

3. Hütten Symposium am 24.04.2018 in Schierke

**Gefahrstoffe in Schmelzbetrieben - aktuelle Projekte
der BGHM**

Dr. Bernhard Rohde (Dipl.-Chem.), Aufsichtsperson, PB Nord,
Dienststelle Hamburg

Rechtliche Situation - angepasste Vorschriften seit 2005

- CLP-Verordnung (1272/2008/EG), REACH-Verordnung (1907/2006 EG)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
 - Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- DGUV-Regel - Branche Gießereien
 - DGUV Information 209-055 - Gefahrstoffe in Gießereien (alte BGI 806)
- Arbeitsmedizinische Vorsorge Verordnung (ArbMedVV)
 - Arbeitsmedizinische Regeln (AMR)
 - Arbeitsmedizinische Empfehlungen (AME)
- Berufskrankheitenverordnung (BeKV)

Rechtliche Situation II

- In die BeKV wurden eine Reihe neuer Berufskrankheiten aufgenommen, die die Mitarbeiter in Schmelzbetrieben betreffen
 - ✓ BK 1318 (2009, Leukämie durch Benzol, Gruppe A: >6 ppm-Jahre oder Gruppe B: keine Dosis)
 - ✓ BK 1319 (2011, Larynx-CA durch Aerosole von H_2SO_4 → mehrjährig >10 Jahre)
 - ✓ BK 1321 (2016, Blasen-CA durch PaK, → 80 BaP-Jahre)
 - ✓ BK 4113 (2009, Lungen-CA durch PaK, →100 BaP-Jahre)
 - ✓ BK 4114 (2009, Lungen-CA durch Asbest/PaK, → jeweils 50% 4104 und 4113)
 - ✓ BK 4115 (2009, Lungenfibrose durch Schweißen, → extrem und langjährig 10 Jahre, >15000h)

BK 5102 (Haut-CA durch PaK → nicht neu, aber oft nicht berücksichtigt)

Rechtliche Situation III

- Die GefStoffV und CLP-Verordnung sind weiter als die betriebliche Praxis in einigen Betrieben
 - ✓ Verzeichnis bei Exposition gegenüber CMR-Stoffen (TRGS 410)
 - ✓ TRGS 505 „Blei“ (siehe späteren Vortrag von Arne Haferkorn)
 - ✓ Ermittlung des Standes der Technik (TRGS 460)
- Der rechtliche Stand der TRGS ist bereits weiter als der Stand der aktuellen GefStoffV
 - ✓ TRGS 910 „Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten von CMR-Stoffen“ und TRGS 561 „Krebserzeugende Metalle“ (ähnliche Maßnahmen gefordert wie in TRGS 505)
 - AGW und BGW werden ergänzt durch ERB (Risiko TK 4:1.000 bzw. AK 4:10.000 - ab 2018 → 4:100.000)
weitere Absenkung der AK um den Faktor 10, nur noch nicht geschehen u.a. wegen der BG der Messverfahren (Beschluss auf 62. Sitzung des AGS im Mai)
 - ggf. bauliche Maßnahmen in Betrieben notwendig (SW Bereiche)

Rechtliche Situation IV

- Die ArbMedVV mit AMR und AME ist auch bereits weiter als die betriebliche Praxis in einigen Betrieben
 - ✓ Biomonitring als integraler Bestandteil der arbeitsmedizinischen Prävention und auch der arbeitsmedizinischen Vorsorge
 - AMR Nr. 6.2 „Biomonitoring“
 - AMR Nr. 3.2 „Arbeitsmedizinische Prävention“
 - AME „Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit“
- Neue Norm: ISO 45001 - Arbeitsschutzmanagementsysteme (ersetzt in Kürze OHSAS 18001 und SCC)
 - ✓ Implementierung einer Präventionskultur (A+GS-Kultur) in Betrieben („occupational health and safety culture“)
 - ✓ Stärkung der Beteiligung von Beschäftigten an den betrieblichen Prozessen

TRGS 561 - krebserzeugende Metalle

Tabelle 1 Luftgrenzwerte für krebserzeugende Metalle und Metallverbindungen im Vergleich zu den ehemaligen TRK-Werten (gültig bis 12/2004)

Metall/Metallverbindung	Luftgrenzwert	ÜF	Quelle	TRK bis 12/2004
Arsenverbindungen, als Carc. 1A, Carc. 1B eingestuft	TK 8,3 µg/m³ (E) AK 0,83 µg/m³ (E)	8	TRGS 910	100 µg/m³ (E)
Beryllium und Berylliumverbindungen	AGW 0,14 µg/m³ (E) AGW 0,06 µg/m³ (A)	1	TRGS 900	5 µg/m³ bzw. 2 µg/m³ (E)
Cadmium und anorganische Cadmiumverbindungen, als Carc. 1A, Carc. 1B eingestuft	TK 1,0 µg/m³ (E) AK 0,16 µg/m³ (A)	8	TRGS 910	30 µg/m³ bzw. 15 µg/m³ (E)
Chrom (VI)-Verbindungen	BM 1,0 µg/m³ (E)	8	TRGS 561	100 µg/m³ bzw. 50 µg/m³ (E)
Cobalt und Cobaltverbindungen, als Carc. 1A, Carc. 1B eingestuft	TK 5,0 µg/m³ (A) AK 0,5 µg/m³ (A)	8	TRGS 910	500 µg/m³ bzw. 100 µg/m³ (E)
Nickelverbindungen, als Carc. 1A, Carc. 1B eingestuft	TK 6,0 µg/m³ (A) AK 6,0 µg/m³ (A)	8	TRGS 910	500 µg/m³ (E)

TK	Toleranzkonzentration
AK	Akzeptanzkonzentration
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert
BM	Beurteilungsmaßstab, risikobasiert
(A)	Alveolengängige Fraktion
(E)	Einatembare Fraktion
ÜF	Überschreitungs faktor

TRGS 561 - krebserzeugende Metalle

Tabelle 4: Biomonitoring: arbeitsmedizinisch anerkannte Analyseverfahren und geeignete Werte zur Beurteilung hinsichtlich krebserzeugender Metalle, Äquivalenzwerte in biologischem Material zu Akzeptanz- und Toleranzkonzentrationen nach TRGS 910

Metall	Haupt-Zielorgane	Matrix	Beurteilungswerte
Arsen	Blut, Niere, Hämatoepoetisches System	Urin _{b, c}	BAR: 0,5/2/10 µg/l * BLW: 50 µg/l EKA-Korrelation
Beryllium	Lunge	Urin _{b, c}	BAR: 0,05 µg/l EKA-Korrelation
Cadmium	Niere	Urin _a Blut _a Urin	BAR: 0,8 µg/l BAR: 1,0 µg/l EKA-Korrelation BLV: 2 µg/g Kreatinin
Chrom(VI)	Lunge, Nase	Urin _b Blut _c (Erythrocyt _a)	BAR: 0,6 µg/l EKA-Korrelation
Cobalt	Lunge	Urin _{b, c}	EKA-Korrelation
Nickel	Lunge, Nasenhöhlen	Urin _c	BAR: 3 µg/l EKA-Korrelation

Erläuterungen:
 BAR Biologischer Arbeitsstoff Referenzwert
 BLV Biological Limit Value
 BLW Biologischer Leitwert
 EKA Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe
 je nach Parameter *
Probenahmezeitpunkte:
 a keine Beschränkung;
 b Expositionsende;
 c nach mehreren vorangegangenen Schichten

DGUV Regel - Branche Gießereien

- DGUV-Regel - Branche Gießereien (in Bearbeitung), siehe späterer Vortrag von Herrn Thoms

DGUV Information 209-055 - Gefahrstoffe in Gießereien

- DGUV Information 209-055 soll die Branchenregel Gießereien ergänzen
 - ✓ Komplette Neustrukturierung und inhaltliche Neufassung, da die redaktionelle Anpassung der sehr veralteten BGI 806 nicht möglich war
 - ✓ Alle Arbeitsbereiche aus der Branchenregel werden darin ebenfalls betrachtet
 - ✓ Die Gefährdungen werden nach Arbeitsbereichen/Tätigkeiten und nach Gefahrstoffen betrachtet (wichtige Infos für SiFas und BA)
 - ✓ Zu den Leitkomponenten und Gefahrstoffen mit AGW, BGW, TK, AK und BM werden „Steckbriefe“ erstellt

DGUV Information 209-055 - Gefahrstoffe in Gießereien

BK-Ziffer	Arbeitsbereich(e)
1103	Schmelzen, Gießen
1201	Gießen, Schmelzen, Ausleeren/Auspacken, Instandhaltung
1302	Modellbau
1306	Kernformerei (Schlichten)
1318	Gießen, Ausleeren/Auspacken, Sandaufbereitung, Instandhaltung
1319	Kernformerei, Formerei, Gießen, Ausleeren/Auspacken, Instandhaltung
4101	Gussnachbehandlung, Sandaufbereitung, Instandhaltung, Formerei, Kernformerei
4104	Gießen, Schmelzen, Ausleeren/Auspacken, Instandhaltung
4105	Gießen, Schmelzen, Ausleeren/Auspacken, Instandhaltung
4113	Gießen, Auspacken/Ausleeren, Sandaufbereitung, Instandhaltung
4114	Gießen, Schmelzen, Ausleeren/Auspacken, Instandhaltung
4203	Modellbau
4301/4302	Alle Arbeitsplätze
5101	Alle Arbeitsplätze
5102	Gießen, Auspacken/Ausleeren, Sandaufbereitung, Instandhaltung

DGUV Information 209-055 - Gefahrstoffe in Gießereien

Arbeitsbereich	Gefahrstoffe	Arbeitsbereich	Gefahrstoffe
Gattierung	Staub (A+E) Schweißrauche (Trennen von Kreislaufmaterial) Hohlkörper (physikalische Explosion durch Luftabschluss) Explosivstoffe im Schrott (Munition) Radioaktivität: Cobalt-(60), Cäsium-(137) (Asbest in der Vergangenheit)	Schmelzbetrieb (Auszug)	Zuschlagstoffe/Legierungsbestandteile: Aluminium (Al) - elementar oder als Ferroaluminium Antimon (Sb) – Zusatz zur Vermeidung von Chunky-graphit, → eigentlich unerwünscht, da es ein Perlitbildner ist (<i>Perlit: metastabiles Eutektoid aus Ferrit und Eisen-carbid (Zementit)</i>) Arsen (As) - Arsentombak (Kupfer-Zink-Legierung mit 0,2%Arsen), Arsenkupfer (mit 0,35-0,55% Arsen) - <i>(! Nur im Kupferguss und Bleiguss, nicht beim Eisenguss !)</i>
Ofen-Chargierung	Zuschlagstoffe Staub (A+E) Kohlenstoffmonoxid (CO) Kohlestaub (Holzkohle, Steinkohle) Hohlkörper (physikalische Explosion durch Luft- bzw. Wassereinschluß) Explosivstoffe im Schrott (Munition) Radioaktivität: Cobalt-(60), Cäsium-(137) (Asbest in der Vergangenheit)		Beryllium (Be) - Berylliumbronze, Kupfer-Beryllium, Al- und Mg-Vorlegierungen (auch zur Pfannenbehandlung) als super Entschwefelungsmittel Magnesium (Mg) - elementar oder als Ferromagnesium oder als super Entschwefelungsmittel mit Beryllium Blei (Pb) - elementar oder Kupfer-Blei-Zinn, für die Bildung kurzer Späne im Stahlguss ...

DGUV Information 209-055 - Gefahrstoffe in Gießereien

- Word-Dateien zu detailliert zum Einfügen

DGUV Information 209-055 - Gefahrstoffe in Gießereien

- Das geplante Messprogramm Gefahrstoffe in Gießereien der BGHM ist dabei eine wichtige Grundlage (Start: 3.-4. Q 2018, Dauer: mind. 3 Jahre)
 - Staubanalysen von abgelagerten Stäuben nach Arbeitsbereichen geordnet
 - personengetragene Messungen aller relevanten Gefahrstoffe (Quarz, PaK, Benzol, CO, A- + E-Staub, Metalle) nach Arbeitsbereichen geordnet - auch als Langzeitmessungen > 2h (z.B. beim Abgießen und Auspacken)
 - Messung in Eisengießereien und NE-Gießereien (vornehmlich KMU mit <250 MA)
 - Analyse von Zuschlagstoffen und Vorlegierungen und Stoffen zur Schmelzbehandlung
 - Umfangreiche Beschaffung von Analyse- und Abfunkprotokollen

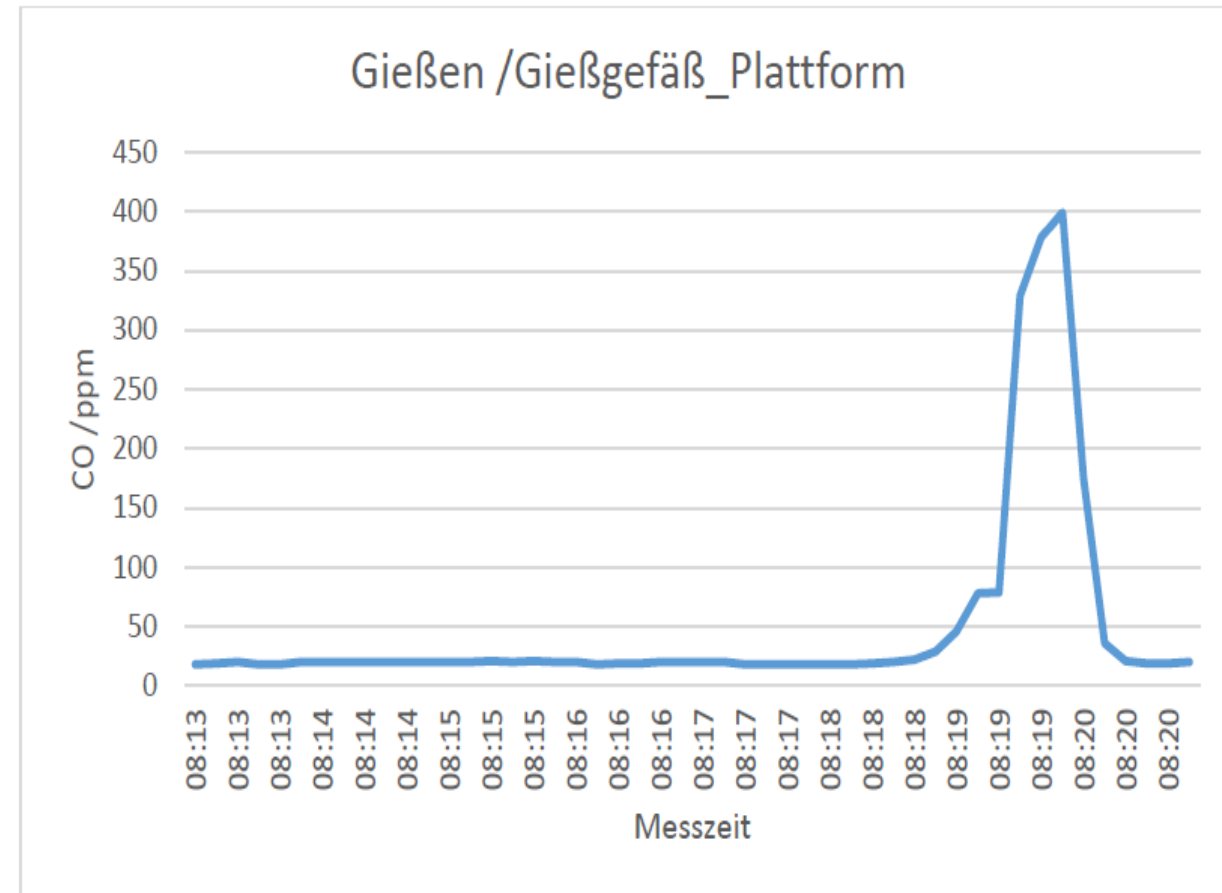
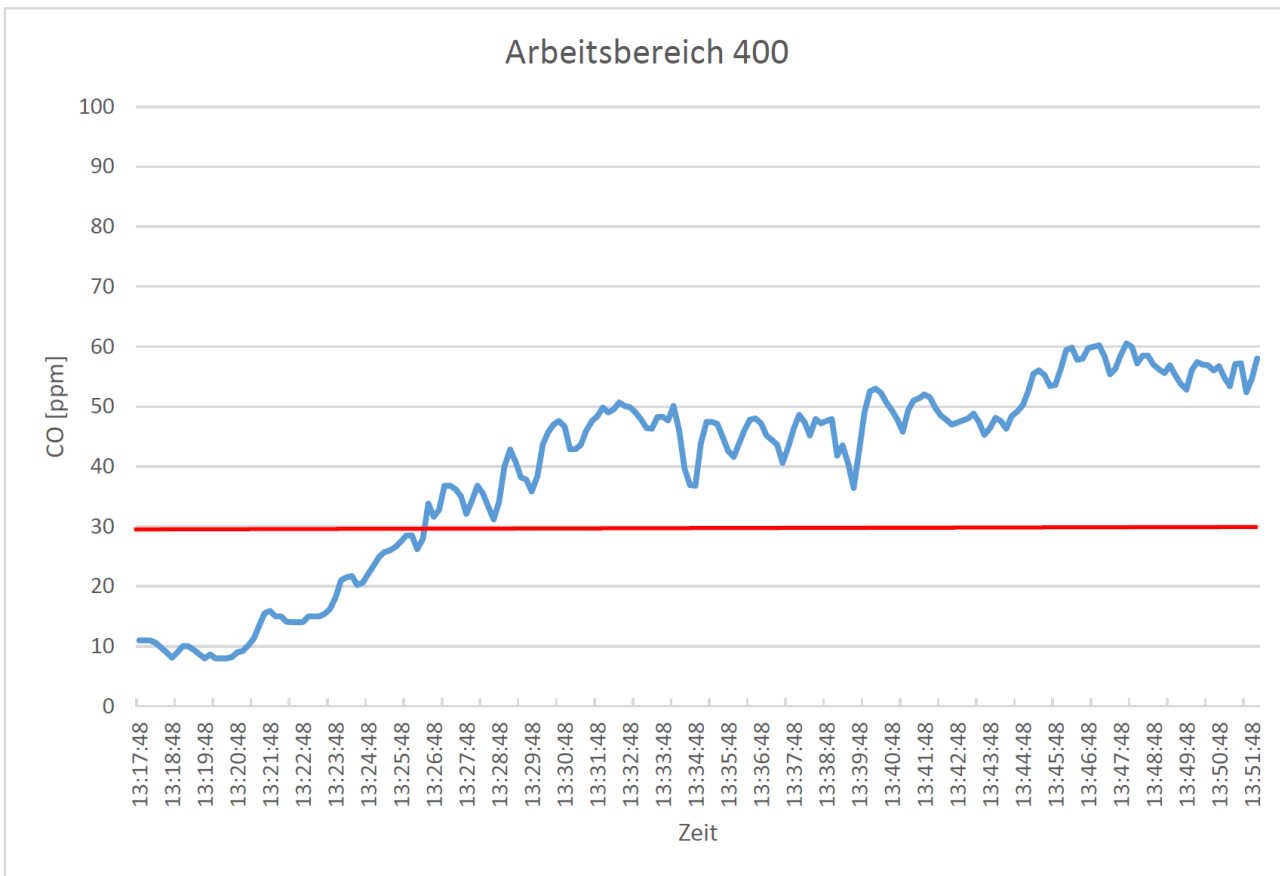
Gefahrstoffe in Gießereien - Stäube und personengetragene Messungen

- Excel-Datei (zu detailliert zum Einfügen)

Gefahrstoffe in Gießereien - CO am Ofen/Tiegel/Pfanne

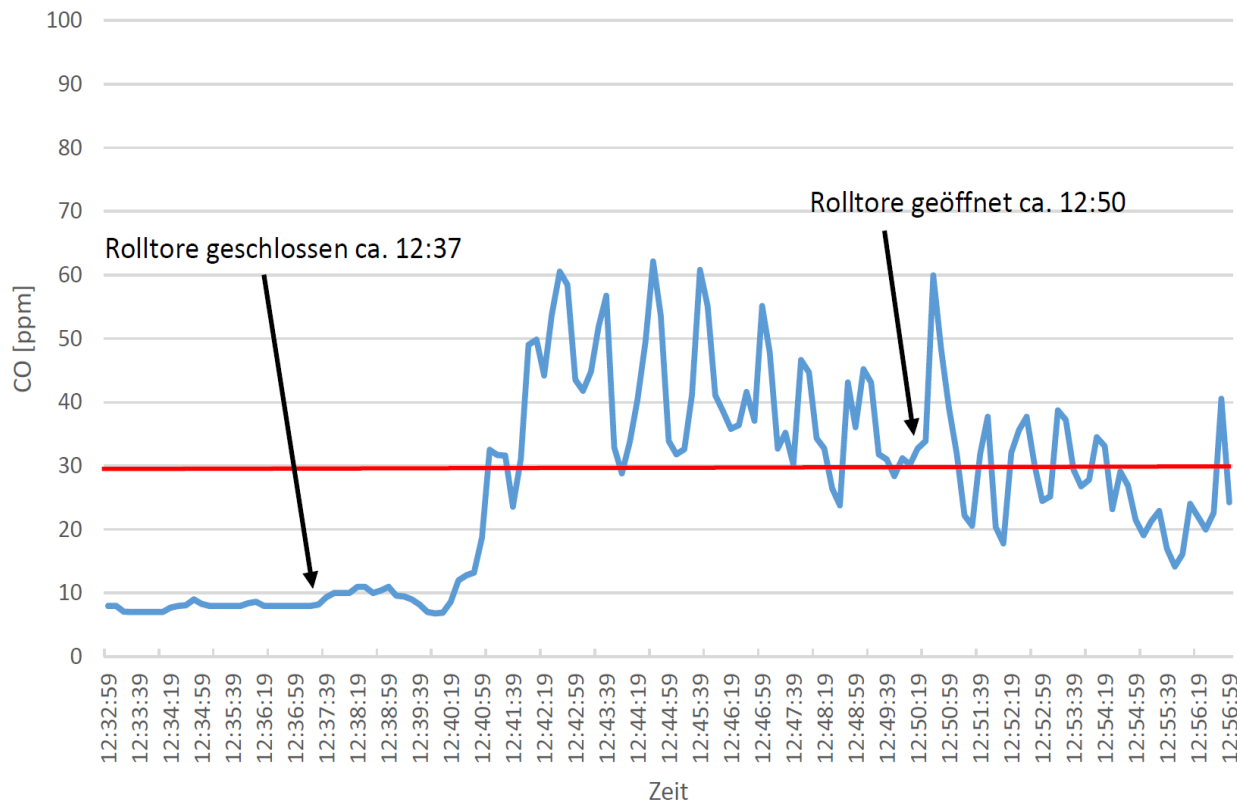
Die Messung vollzog sich durch einen gesamten Prozess:

- Chargieren
- Reste entleeren
- Nachfüllen
- Aufkohlen

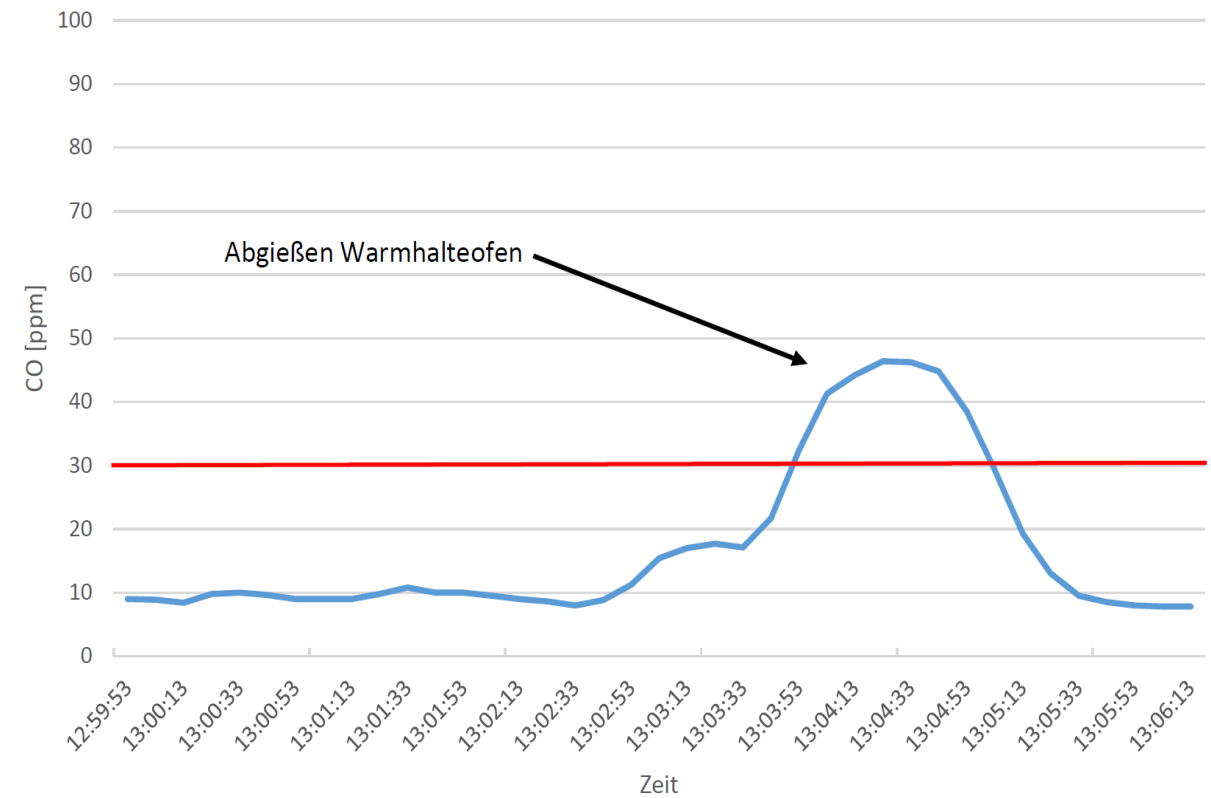


CO bei Pfannentrocknung und beim Staplerfahren

Arbeitsbereich 201

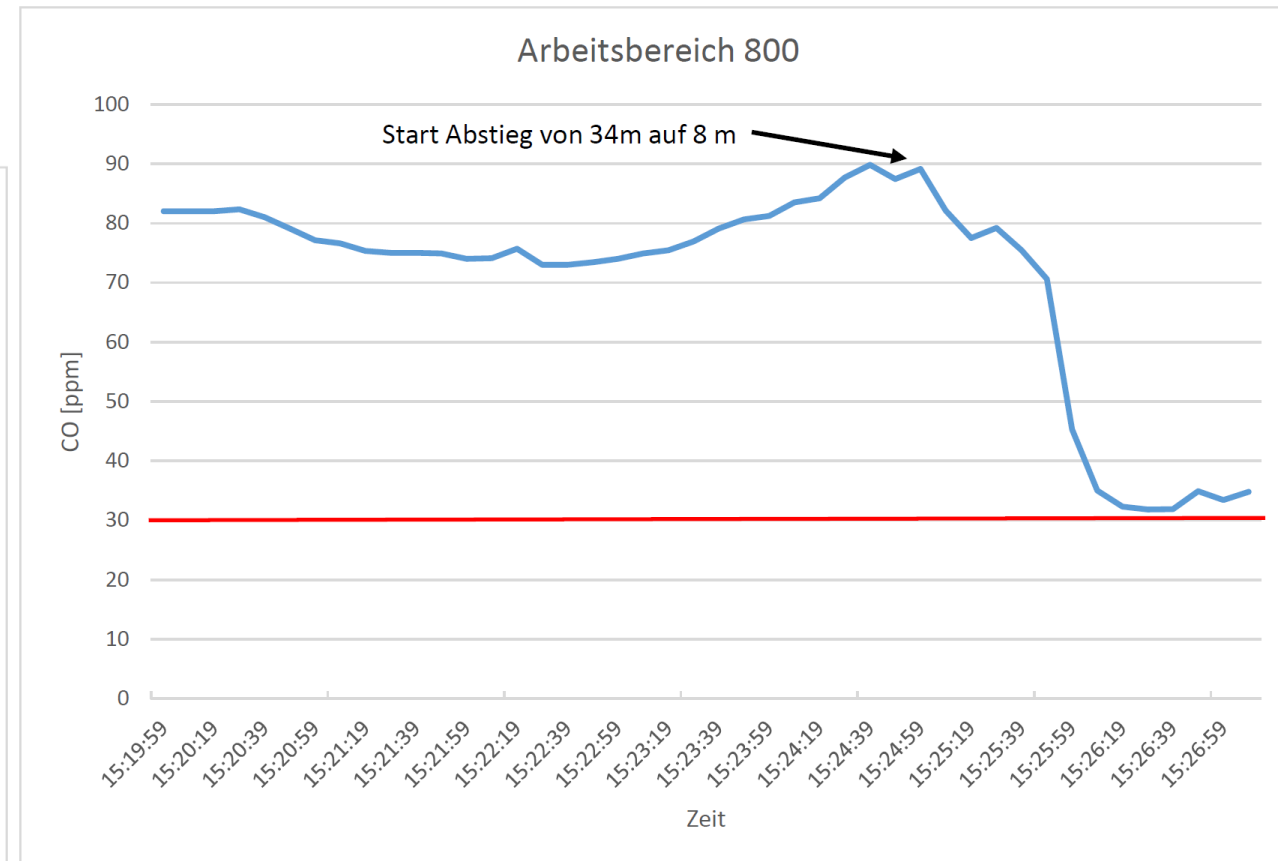
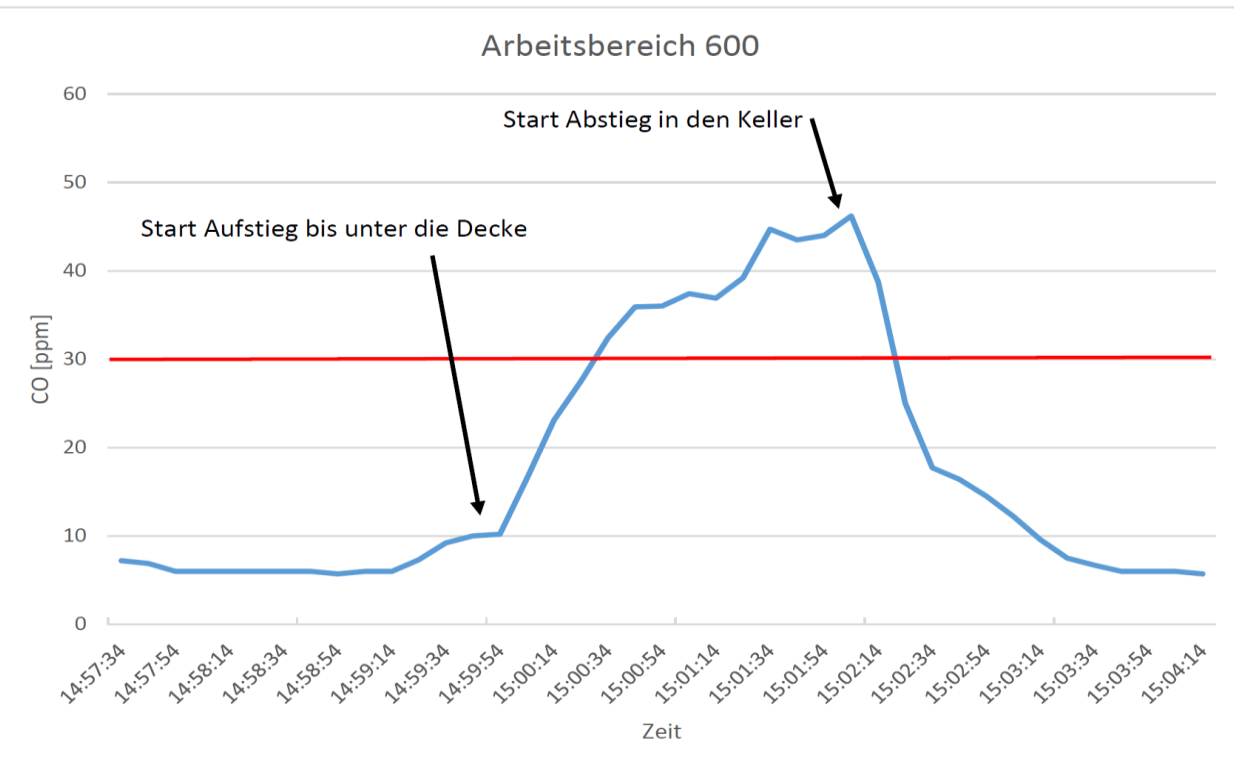


Arbeitsbereich 300



CO in mehreren Dimensionen - z.B. Instandhalter/Alleinarbeit

Messung im Bereich Sandturm von 8m bis 34m.



Gefahrstoffe in Gießereien - Analysen (Abfunken)

- Auf Beryllium sollte verstärktes Augenmerk gerichtet werden
- Es sollten standardmäßig die Metalle aus der TRGS 561 und Pb mit analysiert werden.

- Falls eines weggelassen wird:

Begründung und Infos vom Hersteller/Lieferanten der Gefährdungsbeurteilung beilegen, da ggf. Rückfragen von Behörden kommen werden

Analysen (Abfunken)

ohne Be

	C [%]	Si [%]	Cu [%]	S [%]	Mg [%]	Mn [%]	Cr [%]	Pb [%]
1	0.05	0.03	0.01	0.0131	0.0016	0.25	0.02	0.0020
2	0.04	0.02	0.02	0.0105	0.0013	0.24	0.04	0.0019
3	0.01	0.01	0.01	0.0103	0.0008	0.10	0.01	0.0017
4	0.01	0.01	0.01	0.0087	0.0008	0.10	0.01	0.0020
5	0.01	0.01	0.01	0.0079	0.0005	0.09	0.01	0.0015
MW	0.02	0.01	0.01	0.0101	0.0010	0.16	0.02	0.0018

	P [%]	Al [%]	As [%]	B [%]	Bi [%]	Ce [%]	La [%]	Mo [%]
1	0.014	0.0417	0.0060	0.0025	0.0053	0.0032	0.0003	0.0043
2	0.018	0.0339	0.0048	0.0001	0.0040	0.0028	0.0004	0.0062
3	0.015	0.0364	0.0053	0.0017	0.0035	0.0023	0.0002	0.0031
4	0.013	0.0376	0.0053	0.0017	0.0037	0.0023	0.0003	0.0028
5	0.012	0.0354	0.0050	0.0006	0.0032	0.0015	0.0002	0.0029
MW	0.015	0.0370	0.0053	0.0013	0.0039	0.0024	0.0003	0.0039

	Nb [%]	Ni [%]	Sb [%]	Sn [%]	Ti [%]	V [%]	Zn [%]	SC [%]
1	0.0034	0.0170	0.0044	0.0014	0.0134	0.0011	0.0075	0.00
2	0.0027	0.0235	0.0030	0.0011	0.0124	0.0011	0.0031	0.00
3	0.0108	0.0050	0.0027	0.0010	0.0363	0.0001	0.0001	0.00
4	0.0108	0.0046	0.0020	0.0011	0.0367	0.0001	0.0001	0.00
5	0.0103	0.0049	0.0027	0.0011	0.0351	0.0001	0.0001	0.00
MW	0.0076	0.0110	0.0030	0.0011	0.0268	0.0005	0.0022	0.00

Analysen (Abfunken)

	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Cr	
Min		9,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,300	0,0000	0,0000	
Max		11,0	0,550	0,0500	0,450	0,450	0,100	0,0500	
1	89,3	9,63	0,385	0,0139	0,141	0,373	0,0217	0,0020	
2	89,9	9,12	0,306	0,0109	0,138	0,375	0,0215	< 0,0010	mit Be
3	90,0	9,05	0,299	0,0110	0,138	0,364	0,0189	< 0,0010	
Mw	89,7	9,27	0,330	0,0120	0,139	0,371	0,0207	< 0,0010	
								0,0000	
	Ni	Ti	Be	Ca	Li	Pb	Sn	Sr	
Min	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500
Max	0,0500	0,150	0,0500	0,0020	0,0500	0,0500	0,0500	0,0150	
1	0,0088	0,0803	< 0,0001	0,0014	< 0,0001	0,0039	0,0087	< 0,0001	< 0,0001
2	0,0056	0,0776	< 0,0001	0,0005	< 0,0001	< 0,0020	< 0,0075	< 0,0001	< 0,0001
3	0,0058	0,0757	< 0,0001	< 0,0005	< 0,0001	< 0,0020	< 0,0075	< 0,0001	< 0,0001
Mw	0,0068	0,0779	< 0,0001	0,0007	< 0,0001	0,0025	< 0,0075	< 0,0001	< 0,0001
	V	Na	Bi	Zr	B	Ga	Cd	Co	
Min	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	< 0,0001
Max	0,0500		0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	< 0,0001
1	0,0081	0,0004	< 0,0050	< 0,0010	0,0041	0,0117	< 0,0010	< 0,0010	
2	0,0066	< 0,0001	< 0,0050	< 0,0010	0,0026	0,0113	< 0,0010	< 0,0010	
3	0,0072	< 0,0001	< 0,0050	< 0,0010	0,0030	0,0110	< 0,0010	< 0,0010	
Mw	0,0073	0,0001	< 0,0050	< 0,0010	0,0032	0,0113	< 0,0010	< 0,0010	

Ausblick

- Möglicherweise müssen/muss die Branchenregel(n) noch durch weitere DGUV Informationen „unterfüttert“ werden
- Weitere Messprogramme sind notwendig
- Die Begleitung der Präventionsarbeit in Schmelzbetrieben sollte auch durch interne und externe Fach-Beiträge erfolgen (BGHM Aktuell, DGUV- Informationsblätter,...)

Ausblick

- Bei der Präventionsarbeit sollte der technische Arbeitsschutz (wieder) gleichwertig zum Gesundheitsschutz betrachtet werden
 - Ermittlung des Standes der Technik
 - vorbeugende, präventive Instandhaltung (Instandhaltungsmanagement)
 - Gebäudemanagement
 - Nachrüstungen von Lüftung und Reinigungsanlagen
 - verkettete Anlagen mit hohem Automatisierungsgrad und Roboter (Industrie 4.0) neben veralteten Verfahren und Anlagen in Betrieben (KMU Gießereien)
 - Beschaffungen (z.B. Schmelzaggregate und Pfannen)