

Einsatz von Glättmaschinen

Stand Mai 2025

1 Allgemeines

Die Gefahrstoffverordnung [1] fordert den Arbeitgeber in den §§ 6 und 7 auf, Art und Ausmaß der Exposition gegenüber gefährlichen Stoffen zu ermitteln, bzw. die Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte sicherzustellen. Die Ermittlung der Exposition kann durch Arbeitsplatzmessungen oder durch andere geeignete Methoden erfolgen. Diese Expositionsbeschreibung stellt eine solche geeignete Methode dar. Es liegt für die beschriebenen Tätigkeiten eine ausreichende Zahl repräsentativer Arbeitsplatzmessungen mit eindeutigem Befund vor, und es sind auch verfahrensbedingt in Zukunft keine Änderungen zu erwarten. Daher können diese Ergebnisse unmittelbar zur Beurteilung der Konzentrationen in der Luft in Arbeitsbereichen herangezogen werden, weitere Messungen sind nicht erforderlich.

Diese Expositionsbeschreibung kann entsprechend § 6 Gefahrstoffverordnung bei der Festlegung der Maßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gem. § 5 Arbeitsschutzgesetz [2] und § 3 Betriebssicherheitsverordnung [3] verwendet werden. Das Substitutionsgebot, die Verwendung emissionsärmerer Verfahren, die Rangfolge der Schutzmaßnahmen, die Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten bleiben davon unberührt.

2 Anwendungsbereich

Diese Expositionsbeschreibung umfasst den Betrieb von benzin-, diesel- und flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen mit und ohne Abgasreinigung.

Es werden Kriterien für einen Verzicht auf eine messtechnische Überwachung bei diesen Arbeiten festgelegt.

3 Arbeitsverfahren

Elektrisch, Benzin-, diesel- und flüssiggasbetriebene Glättmaschinen (Glätter, Flügelglätter) werden zum Verdichten bzw. Glätten von Estrich- und Betonflächen eingesetzt. Benzin- und dieselbetriebene Glättmaschinen werden mit und ohne Abgasreinigung (Katalysator bzw. Dieselpartikelfilter) eingesetzt. Arbeiten mit Glättmaschinen werden sowohl im Bereich des Wohnungsbaus als auch im Industriebau durchgeführt. Verwendet werden Einfach-, Doppel- und Dreifachglättmaschinen, die in der Praxis einzeln, sowie auch zusammen eingesetzt werden.

Arbeiten mit Glättmaschinen erfolgen sowohl kurzzeitig über einige Minuten als auch über längere Zeiten bis zu mehreren Stunden. Dazwischen gibt es immer wieder Handarbeiten im Bereich der zu verdichtenden Flächen, in der Regel ebenfalls mit einer Exposition gegenüber Motorabgasen. Die Beschäftigten halten sich auch außerhalb der zu bearbeitenden Fläche auf, dabei besteht keine Exposition.

4 Gefahrstoffe

Benzin- und flüssiggasbetriebene Motoren haben im Abgas neben Kohlenmonoxid (CO) ein großes Spektrum von Gefahrstoffen, unter anderem Kohlenwasserstoffe, Benzol, Kohlendioxid (CO₂) sowie Stickoxide (NO, NO₂).

CO entsteht beim Betrieb von Verbrennungsmotoren durch unvollständige Verbrennung des Kraftstoffes. Aufgrund seiner gefährlichen Eigenschaften sowie des größten Beitrages zur

Gesamtbelastung wurde CO als Leitkomponente für die Arbeitsplatzmessungen gewählt. CO ist ein farb- und geruchloses Gas. CO besitzt hohe Bindungsaffinität am Hämoglobin (200- bis 300-mal höher als Sauerstoff) und vermindert dadurch den Sauerstofftransport. CO ist neurotoxisch, kardiotoxisch und embryotoxisch. Als Spätfolgen einer CO-Vergiftung können neurologische Symptome wie Apathie, Psychosen, Sprachstörungen und Amnesie auftreten.

Bei dieselbetriebenen Motoren geht die Gefährdung überwiegend von Dieselrußpartikeln (früher Dieselmotoremissionen, DME genannt) und Stickoxiden (NO, NO₂) aus. Stickoxide aus Abgasen von Dieselmotoren wirken atemwegsreizend. Tätigkeiten, bei denen Beschäftigte in Bereichen arbeiten, in denen Dieselrußpartikel freigesetzt werden, sind gemäß TRGS 906 [4] als krebserzeugend (Lungenkrebs) eingestuft. Bei Einhaltung des AGW für Dieselrußpartikel liegt keine krebserzeugende Tätigkeit nach TRGS 906 vor.

Elektrisch betriebene Glättmaschinen sind emissionsfrei.

Tabelle 1: Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) nach TRGS 900 [5]

Stoff	AGW	Spitzenbegrenzung
Kohlenstoffmonoxid (CO)	23 mg/m ³	3 (II) (69 mg/m ³)
Kohlendioxid (CO ₂)	9.100 mg/m ³	2 (II) (18.200 mg/m ³)
Dieselrußpartikel	0,05 mg/m ³	
Stickstoffmonoxid (NO)	2,5 mg/m ³	2(II) (5 mg/m ³)
Stickstoffdioxid (NO ₂)	0,95 mg/m ³	2 (I) (1,9 mg/m ³)

Der Grenzwert ist überschritten, wenn der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) und/oder die Spitzenbegrenzung überschritten sind. Die Spitzenbegrenzung bezieht sich auf die 15 Minuten-Mittelwerte (Kurzzeitwert – KZW).

5 Gefahrstoffexpositionen

5.1 Benzinbetriebene Glättmaschinen ohne Katalysator

Die hier zugrunde liegenden Messwerte wurden im Zeitraum von 2003 bis 2019 personenbezogen beim Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen ohne Katalysator ermittelt (Tabelle 2). Die Messungen erfolgten beim Einsatz von Einfachglättmaschinen in Wohnräumen sowie Einfach- und Doppelglättmaschinen in Tiefgaragen sowie in teilweise sehr hohen (über 5 m), meist offenen Industriehallen (teilweise mehrere Seiten offen). Die Messungen wurden beim Einsatz von neuen und älteren Glättmaschinen durchgeführt.

Tabelle 2: Ergebnisse personenbezogener Messungen von Kohlenmonoxid beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen ohne Katalysator in Hallen, Tiefgaragen und Räumen (mg/m³)

	Anzahl Messwerte	Minimal- wert	Mittel- wert	95 %- Wert	Maximal- wert
Tätigkeitswerte	46	10,0	88,3	241,1	501,0
Kurzzeitwerte*	46	20,0	154,9	568,0	652,0

*Aufgeführt sind die maximalen 15-Minuten-Mittelwerte während der Messung

Einzelne Messungen von CO₂ ergaben Konzentrationen von 500 bis 1000 mg/m³.

Einzelne Messungen auf Benzol beim Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen blieben unter der Nachweisgrenze.

5.2 Benzinbetriebene Glättmaschinen mit Katalysator

Im Zeitraum von 2003 bis 2019 wurden 65 Messungen beim Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen mit Katalysator durchgeführt. Die Messungen erfolgten in Räumen (Tabelle 3) und in Hallen (Tabelle 4) von mindestens 5 m Höhe und in Räumen beim Einsatz von neuen und älteren benzinbetriebenen Einfach-, Doppel- und Dreifachglättmaschinen mit ebenfalls neuen und älteren Katalysatoren.

Tabelle 3: Ergebnisse von personenbezogenen Messungen von Kohlenmonoxid beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator in Räumen (mg/m³)

Messung Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tätigkeitswerte	6,4	27,7	28,7	32	51,3	75	88,6	110,5	105,3	289
Kurzzeitwerte	29,6	51,7	51	133	74,1	134,1	136,8	167	298,5	689

Tabelle 4: Ergebnisse personenbezogener Messungen von Kohlenmonoxid beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator in Hallen (mg/m³)

	Anzahl Messwerte	Minimalwert	Mittelwert	95 %-Wert	Maximalwert
Tätigkeitswerte	55	< NWG*	16,6	34,3	37,9
Kurzzeitwerte	55	< NWG*	35,0	82,0	183,9

*Nachweisgrenze: Bei 8 Messungen lagen die Tätigkeitswerte, bei 1 die maximalen Kurzzeitwerte unter der Nachweisgrenze; in diesen Fällen geht die Hälfte der Nachweisgrenze in die statistische Berechnung ein.

Einzelne Messungen ergaben CO₂-Konzentrationen von 500 - 1000 mg/m³.

5.3 Flüssiggasbetriebene Glättmaschinen

Von 2005 bis 2019 wurden sieben Messungen beim Einsatz flüssiggasbetriebener Glättmaschinen durchgeführt (Tabelle 5). Die Messungen erfolgten beim Einsatz von neuen und älteren Doppelglättmaschinen in Hallen mit mindestens 5 m Höhe.

Tabelle 5: Ergebnisse von sieben personenbezogenen Messungen von Kohlenmonoxid beim Einsatz von gasbetriebenen Glättmaschinen in Hallen (mg/m³)

Messung Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Tätigkeitswerte	22	< NWG*	8	14,2	9,8	<NWG*	9,3
Kurzzeitwerte	33	< NWG*	30	33,8	12,6	<NWG*	12

*Nachweisgrenze

5.4 Gemeinsamer Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit und ohne Katalysator sowie von flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen

Auf Baustellen finden sich immer wieder benzinbetriebene Glättmaschinen mit und ohne Katalysatoren sowie flüssiggasbetriebene Doppelglättmaschinen nebeneinander im Einsatz. Bei Messungen der CO-Konzentrationen am Bediener von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator zeigt sich, dass der CO-Ausstoß der Glättmaschinen ohne Katalysator auch Personen beeinflusst, die mit einer Glättmaschine mit Katalysator arbeiten.

Diese Expositionsdaten wurden am Bediener flüssiggasbetriebener Glättmaschinen bzw. benzinbetriebener Glättmaschinen mit Katalysator bei gleichzeitigem Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen ohne Katalysator ermittelt und machen den Einfluss der CO-Emissionen nicht schadstoffreduzierter Glättmaschinen deutlich (Tabelle 6).

Tabelle 6: Expositionen (mg/m³) beim Betrieb flüssiggasbetriebener Glättmaschinen bzw. benzinbetriebener Glättmaschinen mit Katalysator bei gleichzeitigem Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen ohne Katalysator

Messung Nr.	1	2	3	4
Tätigkeitswerte	77	56	39	64
Kurzzeitwerte	145	119	90	69

5.5 Dieselbetriebene Glättmaschinen

Vereinzelt werden auch dieselbetriebene Doppelglättmaschinen eingesetzt. Der Einsatz dieser Maschinen ist gemäß TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“ [6] in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen (z. B. Hallen, Tiefgaragen) nur mit Dieselpartikelfilter zulässig.

Einzelne CO-Messungen beim Einsatz dieselbetriebener Doppelflügelglätter ergaben sehr geringe Konzentrationen weit unter dem Arbeitsplatzgrenzwert.

5.6 Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen im Freien

Glättmaschinen werden auch im Freien eingesetzt. Die CO-Expositionen hängen hier auch von den Windverhältnissen ab. Bisher konnten nur wenige Messungen im Freien durchgeführt werden (Tab. 7 + 8).

Tabelle 7: Expositionen (mg/m³) beim Betrieb benzinbetriebener Glättmaschinen ohne Katalysator im Freien

Tätigkeitswerte	37	17	15,5	11,4	12,1
Kurzzeitwerte	44,5	18	-	47,3	35,6
Windstärke	0,7 m/s	0,7 m/s	3-5 m/s	6 m/s	6 m/s

Tabelle 8: Expositionen (mg/m³) beim Betrieb benzinbetriebener Glättmaschinen mit Katalysator im Freien

Tätigkeitswerte	12,2	6
Kurzzeitwerte	35,6	10,6
Windstärke	6 m/s	1 m/s

6 Befund

6.1 Benzinbetriebene Glättmaschinen ohne Katalysator

Die im Abschnitt 5.1 dargestellten Messungen belegen, dass beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen ohne Katalysator in Hallen, Tiefgaragen und Räumen der Arbeitsplatzgrenzwert und die Spitzenbegrenzung von CO deutlich überschritten werden.

6.2 Benzinbetriebene Glättmaschinen mit Katalysator

Die im Abschnitt 5.2 dargestellten Messungen zeigen, dass bei den Glättarbeiten in Räumen die tätigkeitsbezogenen CO-Konzentrationen bei neun dieser zehn Messungen über dem AGW und die maximalen KZW bei sieben von zehn Messungen über der Spitzenbegrenzung liegen. Der Einsatz von Glättmaschinen mit Katalysator in Räumen führt daher nicht zu einer ausreichenden Reduktion der CO-Konzentration.

Bei Glättarbeiten in Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung wird der Arbeitsplatzgrenzwert für CO ebenfalls überschritten.

Bisher liegen keine Messungen beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysatoren in Tiefgaragen vor. Eine Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes ist jedoch aufgrund der schlechteren Lüftungsbedingungen in Tiefgaragen als in Hallen zu erwarten, auch wenn, während der Glättarbeiten eine maschinelle Abluftanlage nach Garagenverordnung in Betrieb ist.

6.3 Flüssiggasbetriebene Glättmaschinen

Die im Abschnitt 5.3 dargestellten Messungen zeigen, dass beim Einsatz von flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen in Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung der Arbeitsplatzgrenzwert und die Spitzenbegrenzung von Kohlenmonoxid eingehalten werden.

Bisher liegen keine Messungen beim Einsatz von flüssiggasbetriebenen Flügelglättern in Tiefgaragen vor. Eine Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes ist jedoch aufgrund der schlechteren Lüftungsbedingungen in Tiefgaragen als in Hallen zu erwarten, auch wenn, während der Glättarbeiten eine maschinelle Abluftanlage nach Garagenverordnung in Betrieb ist.

6.4 Gemeinsamer Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit und ohne Katalysator sowie von flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen

Die im Abschnitt 5.4 dargestellten Messungen an Bedienern von flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen bzw. benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator bei gleichzeitigem Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen ohne Katalysator zeigen eine Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes für CO.

6.5 Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen im Freien

Die im Abschnitt 5.5 dargestellten Messungen weisen darauf hin, dass auch im Freien beim Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen ohne Katalysator mit Überschreitungen des Arbeitsplatzgrenzwertes von Kohlenmonoxid zu rechnen ist.

7 Schutzmaßnahmen und Empfehlungen

Beim Einsatz von Fließestrich kann auf den Einsatz von Glättmaschinen verzichtet werden.

Elektrisch betriebene Glättmaschinen sind emissionsfrei.

Die hier dargestellten Messungen belegen, dass benzinbetriebene Glättmaschinen ob mit oder ohne Katalysator in Räumen, in Tiefgaragen und in Hallen (auch in sehr hohen, teilweise offenen Hallen) nicht eingesetzt werden dürfen.

In Räumen (Wohnungen, Büros, Technikräume) dürfen daher ausschließlich elektrisch betriebene Glättmaschinen eingesetzt werden.

In Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung ist nur der Einsatz von elektrisch betriebenen Glättmaschinen (mit Kabel oder Akku), dieselbetriebenen Glättmaschinen mit Dieselpartikelfilter oder flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen zulässig.

In Tiefgaragen sind elektrisch betriebene Glättmaschinen (mit Kabel oder Akku) oder dieselbetriebene Glättmaschinen mit Dieselpartikelfilter einzusetzen.

Der Einsatz dieselbetriebener Maschinen ist ohne Dieselpartikelfilter gemäß Anhang 1 Nummer 3.2 der TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“ in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen (z. B. Hallen, Tiefgaragen) nicht zulässig.

Im Freien können elektrisch betriebene Glättmaschinen, flüssiggasbetriebene Glättmaschinen, benzinbetriebene Glättmaschinen mit Katalysator oder dieselbetriebene Glättmaschinen (mit oder ohne Dieselpartikelfilter) eingesetzt werden.

Die CO-Emission wird grundsätzlich auch durch die richtige Motoreinstellung und eine regelmäßige Wartung der Maschinen erheblich beeinflusst. Daher ist eine regelmäßige Wartung der Glättmaschinen gemäß den Angaben der Hersteller in der Betriebsanleitung besonders wichtig.

Diese Maßnahmen sind Gegenstand der Branchenlösung der Sozialpartner der Bauwirtschaft zur Minimierung der Belastungen durch Motorabgase bei Glättarbeiten [7].

8 Anwendungshinweise

Der Anwender dieser Expositionsbeschreibung muss bei Verfahrensänderungen und ansonsten regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich, die Gültigkeit der Voraussetzungen überprüfen und das Ergebnis dokumentieren. Hierzu zählt u.a. die Prüfung der unveränderten Gültigkeit dieser Expositionsbeschreibung. Die Überprüfung kann im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz, § 6 Gefahrstoffverordnung bzw. § 3 Betriebssicherheitsverordnung erfolgen.

Diese Expositionsbeschreibung gibt dem Arbeitgeber praxisgerechte Hinweise, wie er seinen Pflichten insbesondere nach § 7 Abs. 8 der Gefahrstoffverordnung nachkommen kann. Bei Anwendung dieser Expositionsbeschreibung bleiben andere Anforderungen der Gefahrstoffverordnung bestehen, insbesondere zur Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung (§ 6), zum Einsatz von Stoffen und/oder Verfahren mit geringerem Risiko, einschließlich der Dokumentation eines eventuellen Verzichts auf eine Substitution § 7(3), die Verpflichtung zur Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen (§ 7 (4)) sowie die Verpflichtung zur Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten einschließlich der Erstellung schriftlicher Betriebsanweisungen (§ 14).

9 Überprüfung

Diese Expositionsbeschreibung wurde im Mai 2004 verabschiedet und zuletzt im Mai 2025 aktualisiert. Sie wird in jährlichen Abständen überprüft. Sollten Änderungen notwendig werden, werden diese veröffentlicht.

10 Literatur

1. Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl. I S 1643), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 02. Dezember 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 236)
2. Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) vom 7. August 1996 (BGBl. I S 1246), zuletzt geändert durch Artikel 32 des Gesetzes vom 15.07. 2024 (BGBl 2023 I S 140)

3. Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV) vom 03. Februar 2015 (BGBl I S. 49), zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 27. Juli 2021 (BGBl I S 3146)
4. Technische Regel für Gefahrstoffe: Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV (TRGS 906). Ausgabe: April 2023 GMBI 2023, S. 634-635 [Nr. 30] (vom 20.04.2023)
5. Technische Regel für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900). BArbBl (2006) Nr. 1, S. 41 – 55, Zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2024, S. 411-412 [Nr. 21] (vom 17.06.2024)
6. Technische Regel für Gefahrstoffe: Abgase von Dieselmotoren (TRGS 554). Januar 2019 GMBI 2019 Nr. 6 S. 88-104 (v. 18.03.2019)
7. Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft: Branchenlösung „Minimierung der Belastungen durch Motorabgase bei Glättarbeiten“

Diese Expositionsbeschreibung wurde von der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft erarbeitet.