

Aktuelles aus dem IFA

- Ringversuchstermine
- Ringversuchsentwicklung
- Praxishilfen
- Neue Methoden

Erfahrungsaustausch der Gefahrstoffmessstellen
Franziska Nürnberger | 27. September 2023



Ringversuchstermine 2024

Ringversuch	Ohne eigene Probenahme	Mit eigener Probenahme
Organische Lösemittel	-	20.-21.02.2024
Anorganische Säuren	20.-21.03.2024	
Metalle auf Filtern	Juli/August 2024	-
VOC mit Thermodesorption	September 2024	10.09.2024
Aldehyde	November 2024	12.-13.11.2024
		13.-14.11.2024

Termine für die Test-Ringversuche PAK und Isocyanate werden später bekannt gegeben

RV PAK: Überblick

Ziel

Entwicklung und Validierung von LC- und GC-Methoden für ausgewählte PAK

Etablierung eines Ringversuches

Aktueller Stand

Wechsel des Filtermaterials:
Von Quarzfaser zu PTFE

Filterserie verschickt

Nächste Schritte

Auswertung der Filterserie

Festlegung der finalen Belegungsbedingungen für den Testringversuch

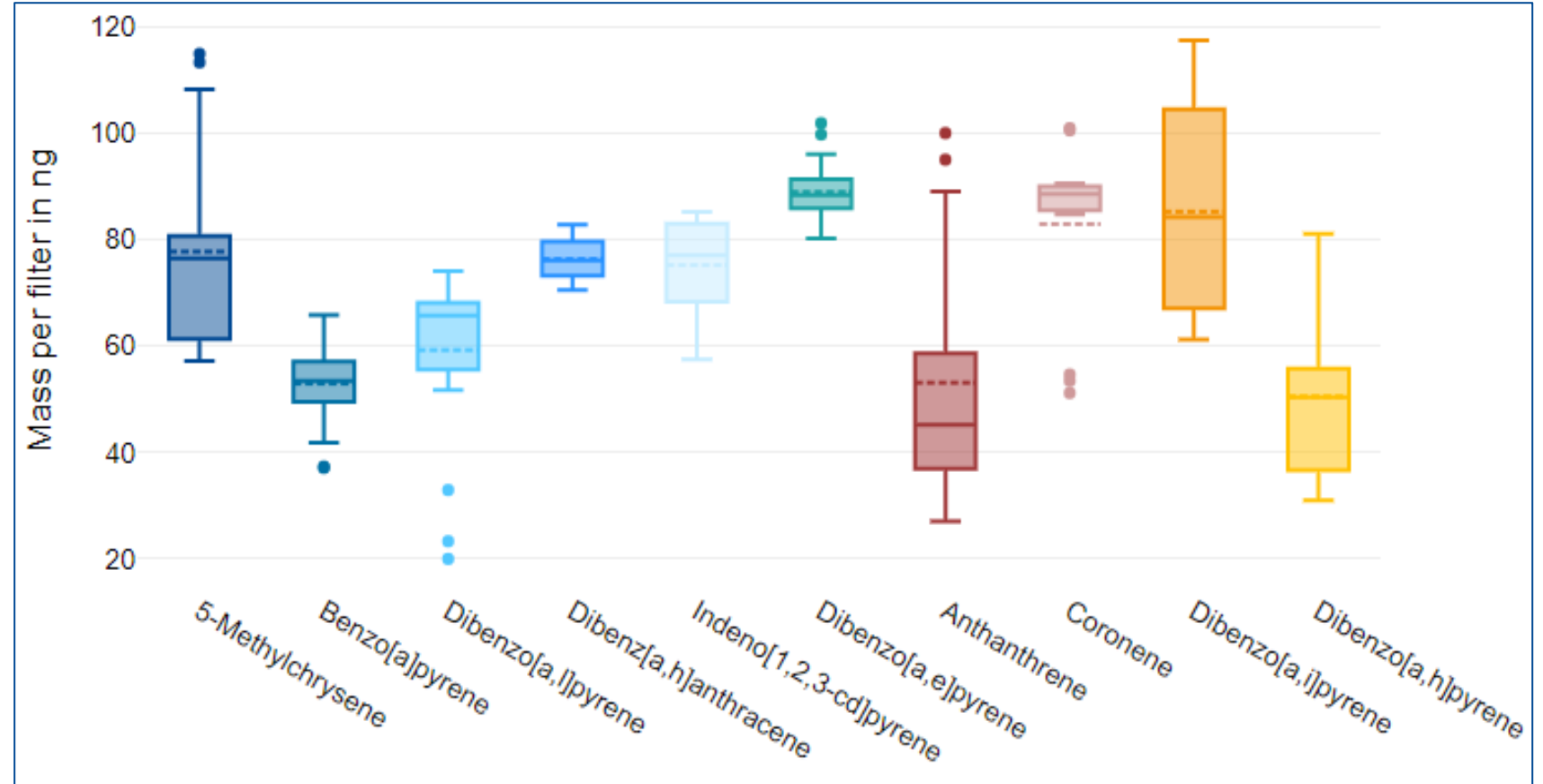
Stabilitätsmessungen

Ziel für 2024

Testringversuch

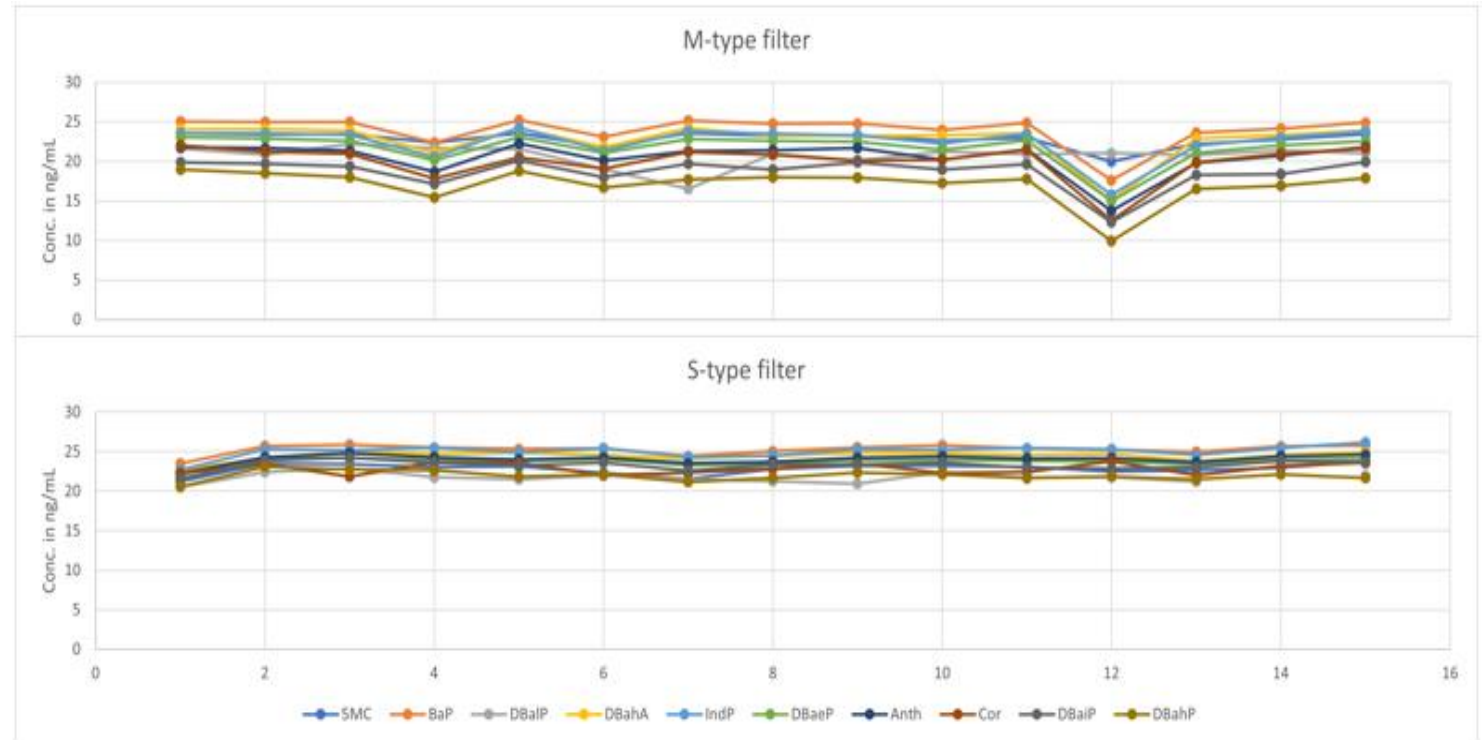
RV PAK: Zweite Belegungsreihe auf Quarzfasernfiltern

- Streuung recht hoch, aber Verbesserung zu erster Serie durch Dosierung mit Multipette statt Dosiereinheit
- Quarzfasernfilter aber nicht optimal
- Wechsel auf PTFE-Filter



RV PAK: Interne Qualitätskontrolle mit PTFE-Filtern

- Dritte Serie mit Filtern zwei verschiedener Hersteller
- Bessere Reproduzierbarkeit und Robustheit bei PTFE-Filtern
- Reproduzierbare Dosierung auf den Filtern, aber unterschiedliche Wiederfindungsraten



RV Isocyanate: Überblick

Ziel

Etablierung eines
Ringversuchs für
Isocyanate auf Filtern

Aktueller Stand

- Erste Überlegungen
- Informationssammlung
- Rückmeldung von Interessenten zur Methodik

Ziel für 2024

Vergleichsmessung mit
Homogenitätstest mit kleiner
Anzahl an Interessenten

Haben Sie Interesse bei der Entwicklung des Ringversuches mitzuwirken?
Dann sprechen Sie mich gern an.

Ringversuch Isocyanate: Erste Überlegungen

- Glasfaserfilter (37 mm) imprägniert mit 1-(2-Methoxyphenyl)piperazin (MP)
- Versand entweder in Filterkapsel oder stabilisiert in Desorptionslösung (MP + Acetonitril)
- Mögliche Analyten
 - 2,4-Diisocyanattoluol (2,4-TDI)
 - 2,6-Diisocyanattoluol (2,6-TDI)
 - Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (4,4'-MDI)
 - Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI)
 - Isophorondiisocyanat (IPDI) (natürliches Isomerengemisch)
 - 1,5-Naphthylendiisocyanat (NDI)
- Konzentrationsbereich: 0,1 – 2 AGW (Doppelfilter bei hohen Konzentrationen nötig)

Praxishilfen

Informationsportal zu krebserzeugenden Gefahrstoffen

<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/taetigkeiten-mit-krebserzeugenden-gefahrstoffen/index.jsp>

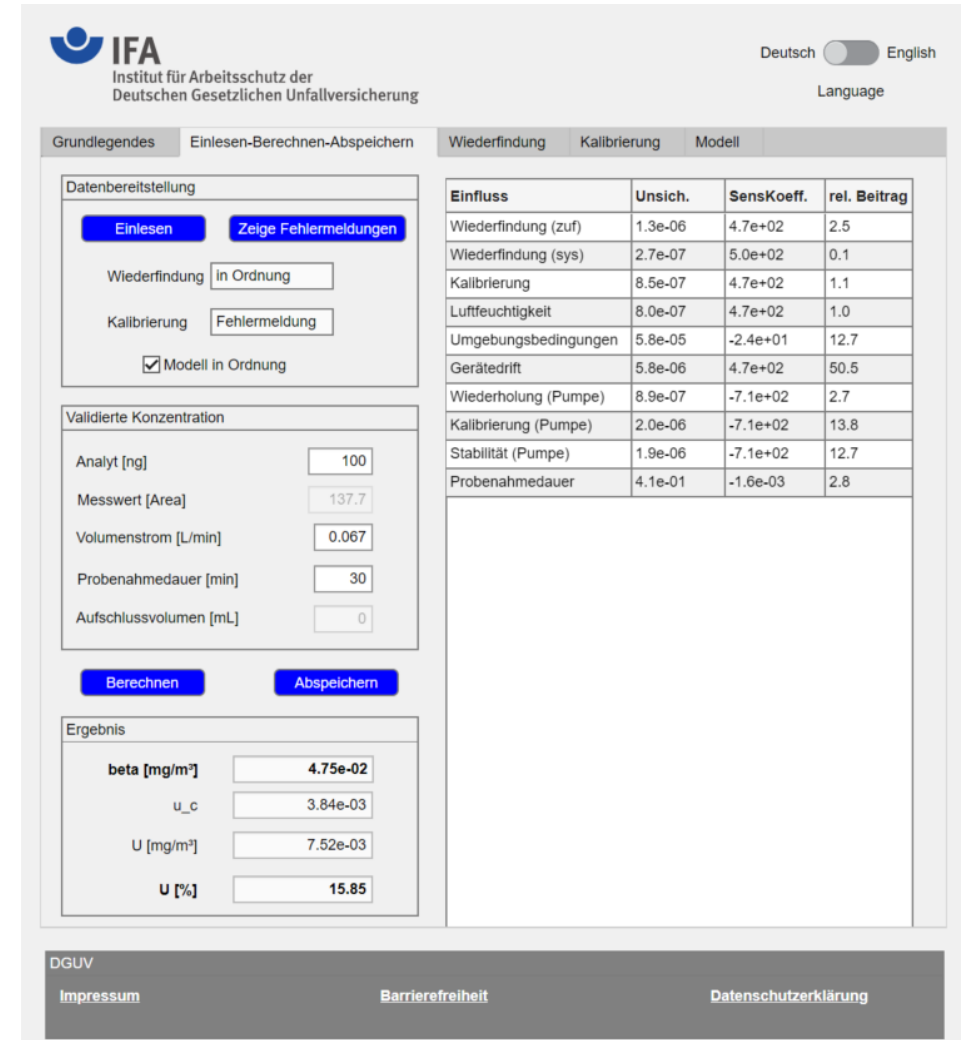
- Bündelung, Aktualisierung und umfangreiche Ergänzung bereits verfügbarer Informationen zu Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen
- Online seit Juli 2022
- Informationen werden sukzessive erweitert und bei Bedarf aktualisiert
- Fokus Stoffinformationen aktuell zu 14 Gefahrstoffen verfügbar
- u. a. Einstufung, Messverfahren, Expositionsdaten aus der IFA-Expositionsdatenbank, Schutzmaßnahmen



The screenshot displays the IFA portal's navigation menu on the left, listing various hazardous substances such as Arsen, Asbest, Benzol, Beryllium, Cadmium, 4-Chloro, Chrom V, Cobalt, Formalde, 4,4'-Met, 4,4'-Met, Nickel, Polyzykli, Kohlenw, and o-Toluidi. The main content area shows the entry for Benzol, featuring its chemical structure (a hexagonal ring of six carbon atoms with alternating single and double bonds, each carbon bonded to one hydrogen atom) and a hand-drawn diagram. Below the structure is a hazard pictogram (H350: Kann Krebs erzeugen) and the text 'H350: Kann Krebs erzeugen'. Further down, the CAS number (71-43-2) and the uptake route (Aufnahmeweg(e): Inhalativ, hautresorptiv) are listed. A table of classification criteria follows, including CLP, TRGS 910, and biological data.

Messunsicherheitservice-Tool „MUST“

- Datenbereitstellung:
Einlesen, Fehlermeldungen
- Validierte Konzentration:
Eintragen aller relevanten Parameter zur untersuchten Konzentration/Masse
- Angabe aller Einflussgrößen:
Mit genauer Höhe, rel. Beitrag und Sensitivitätskoeffizienten
- Ergebnis:
beta, kombinierte Standardunsicherheit, erweiterte Messunsicherheit



IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Deutsch English
Language

Grundlegendes | Einlesen-Berechnen-Abspeichern | Wiederfindung | Kalibrierung | Modell

Datenbereitstellung

Wiederfindung

Kalibrierung

Modell in Ordnung

Validierte Konzentration

Analyt [ng]

Messwert [Area]

Volumenstrom [L/min]

Probenahmedauer [min]

Aufschlussvolumen [mL]

Ergebnis

beta [mg/m³]

u_c

U [mg/m³]

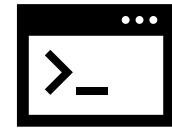
U [%]

Einfluss	Unsich.	SensKoeff.	rel. Beitrag
Wiederfindung (zuf)	1.3e-06	4.7e+02	2.5
Wiederfindung (sys)	2.7e-07	5.0e+02	0.1
Kalibrierung	8.5e-07	4.7e+02	1.1
Luftfeuchtigkeit	8.0e-07	4.7e+02	1.0
Umgebungsbedingungen	5.8e-05	-2.4e+01	12.7
Gerätedrift	5.8e-06	4.7e+02	50.5
Wiederholung (Pumpe)	8.9e-07	-7.1e+02	2.7
Kalibrierung (Pumpe)	2.0e-06	-7.1e+02	13.8
Stabilität (Pumpe)	1.9e-06	-7.1e+02	12.7
Probenahmedauer	4.1e-01	-1.6e-03	2.8

DGUV
Impressum | Barrierefreiheit | Datenschutzerklärung

Software und Datenfiles

- „MUST“ (.exe)-Datei kann bald kostenlos von der IFA-Webseite heruntergeladen werden: <https://mustdownload.ifa.dguv.de/>
- Downloadgröße ca. 2,5 GB (MATLAB Runtime-Umgebung); Download Ordner enthält Datenblätter in denen eigene Daten aus Verfahrensvalidierung hinterlegt werden können
- Anwendungshandbuch (DE/ENG) wird bis Oktober 2023 folgen, Erklärungen und Webseite: <https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-gefahrstoffe/software-must/index.jsp>
- Hilfe, Unterstützung und Fragen an: must@dguv.de



GESTIS-AMCAW (Analytical methods for chemical agents at workplaces)

- Enthält geeignete validierte Methoden zur Analyse von Gefahrstoffen am Arbeitsplatz
- 126 besonders relevante chemische Verbindungen des Arbeitsschutzes
- Ausschließlich in englischer Sprache verfügbar

Detaillierte Methodenbeschreibungen aus verschiedensten Institutionen bzw. Organisationen



INRS-Métropol



IRSST



ISO- Normen



IFA
DFG (de/en)
DGUV /BG RCI
BAuA



NIOSH
OSHA



HSE



INSST

Beurteilung der Messverfahren anhand von:

- DIN EN 482
- DIN CEN/TR 17055

→ Einstufung in Kategorie A bis C

<https://dguv.de/ifa/gestis/gestis-analysenverfahren-fuer-chemische-stoffe/bewertung-der-verfahren/index.jsp>

<https://amcaw.ifa.dguv.de/>

Was bietet die GESTIS-AMCAW?

Kopf

- CAS- und EINECS No.
- Limit values (8 h, short term)
→ Bereiche der GW, welche für den Stoff in der GESTIS – ILV aufgeführt sind. (Zukünftige Schnittstelle)

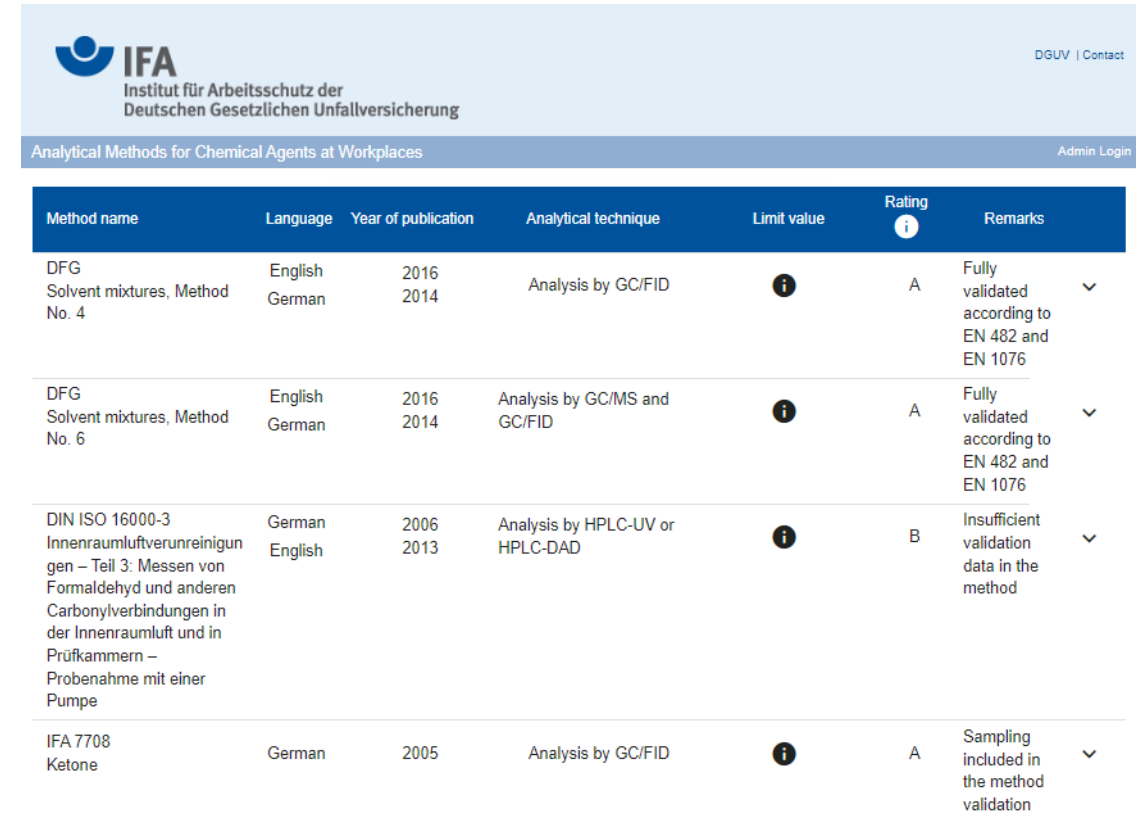


The screenshot shows the top part of the GESTIS-AMCAW website. The header includes the IFA logo and name, the full name of the institute, and navigation links for DGUV and Admin Login. Below the header is a navigation bar with the text 'Analytical Methods for Chemical Agents at Workplaces'. A blue circular arrow icon is visible on the left. The main content area features a blue data card for 'Acetone' with the following information:

Acetone	
CAS No.	67-64-1
EINECS No.	200-662-2
Limit values	
Eight hours	600 - 1210 mg/m³
Short term	1200 - 4800 mg/m³

Was bietet die GESTIS-AMCAW?

<p>Kopf</p>	<ul style="list-style-type: none"> CAS- und EINECS No. Limit values (8 h, short term) → Bereiche der GW, welche für den Stoff in der GESTIS – ILV aufgeführt sind. (Zukünftige Schnittstelle)
<p>Allgemeiner Teil: Methoden</p>	<ul style="list-style-type: none"> Methodenname Sprache Erscheinungsdatum Analysentechnik Grenzwerte Einstufung Bemerkungen

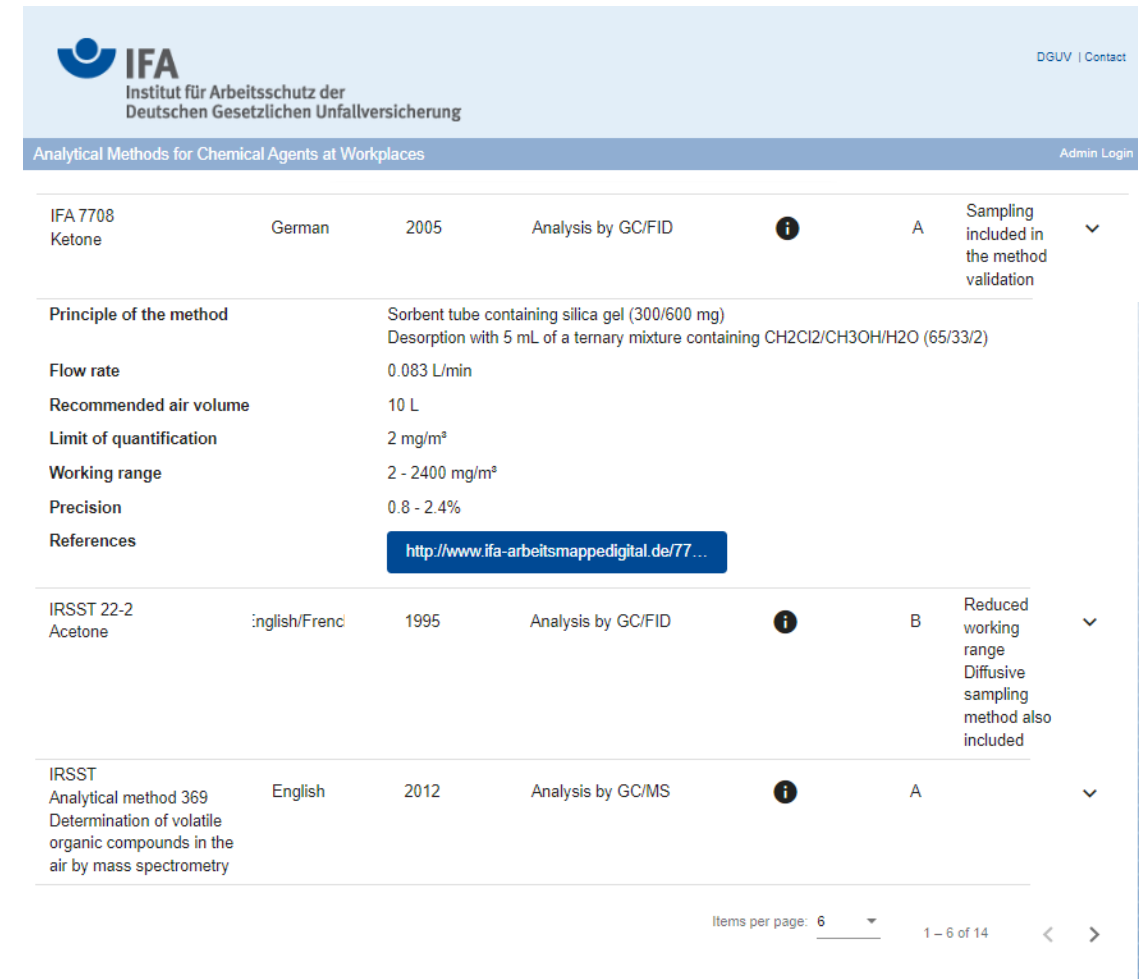


The screenshot shows the IFA website header with the logo and text: "IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung". Below the header is the title "Analytical Methods for Chemical Agents at Workplaces" and an "Admin Login" link. The main content is a table with the following columns: Method name, Language, Year of publication, Analytical technique, Limit value, Rating, and Remarks. The table contains four rows of data, each with a dropdown arrow on the right side.

Method name	Language	Year of publication	Analytical technique	Limit value	Rating	Remarks
DFG Solvent mixtures, Method No. 4	English German	2016 2014	Analysis by GC/FID		A	Fully validated according to EN 482 and EN 1076
DFG Solvent mixtures, Method No. 6	English German	2016 2014	Analysis by GC/MS and GC/FID		A	Fully validated according to EN 482 and EN 1076
DIN ISO 16000-3 Innenraumluftverunreinigungen – Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen in der Innenraumluft und in Prüfkammern – Probenahme mit einer Pumpe	German English	2006 2013	Analysis by HPLC-UV or HPLC-DAD		B	Insufficient validation data in the method
IFA 7708 Ketone	German	2005	Analysis by GC/FID		A	Sampling included in the method validation

Was bietet die GESTIS-AMCAW?

Kopf	<ul style="list-style-type: none"> CAS- und EINECS No. Limit values (8 h, short term) → Bereiche der GW, welche für den Stoff in der GESTIS – ILV aufgeführt sind. (Zukünftige Schnittstelle)
Allgemeiner Teil: Methoden	<ul style="list-style-type: none"> Methodenname Sprache Erscheinungsdatum Analysentechnik Grenzwerte Einstufung Bemerkungen
Methodenbeschreibung der wichtigsten Kenndaten	<ul style="list-style-type: none"> Prinzip der Methode Probenahmebedingungen <ul style="list-style-type: none"> Flussrate und empfohlenes Luftvolumen Arbeitsbereich Erweiterte Messunsicherheit Kleinste Konzentration (LOD/LOQ) Link zur Originalquelle



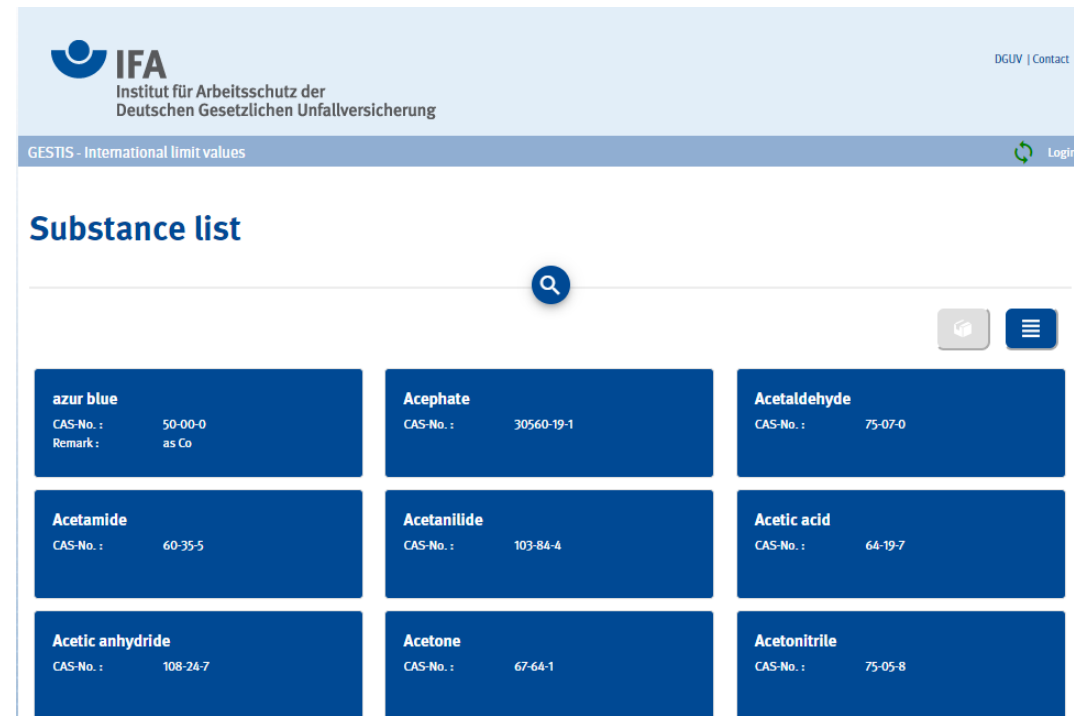
The screenshot shows the IFA website header with the logo and the text 'Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung'. Below the header is a navigation bar with 'Analytical Methods for Chemical Agents at Workplaces' and 'Admin Login'. The main content area displays a list of methods:

Method ID	Language	Year	Analysis Method	Info	Class	Notes
IFA 7708 Ketone	German	2005	Analysis by GC/FID		A	Sampling included in the method validation
Principle of the method		Sorbent tube containing silica gel (300/600 mg) Desorption with 5 mL of a ternary mixture containing CH ₂ Cl ₂ /CH ₃ OH/H ₂ O (65/33/2)				
Flow rate		0.083 L/min				
Recommended air volume		10 L				
Limit of quantification		2 mg/m ³				
Working range		2 - 2400 mg/m ³				
Precision		0.8 - 2.4%				
References		http://www.ifa-arbeitsmappdigital.de/77...				
IRSST 22-2 Acetone	English/Frenc	1995	Analysis by GC/FID		B	Reduced working range Diffusive sampling method also included
IRSST Analytical method 369 Determination of volatile organic compounds in the air by mass spectrometry	English	2012	Analysis by GC/MS		A	

At the bottom right, there is a pagination control showing 'Items per page: 6' and '1 - 6 of 14'.

GESTIS – ILV: Neuprogrammierung

- **Ziel:** Webanwendung unter Berücksichtigung aktueller Standards
 - Häufigere Aktualisierung und Wartung
 - Reduzierung des Pflegebedarfs
 - optionale Berücksichtigung weiterer Systeme in GESTIS (z. B. AMCAW)
- Ersatz der Apps durch responsive Webanwendung
- übersichtliche Darstellung in modernem Design
- Verbesserte inhaltliche Aktualität durch
 - häufigere Updates
 - Option der Fehlerbehebung in „Echtzeit“
- **Herausforderung:** Datenmigration aus dem Bestandsystem



IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

gestis - International limit values

Substance list

azur blue CAS-No. : 50-00-0 Remark : as Co	Acephate CAS-No. : 30560-19-1	Acetaldehyde CAS-No. : 75-07-0
Acetamide CAS-No. : 60-35-5	Acetanilide CAS-No. : 103-84-4	Acetic acid CAS-No. : 64-19-7
Acetic anhydride CAS-No. : 108-24-7	Acetone CAS-No. : 67-64-1	Acetonitrile CAS-No. : 75-05-8

GESTIS – ILV: Konzept der internationalen Partner

Ziel: Pflege bestehender Listen und Erweiterung durch Aufnahme weiterer Länder

Aufnahme neuer Landeslisten

umfangreiche Ersteingabe durch Fachanwender im IFA

Pflege bestehender Listen

Projektpartner aus den einzelnen Ländern:

- Passwort geschützter Zugriff nur auf individuelle Landesliste im Pflege tool der Datenbank
- Aktualisierungen, Hinzufügen oder Löschen von länderspezifischen Eingaben mit anschließender Übermittlung an das IFA

Übernahme der Änderungen und weitere Pflege

Fachanwender im IFA:

- Plausibilitätsprüfung der Änderungen (Vier-Augen Prinzip)
- Release der Aktualisierungen am Ende jeden Quartals (oder optional sofort)
- Pflege der verlinkten Hintergrunddokumente (Partnerinstitutionen, Bibliography, Aktualitätsliste)

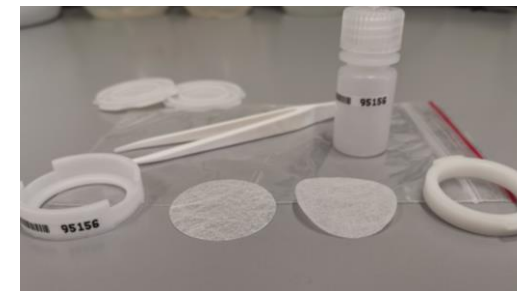
Neue Methoden

Chrom(VI): Vergleich neues und altes Verfahren

Methodenparameter	Photometrie (IFA AM 6665)	Ionenchromatographie (IFA AM 6664)
Probenahmekopf	GSP	
Probenahmeluftvolumen	1200 L (10 L/min über 120 min)	
Filter	Quarzfaser (37 mm Ø)	PTFE Membranfilter (37 mm Ø)
Lagerzeit vor PN	1 Jahr	2 Wochen
Filterüberführung	nach Transport im Labor	nach Probenahme vor dem Transport
Lagerzeit nach PN	umgehend in das Labor	



37 mm Quarzfaserfilter



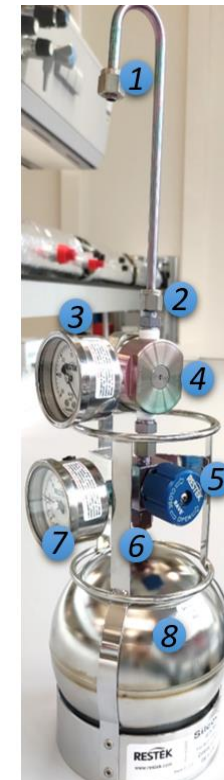
37 mm PTFE-Filter + 10 mL Stabilisierungslsg.

Chrom(VI): Vergleich neues und altes Verfahren

	Photometrie	Ionenchromatographie
Extraktionslösung	NaOH / NaCO ₃	NH ₄ SO ₄ / NH ₃
	pH 13	pH 9,5
Bestimmungsgrenze	2,0 µg/L (absolut)	0,23 µg/L (absolut)
	0,17 µg/m ³ (1,2 m ³ PN-Volumen)	0,0019 µg/m ³ (1,2 m ³ PN-Volumen)
Kalibrierbereich	2,0 µg/L – 380 µg/L	0,50 µg/L – 50 µg/L
	0,17 µg/m ³ - 32 µg/m ³	0,0042 µg/m ³ - 0,42 µg/m ³
Kalibrierfunktion	linear	
Eignung nach TRGS 402	bedingt geeignet 0,1 µg/m ³ < BG < 1,0 µg/m ³	geeignet BG ≤ 0,1 µg/m ³

Kanisterprobenahmeverfahren

- Sammlung von VVOC und VOC
- Validierung eines Messverfahrens zur Bestimmung von Ethylenoxid
- Bisherige Verfahren erfüllen Anforderungen an Bestimmungsgrenze und Probenstabilität nicht, (TK: 2 mg/m³ bzw. 1 ppm)
- Neues Verfahren mit unzersetzter Sammlung in Kanistern
 - Edelstahlkanister mit Volumina von 1 und 3 L
 - Chemische inert durch hydrierte, amorphe Siliziumbeschichtung
 - Kanister im Labor auf Restdruck von 10 mbar evakuiert
 - Probenahme mittels kritischer Düsen (PN-Dauern von min bis h)
 - 1-L-Kanister: 8 ml/min über 2 Stunden
- Analyse mittels TD-GC-FID



Legende

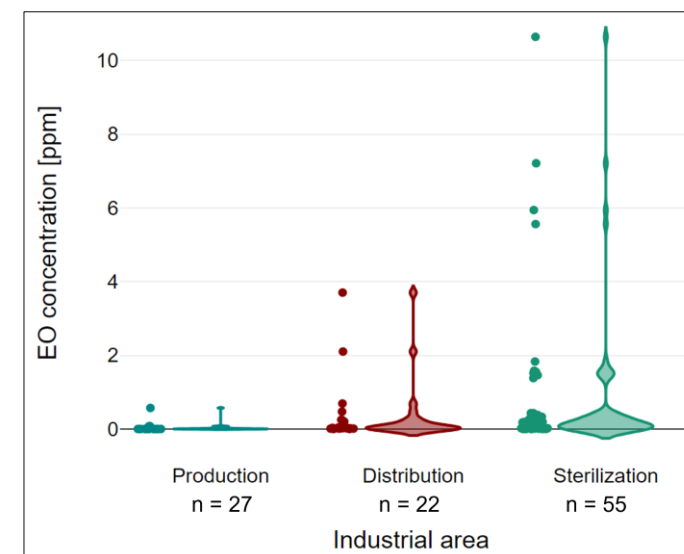
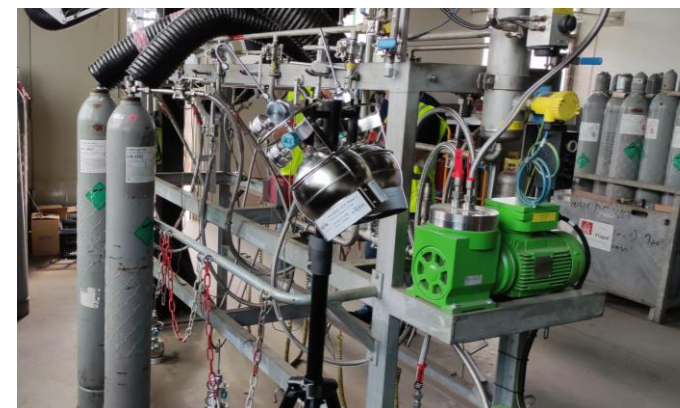
- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Inlet Einlass |
| 2 | Verbindung (Inlet-mMFC) |
| 3 | Manometer des mMFC |
| 4 | mMFC (mechanischer Massenflussregler) |
| 5 | Drehventil |
| 6 | Kanistergerüst |
| 7 | Manometer des Kanisters |
| 8 | Edelstahlkanister |

Kanisterprobenahmeverfahren

Kanister-Methode zur Bestimmung von Ethylenoxid

Validierter Arbeitsbereich	0,010 bis 2 ppm (18 - 3600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Bestimmungsgrenze	0,001 ppm (1,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Lagerstabilität	14 Tage
Erweiterte Messunsicherheit	15 %

- Arbeitsplatzmessungen in verschiedenen Arbeitsbereichen
- Ergebnisse von < BG bis 11 ppm (extrapoliert)
- Produktion: TK eingehalten
- Vertrieb: TK überschritten bei Abfüllung von Großfässern und Flaschenreinigung
- Sterilisation: in der Nähe von Kammern TK deutlich überschritten





IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Dank an alle beteiligten Kolleg:innen

Ronja Schustkowski, Brigitte Maybaum, Krista Gusbeth

Benedikt Thomas, Julia Linke

Dr. Marco Steinhausen

Dr. Cornelia Wippich, Wolfgang Schneider





IFA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Gibt es Fragen oder Anregungen?

Kontakt:

Franziska Nürnberger

franziska.nuernberger@dguv.de oder ringversuche@dguv.de

Tel. +49 30 13001 3299

Aktuelle Informationen/Anmeldung zu Ringversuchen unter:

<https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/ringversuche/index.jsp>

<https://ifa-ringversuche.quodata.de/de/user/login>

