

MEGA-Auswertungen zur Ethanolexposition im Gesundheitswesen und in der Pathologie/Histologie

1 Einleitung

Die Ermittlung und Dokumentation der im Folgenden ausgewerteten Messdaten von Ethanolexpositionen am Arbeitsplatz erfolgte nach den Kriterien des Messsystems Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (MGU)¹. Ein Qualitätsmanagementsystem, das im Wesentlichen die Anforderungen der DIN EN ISO 9001 umsetzt, stellt den Standard des MGU sicher. Die Prüflaboratorien werden gemäß DIN EN ISO 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ betrieben.

Zur Bestimmung von in der Luft am Arbeitsplatz enthaltenem Ethanol (CAS-Nummer: 64-17-5) wird mittels einer Probenahmepumpe mit Röhrchenhalter ein definiertes Luftvolumen durch ein Aktivkohleröhrchen Typ B gesaugt. Nach Extraktion mit ternärem Gemisch (Dichlormethan/ Kohlenstoffdisulfid/Methanol im Verhältnis 60:35:5) erfolgt gaschromatographisch die qualitative und quantitative Bestimmung mit einem Flammenionisationsdetektor (FID). Die Bestimmungsgrenze für das Standardverfahren im MGU beträgt 5 mg/m³ bei 40 l Probeluftvolumen².

Alle im MGU erhobenen Daten werden in der IFA-Expositionsdatenbank MEGA (Messdaten zur Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz) zusammengeführt. Die vom IFA entwickelte MEGA^{Pro}-Software erlaubt die statistische Auswertung des Datenbestandes der IFA-Expositionsdatenbank MEGA nach unterschiedlichen Selektionskriterien und Auswertestrategien.

2 Selektionskriterien und Auswertestrategie

Für Ethanol liegt in Deutschland ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) aus der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 von 380 mg/m³ vor.

2.1 Selektionskriterien für die statistischen Auswertungen

- Gefahrstoff: Ethanol
- Datenzeitraum 2005 bis 2017
- Standardverfahren im MGU
- Luftproben mit Expositionsbezug

¹ Gabriel, S.; Koppisch, D.; Range, D.: The MGU – a monitoring system for the collection and documentation of valid workplace exposure data. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 70 (2010) Nr. 1/2, S. 43-49

² Quelle: IFA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen. Kennzahl 7330. 18. Lfg. IV/97. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin. Erich Schmidt, Berlin 2011 – Losebl.-Ausg.

- Arbeitsplatzmessungen
- Probenahme repräsentativ für die Expositionsdauer
- übliche betriebliche Situationen (Normalzustand oder Aufbau-, Abbau-, Anfahrvorgänge, Vorbereitungen, Rüstarbeiten u. a.) und ungünstige, aber realistische Bedingungen
- Ausgewählte Teilbetriebsarten und Arbeitsbereiche aus dem Gesundheitswesen und der Pathologie/Histologie

2.2 Auswertestrategie

- Differenzierung nach der Probenahmedauer
 - ≥ 2 Stunden
 - < 2 Stunden
- Differenzierung nach Probenahmeart:
 - an der Person
 - stationär
- Liegen Analysenergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (BG), dann geht der Wert der halben BG in die Statistik ein.
- Kollektive mit weniger als zehn Messdaten werden statistisch nicht ausgewertet und nicht dargestellt.

3 Abkürzungen/Fußnoten/Erläuterungen

3.1 Abkürzungen und Fußnoten in den Ergebnistabellen

In den Ergebnistabellen werden folgende Abkürzungen und Fußnotenkommentare verwendet:

Abkürzung	Erklärung
BG	Bestimmungsgrenze
Höchste BG	Höchste Bestimmungsgrenze im Kollektiv Die BG ist bei geringerem Probenluftvolumen höher als die in der Einleitung genannte Bestimmungsgrenze des Standardverfahrens. Das Probenluftvolumen ist das Produkt aus der Probenahmedauer und dem Volumenstrom.
Werte $< BG$	Anzahl und Prozentsatz der Messwerte, die unterhalb der Bestimmungsgrenze im Kollektiv liegen.
*	Liegen Analysenergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (BG), dann geht der Wert der halben BG in die Statistik ein.

**	Die Daten von weniger als fünf Betrieben sind möglicherweise nicht geeignet, eine gesamte Branche oder einen gesamten Bereich zu repräsentieren.
+	Der Verteilungswert liegt unterhalb der höchsten Bestimmungsgrenze (BG) im Datenkollektiv.
!	Die Anzahl der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) ist größer als die Zahl der Messwerte, die durch diesen Summenhäufigkeitswert repräsentiert werden. Daher wird für diesen Summenhäufigkeitswert keine Konzentration angegeben.
\$	Unter Heranziehung des vorgegebenen Grenzwertes GW ist der Prozentsatz der Werte unterhalb bzw. oberhalb des GW angegeben. Weitere Messwerte sind nicht beurteilbar in Bezug auf den Grenzwert.
Koll.-Nr.	Kollektivnummer des statistischen Kollektivs
k.A.	Keine Angaben

3.2 Probenahmearten

Messungen **an der Person** erfolgen mit personengetragenen Probenahmesystemen. Die so ermittelten Messergebnisse können bevorzugt für eine individuelle Expositionsabschätzung herangezogen werden.

Messungen mit **stationär** aufgestellten Probenahmesystemen erfolgen entweder in Atemhöhe und in unmittelbarer Nähe der beschäftigten Person oder auch am Ort höheren Risikos direkt an der Emissionsquelle. Die Messstrategien, z. B. der Abstand des Probenahmesystems zur Emissionsquelle oder zur exponierten Person, können sich bei stationären Messungen stark unterscheiden. Daher können stationäre Messungen ohne weitere Zusatzinformationen nicht ohne Weiteres zur individuellen Expositionsabschätzung herangezogen werden.

3.3 Probenahmedauer

Messwerte mit Probenahmedauern von **mindestens 2 Stunden** können als vergleichbar mit der Exposition während einer ganzen Schicht angesehen und mit dem Arbeitsplatzgrenzwert verglichen werden.

Messwerte mit Probenahmedauern von **kleiner als 2 Stunden** wurden – in für statistische Auswertungen ausreichender Anzahl – nur im pathologisch-histologischen Labor durchgeführt. Diese Messwerte können als vergleichbar mit der Exposition während der bemessenen Tätigkeit angesehen werden, und sind im allgemeinen höher als bei Messungen mit Probenahmedauern von ≥ 2 Stunden.

4 Statistische Auswertungen

Statistische Auswertungen erfolgten für Arbeitsplatzmessungen für den Gefahrstoff Ethanol im Datenzeitraum Januar 2005 bis Dezember 2017. Als Beurteilungsmaßstab wurde der AGW von 380 mg/m³ herangezogen.

In den folgenden Tabellen mit den statistischen Ergebnissen ist die Ethanolexposition in drei verschiedenen Arbeitsbereichen aus dem Gesundheitswesen und der Pathologie/Histologie dargestellt. Neben den Anzahlen der Messwerte und der bemessenen Betriebe sind das 50., 90. und 95. Perzentil der Expositionsverteilung sowie der Anteil der Messwerte unter- und oberhalb des AGW von 380 mg/m³ für Ethanol ausgegeben. Zusätzlich sind auch Informationen zu den Bestimmungsgrenzen der Messungen, die den Kollektiven zugrunde liegen, gelistet. Die Messwerte wurden nach der Probenahmedauer und der Probenahmeart differenziert.

Zusätzlich zu den statistischen Ergebnissen sind auch Übersichten mit den Branchen der Unternehmen (Teilbetriebsarten) und den bemessenen Arbeitsbereichen aufgeführt.

4.1 Desinfektion und Labore im Gesundheitswesen

Messungen bei der Desinfektion und in Laboren im Gesundheitswesen haben in der Regel mit einer Probenahmedauer von ≥ 2 Stunden stattgefunden.

Teilbetriebsarten:

- Krankenhausreinigung
- Gesundheitswesen
- Krankenhaus
- Anstalten und Einrichtungen des Gesundheitswesens, sonstige
- Tierklinik, allgemein

Arbeitsbereiche:

- Reinigen des Raumes, mit Desinfektionsmittel
- Reinigen des Materials, allgemein
- Medizinisches Labor (klinisches, chemisches, hämatologisches Labor), Raum
- Sonstiges Labor, manuelle Arbeiten, allgemein
- Septischer OP, Aseptischer OP, Raumreinigung und -desinfektion
- Sonstiger OP (z. B. HNO-, Mund-, Kiefer-OP), Anästhesist
- OP-Aufwachraum
- Zentrale Sterilisation, Desinfektion, Instrumenten-, Geräteaufbereitung, Raum, unreine Seite
- Bettgestell-, Nachttischdesinfektion, besprühen
- Endoskopische Behandlungsräume, Instrumenten-, Gerätereinigung und -desinfektion

Statistische Ergebnisse:

K.Nr. = Kollektiv-Nummer	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl %	Höchste BG * (mg/m ³)	≤ GW % \$	≤ 1/10 GW %	> GW % \$	Konzentrationen (mg/m ³)		
								50%-Wert *	90%-Wert *	95%-Wert *
Probenahmeart										
Probenahmedauer ≥ 2 Stunden										
K.Nr. 484 an der Person	13	6	1 7,7	4,6	100	53,8	0	33	77,6	83,7
K.Nr. 581 stationär	19	8	5 26,3	5	100	94,7	0	13,5	24	33,2

Die vorliegenden Messwerte halten alle den AGW von 380 mg/m³ ein und in über 50 % der personengetragenen Messungen liegen die Messwert sogar unterhalb 1/10 des Grenzwertes.

4.2 Lager und Lagerarbeiten in der Pathologie und Histologie

Messungen im Lager und bei Lagerarbeiten in der Pathologie und Histologie wurden mit einer Probenahmedauer von < 2 Stunden durchgeführt.

Teilbetriebsart:

- Kranken- und Lehrkrankenhäuser, Fach- und Unikliniken
- Krankenhaus
- Pathologie

Arbeitsbereich:

- Lagerarbeiten, manuell, offenes Gut
- Chemikalienlager
- Sonstige Lager und Nebenräume, Raum
- Spülküche

Statistische Ergebnisse:

K.Nr. = Kollektiv-Nummer	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Werte < BG * Anzahl %	Höchste BG * (mg/m ³)	≤ GW % \$	≤ 1/10 GW %	> GW % \$	Konzentrationen (mg/m ³)		
								50%-Wert *	90%-Wert *	95%-Wert *
Probenahmeart										
Probenahmedauer < 2 Stunden										
K.Nr. 774 an der Person	13	11	2 15,4	27	76,9	15,4	23,1	111	509,9	648,35
K.Nr. 289 stationär	10	2 **	1 10	27	80	20	20	247	527	541

Bei Tätigkeiten in den Arbeitsbereichen Lager und Lagerarbeiten in der Pathologie und Histologie kann es durchaus zu Grenzwertüberschreitungen im Verlauf einer Schicht kommen.

4.3 Pathologische und histologische Laboratorien

Messungen in pathologischen und histologischen Laboratorien wurden sowohl mit einer Probenahmedauer von ≥ 2 Stunden als auch mit Probenahmedauern < 2 Stunden durchgeführt.

Teilbetriebsart:

- Kranken- und Lehrkrankenhäuser, Fach- und Unikliniken
- Krankenhaus
- Pathologie

Arbeitsbereich:

- Medizinisches Labor, manuelle Arbeiten, allgemein
- Mikrobiologisches Labor, manuelle Arbeiten, allgemein
- Pathologisches, histologisches Labor, Raum
- Pathologisches, histologisches Labor, Automatenbedienung
- Pathologisches, histologisches Labor, manuelle Arbeiten, allgemein
- Pathologisches, histologisches Labor, manuelle Arbeiten im Abzug, Werkbank
- Sonstiges Labor, manuelle Arbeiten, allgemein
- Zuschneiden

Statistische Ergebnisse:

K.Nr. = Kollektiv-Nummer	Anzahl Messwerte	Anzahl Betriebe	Werte	Höchste	\leq GW	$\leq 1/10$	$>$ GW	Konzentrationen (mg/m ³)		
			< BG * Anzahl %	BG * (mg/m ³)	% \$	GW %	% \$	50%- Wert *	90%- Wert *	95%- Wert *
Probenahmeart										
Probenahmedauer ≥ 2 Stunden										
K.Nr. 481 an der Person	12	8	4 33,3	5	100	75	0	8	79,2	125,4
K.Nr. 578 stationär	27	13	13 48,1	5,1	100	77,8	0	+ 4,6	46,6	51,9
Probenahmedauer < 2 Stunden										
K.Nr. 772 an der Person	35	17	6 17,1	60	91,4	40	8,6	+ 49,5	300	417,5
K.Nr. 869 stationär	17	10	8 47,1	30	100	82,4	0	+ 4,4	74,3	115,85

Bei Tätigkeiten direkt in den pathologischen bzw. histologischen Laboratorien selbst ist der Grenzwert bei den mit der Schicht vergleichbaren Messungen mit einer Probenahmedauer von ≥ 2 Stunden eingehalten. Allerdings kann es während einzelner Tätigkeiten (Messungen mit Probenahmedauer < 2 Stunden) zu einer Überschreitung des AGW kommen.

Autor:

Dr. Mario Arnone
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin