukten GISBAU über die für die Expositionsbeurteilung heranzuziehenden KW-AGW informieren. Hier wird vermutlich die gute Zusammenarbeit zwischen GISBAU und Herstellern für einen reibungslosen Übergang sorgen. Bisher verwendete GISBAU weiterhin die alten Kohlenwasserstoff-Luftgrenzwerte zur Expositionsbeurteilung. Die Auswirkungen des neuen Grenzwertkonzeptes für Kohlenwasserstoffe (KW) auf deren Einsatz in der Praxis sind im

Tabelle 3. Bewertungsindex (BI) auf der Basis der alten Kohlenwasserstoffgrenzwerte (KW-GW) und der neuen KW-AGW für Bautenlacke.

	Alkydharzlacke (M-LL02)		pigmentierte Grundanstrichstoffe (M-GP03)	
	BI für alte KW-GW (Gr. 2)	BI für neue KW-AGW	BI für alte KW-GW (Gr. 2)	BI für neue KW-AGW
Anzahl	74		34	
Minimalwert	0,015	0,02	0,031	0,04
Mittelwert	0,24	0,31	0,29	0,38
95-%-Wert	0,65	0,85	0,61	0,80
Maximalwert	1,26	1,65	0,85	1,11

Einzelnen noch nicht geklärt. Es ist aber sicherlich nicht immer so einfach, wie es **Tabelle 5** für die Produktgruppen M-LL02 und M-GP03 beschreibt. Hier ergibt sich mit den von *Rühl et al.* [6] ermittelten Faktoren zur Bewertung alter Messdaten keine Änderung der Schutzmaßnahmen durch die Bewertung mit den neuen KW-AGW.

Sicherlich wird es Fälle geben, bei denen es zu einer Verschärfung der notwendigen Schutzmaßnahmen oder erstmals zur Notwendigkeit kommt, Schutzmaßnahmen einzusetzen. Damit verbunden sind Forderungen nach Einsatz von Ersatzstoffen, Vorsorgeuntersuchungen nach G 26 usw. GISBAU wird versuchen, die enormen Auswirkungen der Änderung im Grenzwertekonzept für Kohlenwasserstoffgemische zeitnah in die GISBAU-Informationen einzubauen. Damit wäre gewährleistet, dass die Betriebe der Bauwirtschaft und des Reinigergewerbes weiterhin entsprechend diesen Informationen sicher arbeiten und nicht wegen der neuen KW-AGW parallel vielfach die gleiche Ermittlungsarbeit durchführen müssen.

5 Auswirkungen auf Betriebe der Metallbranche

Die Metallbranche verwendet Kohlenwasserstoffgemische im Sinne des TRGS-900-Eintrags vorwiegend für Reinigungs- und Entfettungszwecke und als Bestandteile von Lacken, Harzen und Klebstoffen. Aromatenhaltige Produkte kommen dabei vor allem im Lack-, Harz- und Klebstoffbereich vor, während für Reinigungs- und Entfettungsaufgaben meist aromatenfreie oder aromatenarme KW-Gemische im Einsatz sind.

Eine anfängliche Schwierigkeit bei der Anwendung der neuen Grenzwerte dürfte für Metallbetriebe darin liegen, dass im Sicherheitsdatenblatt weder der aktuelle AGW noch – für die eigene Berechnung – ausreichend genaue Angaben zur Zusammensetzung enthalten sind. Dazu sollte der Lieferant Auskunft geben, da ansonsten nach der Worst-Case-Methode der niedrigste AGW angesetzt werden muss. Es ist zu hoffen, dass möglichst zeitnah alle Verwender die relevanten Informationen erhalten.

Zur Beurteilung von Expositionen in typischen Arbeitsbereichen dienen Messungen, die auch von den Metall-Berufsgenossenschaften in großem Umfang durchgeführt und in der MEGA-Datenbank gesammelt wurden. Aufgrund der veröffentlichten Umrechnungsfaktoren [6] sind alte mit neuen Messdaten vergleichbar.

Die Veränderungen der Beurteilungsgrundlage und der Berechnungsmethode haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Praxis: Bei einer Tätigkeit mit einem einzelnen definierten KW-Gemisch erfolgt zwar nun die Beurteilung auf-

grund eines neuen AGW, die Aussagen und die abzuleitenden Schutzmaßnahmen sind aber weitgehend identisch mit den bisherigen.

Problematischer ist die Situation, wenn in einem Arbeitsbereich zeitgleich oder auch zeitversetzt mit unterschiedlichen KW-Gemischen gearbeitet wird. Als Beispiel für eine derartige Situation sei hier die Oberflächenbeschichtung eines metallischen Werkstücks genannt, die mit dessen Entfettung beginnt. Hierzu wird zunächst ein aromatenfreier Kohlenwasserstoff („Kaltreiniger“) verwendet, vor dem Lackieren wird das Teil noch manuell mittels stark aromatenhaltiger Verdünnung abgewaschen. Im Anschluss wird eine ebenfalls aromatenhaltige Grundierung aufgetragen und die Lackierung mit dem Auftrag eines aromatenhaltigen Decklacks abgeschlossen. Die Inhaltsstoffe der im gleichen Arbeitsbereich verwendeten Zubereitungen unterscheiden sich erheblich in ihrem Aromatengehalt und ihren Siedebereichen und somit auch in ihren AGW. Hier kommen bei einer messtechnischen Beurteilung ebenfalls nach TRGS 900 Nr. 2.9 (8) die niedrigsten AGW zur Anwendung, da nicht zwischen den Emissionsquellen unterschieden werden kann. Dieses Problem ist allerdings nicht neu und auch nicht durch die RCP-Methode bedingt, sondern bestand bereits bei den „alten“ KW-Grenzwerten. Zusätzliche Schwierigkeiten ergeben sich, wenn sehr viele unterschiedliche Produkte verwendet werden oder wenn Daten fehlen, wie z. B. bei Kundenzustellungen.

Die Rundungsregel der RCP-Methode ist für die Praxis äußerst positiv zu bewerten. Angesichts der Ersatzstoffsuche im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wäre ansonsten die Versuchung groß gewesen, einen Arbeitsstoff durch einen vermeintlich weniger gefährlichen zu ersetzen, obwohl der berechnete AGW des „Ersatzstoffes“ lediglich wenig mg/m^3 über dem bisher verwendeten liegt.

Neu ist für die Betriebe die Situation beim Mischen unterschiedlicher KW-haltiger Zubereitungen: Wann konnte man bisher schon „seinen eigenen“ AGW berechnen? Nun muss man es sogar!

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass – gerade bei Tätigkeiten mit Kohlenwasserstoffen – auch andere Beurteilungsverfahren unverändert gute Dienste leisten, beispielsweise direkt anzeigende Messgeräte (Photoionisationsdetektor, PID). Hiermit ist zwar keine valide Aussage über die Einhaltung des AGW möglich, aber bei der Suche nach Emissionsquellen und der Beurteilung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen leisten sie hervorragende Dienste. Zudem leisten sie systembedingt eine hohe zeitliche Auflösung, die auch kurze Emissionsspitzen oder Ausbreitungen erkennen lässt.

6 Fazit

Die neue RCP-Methode und die neuen Grenzwerte waren erforderlich, um die durch den Wegfall der alten Grenzwerte gerissene Lücke wieder zu schließen. Sie werden aber eine Anpassungs- und Umgewöhnungsphase für alle erfordern, die sich mit der Beurteilung von KW-Gemischen beschäftigen. Dabei sind diejenigen klar im Vorteil, die hier ihren Schwerpunkt haben, beispielsweise die KWL-Hersteller, die messtechnischen Dienste der Unfallversicherungsträger oder akkreditierte Messstellen. Klein- und Mittelbetriebe, die in der Regel keinen derart tiefen Einblick in die Thematik haben, werden dagegen sicherlich größere Schwierigkeiten haben, vor allem, wenn die ihnen zur Verfügung stehenden Daten nicht aktuell sind. Aus diesem Grund sollten die Betriebe umgehend Kontakt mit ihren Lieferanten aufnehmen, um die aktuellen AGW nach der RCP-Methode für die von ihnen verwendeten KW-Gemische anzufordern. Sofern es hierbei zu Problemen kommt, könnte z. B. die zuständige Aufsichtsbehörde befragt oder der Lieferant gewechselt werden. Darüber hinaus beantworten die Autoren Fragen zur Anwendung der RCP-Methode.

Literatur

- [1] *Bagschik, U.; Blome, H.; Breuer, D.; Jacobi, R.; Kalberlah, F.; Kruse, K.; Krutisch, I.; Pflaumbaum, W.; Rabente, T.; Rühl, R.:* Arbeitsplatzgrenzwerte für Kohlenwasserstoffgemische (Lösemittelkohlenwasserstoffe), Teil 1: Ableitung und Anwendung. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 68 (2008) Nr. 6, S. 270-274.
- [2] Technische Regel für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900). GMBI. (2007) Nr. 55, S. 1094-1099.
- [3] Begründungen zu Arbeitsplatzgrenzwerten der TRGS 900. www.baua.de, Rubrik Gefahrstoffe/Technische Regeln für Gefahrstoffe.
- [4] Die neuen Arbeitsplatzgrenzwerte für Kohlenwasserstoffgemische (Lösemittelkohlenwasserstoffe). Faltblatt. Hrsg.: BGIA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin 2008.
- [5] *Gerner, H.-W.; Muhl, R.; Rühl, R.; Teich, E.; Waßmann, B.:* Be- und Entschichtungsarbeiten. Flörsheim: Heinrich Lauck, 1997.
- [6] *Rühl, R.; Bagschik, U.; Breuer, D.; Heger, M.; Höber, D.; Kalberlah, F.; Krutisch, I.; Küter, B.; Musanke, U.; Ott, H.; Rabente, T.:* Bewertung von alten Kohlenwasserstoff-Messungen mit den neuen Arbeitsplatzgrenzwerten für Kohlenwasserstoffgemische. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 68 (2008) Nr. 6, S. 275-277.