



DGUV

Fachbereich Holz und Metall
Berufsgenossenschaft
Holz und Metall

Kühlschmierstoffe:

- Begriffsdefinitionen**
- Abgrenzung zu Umformschmierstoffen**
- Grenzwertdiskussionen**

Dipl.-Chem. Michael Rocker, FB Holz und Metall

München, 07. März 2016

Einführung

Die Gefährdung durch komplexe Stoffgemische ist schwierig zu beurteilen.

Wenn keine Leitmesskomponente gefunden wird muss im Sinne von Konventionen und dem Stand der Technik beurteilt werden.

Immer schwierig ist die Abgrenzung, wenn in Frage stehende Grenzwerte sehr unterschiedlich hoch sind.

Die zurückgezogene TRGS 901 (Oktober 2002 !!)

72. Luftgrenzwerte für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische

→ KKG's

Inhalt

Vorwort

- 1 Kühlschmierstoffe
- 2 Kohlenwasserstoffgemische, in der Regel Verwendung als Lösemittel
- 3 Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren
- 4 Sonstige komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische

Die zurückgezogene TRGS 901

- 1 Einteilung der Gruppen für komplexe kohlenwasserstoffhaltige Gemische**

- Teil 1 MAK für Kühlschmierstoffdämpfe und -aerosole; wassermischbare und nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe mit einem Flammpunkt größer als 100 °C

- Teil 2 Luftgrenzwerte für Kohlenwasserstoff-Gemische (in der Regel Verwendung als Lösemittel)

- Teil 3 Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren

- Teil 4 sonstige komplexe Kohlenwasserstoffgemische, die nicht den Teilen 1 bis 3 zuzuordnen sind, z. B. Dielektrika (beim Funkenerodieren), Trennmittel (beim Druckgießen, als Schalöle usw.), Härteöle, Kühlschmierstoffe mit Flammpunkt kleiner 100 °C, usw.

Abgrenzungen

Kühlschmierstoffe (KSS) haben sehr unterschiedliche Anforderungen - und somit sehr unterschiedliche Zusammensetzungen.

Außerdem werden KSS unter sehr unterschiedlichen Bedingungen verwendet, Stichwort: Stand der Technik.

Definiert bzw. abgegrenzt werden die unterschiedlichen Typen z.B. durch Normen oder Festlegungen der DGUV.

→ Alter „KKG Teil 1“ der TRGS 901

→ Alter „KKG Teil 4“ der TRGS 901

Abgrenzungen

Gruppeneinteilung für komplexe, kohlenwasserstoffhaltige Gemische Teil 4

Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C
13.1 Formtrennmittel im Bausektor (Betonfertigteile, Ortbeton) - Nichtwasseremischbare Trennmittel - Sprühverfahren	4.1 Spindelöle 4.2 Spezialmaschinenöle	1 Getriebeöle 2 Hydraulikflüssigkeiten
13.2 Formtrennmittel beim Druckgießen im Metallbereich - Nichtwasseremischbare Trennmittel - Sprühverfahren	10.1 Mineralölweichmacher in Polymeren 11 Druckfarben	3.1 Luftverdichteröle 3.2 Gasverdichteröle 3.3 Kältemaschinenöle 4.3 Maschinenöle 4.4 Zylinderöle
15.1 Nichtwasseremischbare lösemittelhaltige Korrosionsschutzflüssigkeiten - im Übrigen	13.1 Formtrennmittel im Bausektor (Betonfertigteile, Ortbeton) - Nichtwasseremischbare Trennmittel - im Übrigen - Wassergemischte Trennmittel - Sprühverfahren	4.5 Druckluftgeräteöle 5 Kettensägeöle 6 Gleitbahnöle 7 Turbinenöle 8 Isolieröle 9 Wärmeträgeröle
15.2 Nichtwasseremischbare lösemittelfreie Korrosionsschutzflüssigkeiten - Verfahren mit Aerosolbildung	13.2 Formtrennmittel beim Druckgießen im Metallbereich - Nichtwasseremischbare Trennmittel - im Übrigen - Wassergemischte Trennmittel - Sprühverfahren	10.2 Fluxöle in Bitumenmischungen 10.3 Lebensmitteltechnische Schmierstoffe 12 Absorptionsöle
16 Kühlschmierstoffe Flammpunkt < 100 °C	15. 2 Nichtwasseremischbare lösemittelfreie Korrosionsschutzflüssigkeiten - im Übrigen	13.1 Formtrennmittel im Bausektor (Betonfertigteile, Ortbeton) - Wassergemischte Trennmittel - im Übrigen
17 Dielektrika - im Übrigen	15.3 Wassermischbare Korrosionsschutzflüssigkeiten - Verfahren mit Aerosolbildung	13.2 Formtrennmittel beim Druckgießen im Metallbereich - Wassergemischte Trennmittel - im Übrigen
18.1 Nichtwasseremischbare Reiniger	20 Härteöle - in offenen Anlagen	14 Staubbindemittel
18.3 Kaltreiniger selbstspaltend	21.1 Nichtwasseremischbare Umformhilfsstoffe	15.1 Nichtwasseremischbare lösemittelhaltige Korrosionsschutzflüssigkeiten - geschlossene Anlagen mit Abdunststrecke
22 Herstellung von komplexen, kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen - offene Anlagen, Verarbeitungstemperatur > 60 °C	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	15.2 Nichtwasseremischbare lösemittelfreie 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

DIN 51385:2013-12 (D)

Schmierstoffe - Bearbeitungsmedien für die Umformung und Zerspanung von Werkstoffen - Begriffe

Inhalt	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Bearbeitungsmedien für die Zerspanung	4
3 Bearbeitungsmedien für die Umformung	5
4 Bearbeitungsmedien für die Minimalmengenschmierung	6
5 Multifunktionsöle, MFO	6
Literaturhinweise	7

Grundzüge der DIN 51385

2.1 Bearbeitungsmedien für die Zerspanung: Kühlschmierstoffe

Nr.	Benennung	Kennbuchstaben	Definition
1	Kühlschmierstoff	SC	Bearbeitungsmedium für die spanende Bearbeitung
1.1	Nichtwassermischbarer Kühlschmierstoff	SCN	Kühlschmierstoff, der für die Anwendung nicht mit Wasser gemischt wird.
1.2	Wassermischbarer Kühlschmierstoff	SCE	Kühlschmierstoff, der vor seiner Anwendung üblicherweise mit Wasser gemischt wird. Einsatz unter Umständen auch in der Konzentratform möglich
1.2.1	Emulgierbarer Kühlschmierstoff	SCEM	Wassermischbarer Kühlschmierstoff der mit Wasser gemischt eine Öl-in-Wasser- Emulsion bildet.
1.2.1.1	Kühlschmierstoff-Emulsion (Öl-in-Wasser)	SCEMW	Mit Wasser gemischter emulgierbarer Kühlschmierstoff (gebrauchsfertige Emulsion)
1.2.2	Wasserlöslicher Kühlschmierstoff	SCES	Wassermischbarer Kühlschmierstoff, der mit Wasser gemischt kolloidale oder echte Lösungen ergibt
1.2.2.1	Kühlschmierstoff-Lösung	SCESW	Mit Wasser gemischter wasserlöslicher Kühlschmierstoff (gebrauchsfertige kolloidale oder echte Lösung)

Grundzüge der DIN 51385

2.2 Bearbeitungsmedien für die Umformung: Umformschmierstoffe

Nr.	Benennung	Kennbuchstaben	Definition
2	Umformschmierstoff	SF	Bearbeitungsmedium für die umformende Bearbeitung
2.1	Nichtwassermischbarer Umformschmierstoff	SFN	Umformschmierstoff, der für die Anwendung nicht mit Wasser gemischt wird.
2.1.1	Nichtwassermischbarer Umformschmierstoff, flüssig	SFNL	Flüssiger Umformschmierstoff, der für die Anwendung nicht mit Wasser gemischt wird.
2.1.2	Nichtwassermischbarer Umformschmierstoff, pastös	SFNPa	Pastöser Umformschmierstoff, der für die Anwendung nicht mit Wasser gemischt wird.
2.1.3	Nichtwassermischbarer Umformschmierstoff, fest	SFNF	Fester Umformschmierstoff, der für die Anwendung nicht mit Wasser gemischt wird.
2.2	Wassermischbarer Umformschmierstoff	SFE	Umformschmierstoff, der vor seiner Anwendung üblicherweise mit Wasser gemischt wird. Einsatz unter Umständen auch in der Konzentratform möglich
2.2.1	Emulgierbarer Umformschmierstoff	SFEM	Wassermischbarer Umformschmierstoff, der mit Wasser gemischt eine Öl-in-Wasser-Emulsion bildet .
2.2.1.1	Umform-Emulsion	SFEMW	Mit Wasser gemischter emulgierbarer Umformschmierstoff (gebrauchsfertige Emulsion)

Grundzüge der DIN 51385

2.2 Bearbeitungsmedien für die Umformung: Umformschmierstoffe

2.2.2	Wasserlöslicher Umformschmierstoff	SFES	Umformschmierstoff, der mit Wasser gemischt eine kolloidale oder echte Lösung ergibt.
2.2.2.1	Umformschmierstoff-Lösung	SFESW	Mit Wasser gemischter wasserlöslicher Umformschmierstoff (gebrauchsfertige echte Lösung)
2.2.3	Wassermischbarer Umformschmierstoff, pastös	SFEPa	Pastöser Umformschmierstoff, der vor seiner Anwendung mit Wasser gemischt wird.
2.2.3.1	Umform-Lösung aus pastösem wassermischbarem Umformschmierstoff	SFEPaW	Mit Wasser gemischter, pastöser Umformschmierstoff (gebrauchsfertige kolloidale oder echte Lösung)
2.2.4	Wassermischbarer Umformschmierstoff, fest	SFEF	Fester Umformschmierstoff, der vor seiner Anwendung mit Wasser gemischt wird.
2.2.4.1	Umform-Lösung aus festem Umformschmierstoff	SFEFW	Mit Wasser gemischter, fester Umformschmierstoff (gebrauchsfertige kolloidale oder echte Lösung)

Grundzüge der DIN 51385

2.3 Bearbeitungsmedien für die Minimalmengenschmierung (MMS)

Schmierstoffe, die in Minimalmengen mittels Sprühauftrag, zur Verlustschmierung angewendet werden, folgen in Ihrem Aufbau der Einteilung unter Punkt 1.1 und 1.2 bzw. 2.1 und 2.2. Sie haben eine für den Einsatzzweck optimierte Zusammensetzung

2.4 Bearbeitungsmedien für multifunktionelle Anwendungen, Multifunktionsöle (MFO)

Schmierstoffe, die in unterschiedlichen Betriebszuständen, d.h. wassergemischt und nichtwassergemischt, in verschiedensten Anwendungen, wie z.B. Zerspanung, Umformung und Maschinenschmierung, verwendet werden können. Aufgrund dieser Charakteristik können sie nicht eindeutig in die oben stehende Systematik eingruppiert werden.

MMS: es wird die Anwendung dieser BGI/GUV-I empfohlen
MMS können auch KW-frei sein
→ Einzelfallentscheidung

MFO: Auf Basis der Zusammensetzung und Anwendung
→ Beurteilung wie KSS

718

BGI/GUV-I 718



Information
**Minimalmengenschmierung
in der spanenden Fertigung**

November 2010

DGUV-Regel 109-003 = BGR/GUV-R 143

143

BGR/GUV-R 143

Regel

**Tätigkeiten mit
Kühlschmierstoffen**



Mai 2009 aktualisierte Fassung März 2011

DGUV-Regel 109-003 = BGR/GUV-R 143

Abs. 6.1.2 Emissionen aus Kühlschmierstoffen

Folgende Konzentrationen von Kühlschmierstoffen in der Luft in Arbeitsbereichen sind nach dem derzeitigen Stand der Technik in den betroffenen Branchen und Bereichen erreichbar. ...

Wassergemischte Kühlschmierstoffe bei der Metallbearbeitung sowie bei der Glas- und Keramikbearbeitung, wassermischbare und wassergemischte Umformschmierstoffe: **10 mg/m³**

Nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe mit einem Flammpunkt > 100 °C bei der Metallbearbeitung: **10 mg/m³**

Nichtwassermischbare Umformschmierstoffe: **40 mg/m³**

Nichtwassermischbare Kühlschmierstoffe mit einem Flammpunkt < 100 °C bei der Metallbearbeitung: **100 mg/m³**

DGUV-Information 213-726

(„kompatibel“ mit
DGUV-Regel 109-003)

213-726

DGUV Information 213-726



Tätigkeiten mit sonstigen komplexen kohlenwasserstoffhaltigen Gemischen (KKG)

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung



Dezember 2014

DGUV-Information 213-726

Emissionsgruppe	Nach dem Stand der Technik erreichbare Konzentration in mg/m ³	Beschreibung
KKG Gruppe A	100	Einsatz von nichtwassermischbaren additivierten Kohlenwasserstoffprodukten, die aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften und/oder ihrer Anwendung verfahrensbedingt erhöhte Emissionen erwarten lassen.
KKG Gruppe B	40	Einsatz von nichtwassermischbaren additivierten Kohlenwasserstoffprodukten, die aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften und ihrer Anwendung verfahrensbedingt keine erhöhten Emissionen (vergleiche Gruppe A) erwarten lassen sowie wassergemischte additivierte Kohlenwasserstoffprodukte, die aufgrund ihrer Anwendung erhöhte Emissionen (vergleiche Gruppe C) erwarten lassen.
KKG Gruppe C	10	Einsatz von nichtwassermischbaren additivierten Kohlenwasserstoffprodukten, die in offenen Systemen verwendet werden bei denen aber aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften und ihrer Anwendung nur geringe Emissionen zu erwarten sind (vergleiche Gruppe B), sowie wassergemischte additivierte Kohlenwasserstoffprodukte, deren Anwendung und Zusammensetzung verfahrensbedingt keine erhöhten Emissionen erwarten lassen (vergleiche Gruppe B).
KKG Gruppe D	Keine nennenswerten Emissionen	Einsatz von nichtwassermischbaren und wassergemischten additivierten Kohlenwasserstoffprodukten, die in geschlossenen Systemen verwendet werden und daher keine Emissionen erwarten lassen. Messungen sind nicht erforderlich.

Tabelle 4: Nach dem Stand der Technik erreichbare KKG-Konzentrationen

TRGS 900 → diese „KKGs“ sind weder Kühlschmierstoffe noch Umformschmierstoffe → **alter KKG Teil 2**

TRGS 900 - Seite 31 von 59 (Fassung 9.11.2015)

Stoffidentität			Arbeitsplatzgrenzwert		Spitzenbegr.		Änderung
Bezeichnung	EG-Nr.	CAS-Nr.	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	Überschreitungs- faktor	Bemerkungen	Monat/ Jahr
Kohlenwasserstoffgemische, Verwendung als Löse- mittel (Lösemittelkohlenwasserstoffe), additiv-frei siehe auch Nummer 2.9 Fraktionen (RCP-Gruppen):					2(II)	AGS	12/07
C5-C8 Aliphaten				1500			
C9-C15 Aliphaten				600			
C7-C8 Aromaten				200			
C9-C15 Aromaten				100			

Zusammenfassung, Ausblick

Die Grenzwerthöhe wird sowohl von Inhaltsstoffen (d.h. deren toxikologischer Relevanz), von der Art der Anwendung sowie von technischen Aspekten (Machbarkeit nach dem Stand der Technik) bestimmt.

Es gibt weiterhin Grenzfälle, z.B. KW-freie Produkte auf Basis Esteröl oder Vollsyntheten (Polyglykole).

Das IFA ist derzeit dabei diese Lücke zu schließen.

Und auch der Stand der Technik ist in der Regel nicht in Stein gemeißelt...

6/2015

IFA Report

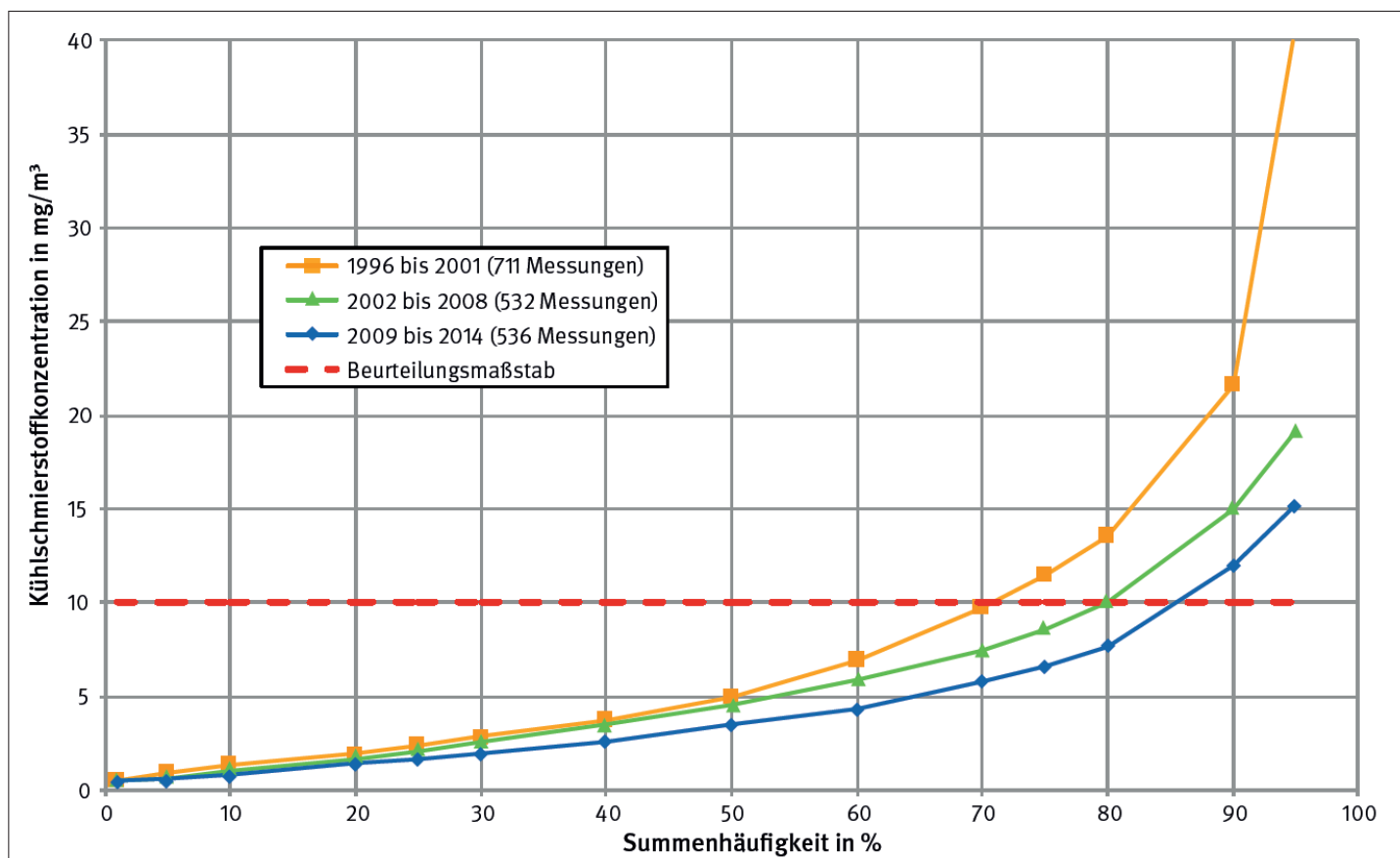
Einsatz von Kühlschmierstoffen bei der
spanenden Metallbearbeitung

— Vorschlag für die geplanten Empfehlungen Gefähr-
dungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU)
nach der Gefahrstoffverordnung —

Ab 201X: 7 (?) mg/m³ als Stand der Technik

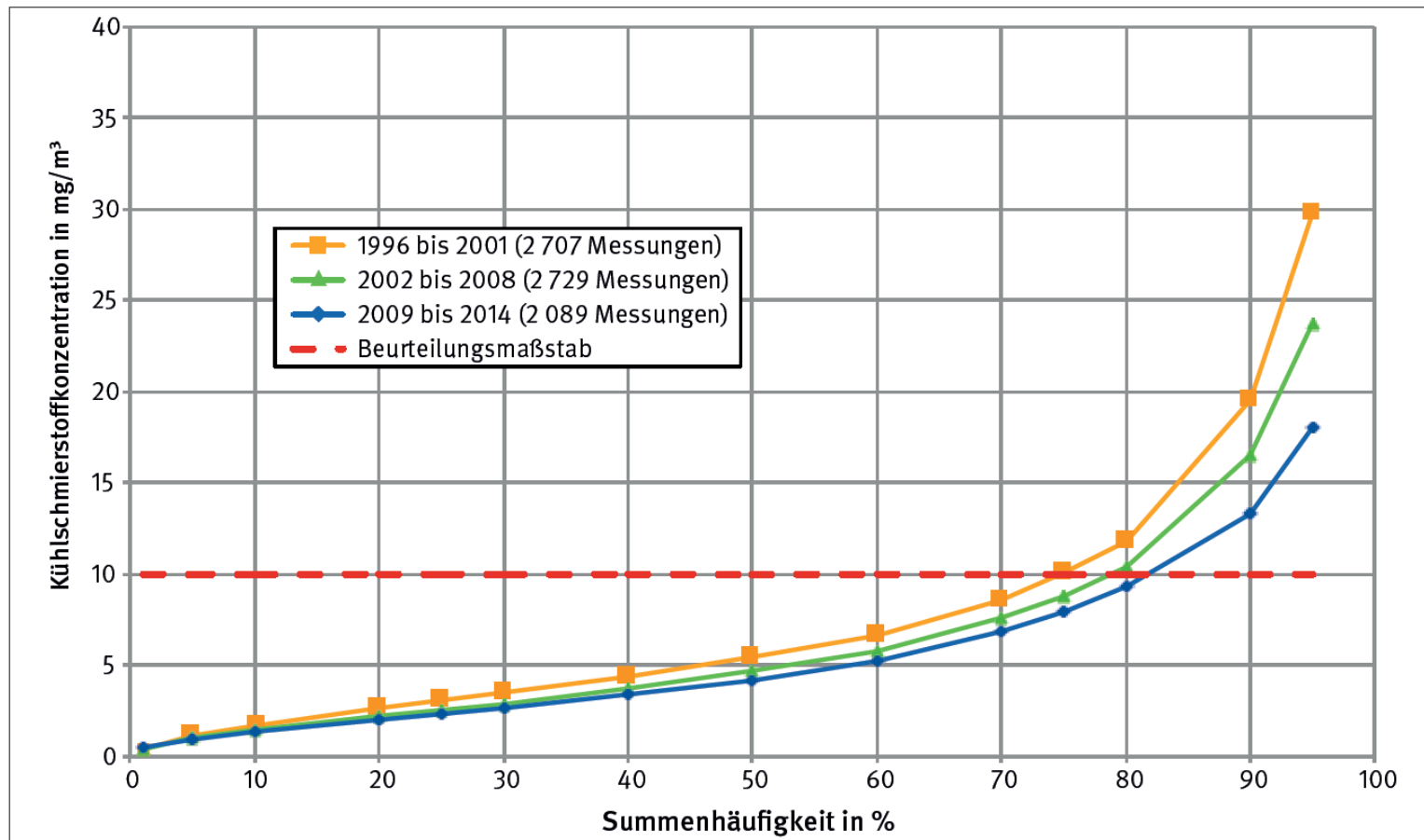
Summenhäufigkeitsverteilung für die KSS-Exposition (Summe aus KSS-Dampf und KSS-Aerosol) differenziert nach Probenahmezeitraum

(a) für nichtwassermischbare KSS mit einem Flammpunkt > 100 °C



Ab 201X: 7 (?) mg/m³ als Stand der Technik

(b) für wassergemischte KSS



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen + Anmerkungen?