

Branchenlösung

Minimierung der Belastungen durch Motorabgase bei Glättarbeiten



Impressum

Herausgeberin

BG BAU – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
Prävention
Bundesallee 210
10719 Berlin
www.bgbau.de

Ausgabe

Juni 2025

Druck

LM Druck + Medien GmbH
Obere Hommeswiese 16, 57258 Freudenberg

Bildnachweise

Titelbild: Hofstede Trading – Mark Kristel
Abb. 1: PET Deutschland GmbH
Abb. 2: Hofstede Trading – Mark Kristel
Abb. 3: BTS - Betontechnik Schumacher GmbH
Abb. 4: BTS - Betontechnik Schumacher GmbH
Abb. 5: BG BAU
Abb. 6: megaflopp – stock.adobe.com

Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung der BG BAU

Inhalt

Einleitung	4
1 Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten	6
2 Kohlenmonoxid-Expositionen	7
3 Schutzmaßnahmenkonzept	7
4 Branchenübliche Verfahren und Betriebsweisen mit Expositionsdaten	8
5 Hinweise und Optimierungsmöglichkeiten der Schutzmaßnahmen nach dem STOP-Prinzip	9
S – Substitutionsmöglichkeiten	
T – Technische Schutzmaßnahmen	
O – Organisatorische Schutzmaßnahmen	
P – Personenbezogene Schutzmaßnahmen	
6 Beschränkung des Einsatzes von benzinbetriebenen Glättmaschinen	10
7 Betriebsanweisung und Unterweisung	10
8 Arbeitsmedizinische Vorsorge	11
9 Weiterführende Verweise und Links	12

Einleitung

Beim Einsatz von benzin- oder flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen wird aufgrund der unvollständigen Verbrennung des Kraftstoffes Kohlenmonoxid (CO) freigesetzt. Bei Benzinmotoren kann die CO-Emission durch einen Katalysator reduziert werden.

Dieselmotoren emittieren dagegen Dieselrußpartikel, Stickoxide, Kohlendioxid und nur sehr geringe Konzentrationen an CO.

Elektrisch betriebene Glättmaschinen mit Kabel oder Akku sind emissionsfrei, d. h. es werden keine Motorabgase freigesetzt.

CO ist ein farb- und geruchloses Gas. Es besitzt hohe Bindungsaffinität am Hämoglobin (200- bis 300-mal höher als Sauerstoff) und vermindert dadurch den Sauerstofftransport im Körper. Das führt zunächst zu Symptomen wie Kopfschmerzen, Schwächegefühl, Übelkeit, Schwindel, Erbrechen und Atemnot. Bei hohen Konzentrationen kann CO zu Koordinationsschwierigkeiten, Herzrhythmusstörungen bis hin zur Bewusstlosigkeit und sogar zum Tod führen. Neben der Umgebungskonzentration hat auch die Expositionsdauer einen entscheidenden Einfluss auf mögliche gesundheitliche Folgen. CO ist neurotoxisch, kardiotoxisch und embryotoxisch (d. h. es kann das Kind im Mutterleib schädigen). Als Spätfolgen einer CO-Vergiftung können neurologische Symptome wie Apathie, Psychosen, Sprachstörungen und Amnesie auftreten.

Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für CO wurde am 15.01.2024 von 30 ppm bzw. 35 mg/m³ auf 20 ppm bzw. 23 mg/m³ abgesenkt. Der AGW gilt für eine Arbeitsschicht von 8 Stunden.

Wird länger als 8 Stunden gearbeitet, ist dann eine entsprechend niedrigere CO-Konzentration einzuhalten (z. B. bei 9 Stunden: 8 Stunden x 23 mg/m³ / 9 Stunden = 20,4 mg/m³).

Neben dem AGW muss außerdem ein Kurzzeitwert von 60 ppm bzw. 69 mg/m³ eingehalten werden. Der Kurzzeitwert bezieht sich auf einen Beurteilungszeitraum von 15 Minuten. Während einer Arbeitsschicht darf die CO-Konzentration nur 4-mal innerhalb von 15 Minuten bis 60 ppm bzw. 69 mg/m³ betragen. Zwischen den Perioden mit einer Konzentration oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes sollte ein Zeitraum von einer Stunde unterhalb des AGWs eingehalten werden. Es sind auch längere Beurteilungszeiträume zulässig wie: z. B. 30 ppm bzw. 34,5 mg/m³ für 30 Minuten. Der AGW von 20 ppm bzw. 23 mg/m³ darf jedoch nicht über einen Beurteilungszeitraum von 45 Minuten überschritten werden.

Der Grenzwert für CO gilt als eingehalten, wenn der AGW und der Kurzzeitwert eingehalten werden.

In Deutschland werden bei Glättarbeiten in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen (wie in Räumen, Hallen) bereits Schutzmaßnahmen umgesetzt. Die Absenkung des AGW für CO stellt für die Unternehmen, die Glättarbeiten ausführen, neue Herausforderungen dar und erfordert weiterführende Maßnahmen.

Ganz oder teilweise geschlossene Arbeitsbereiche im Sinne dieser Branchenlösung sind Arbeitsbereiche mit mindestens teilweiser räumlicher Umschließung. Ein Arbeitsbereich gilt als teilweise geschlossen, sobald ein Dach bzw. eine Decke und mindestens zwei Wände (auch mit Öffnungen, wie Türen, Tore, Fenster, Dachreiter) vorhanden sind.



Abb. 1



Abb. 2

Alle Beteiligten wie Bauherren, Auftraggeber, Planer, Ingenieurbüros, Koordinatoren nach Baustellenverordnung, Gerätehersteller sowie deren Vertrieb und Verleih, ausführende Betriebe und deren Beschäftigten, sind für die Gesundheitsgefährdungen durch CO bei den betreffenden Tätigkeiten zu informieren. Alle Beteiligten sind zu einer umfassenden Akzeptanz und Anwendung der in dieser Branchenlösung beschriebenen Maßnahmen zur CO-Minimierung anzuhalten. Von zentraler Bedeutung für den Erfolg ist die Praktikabilität aller Maßnahmen.

Der Bauherr trägt nach der Baustellenverordnung die Verantwortung, eine Baumaßnahme so zu planen und auszuschreiben, dass die Erstellung unter Einhaltung des Standes der Technik nach § 4 Arbeitsschutzgesetz möglich ist. Daher kommt ihm und seinen Planern gerade bei der CO-Minderung eine besondere Bedeutung zu, da wesentliche Randbedingungen für die Bauausführung bereits sehr früh im Prozess (u. a. im Rahmen der Planung) festgeschrieben werden. Hierzu zählen insbesondere das Ausschreiben von Fließestrich oder elektrisch betriebenen Glättmaschinen.

Die Gerätehersteller beschreiben den Anwendungsbereich ihrer Maschinen. Die Unternehmerin und der Unternehmer müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung überprüfen, ob die Maschinen für den geplanten Einsatz geeignet sind.



Abb. 3

1 Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten

Die Erkrankungen durch Kohlenmonoxid (CO) sind als Berufskrankheit (BK-Nr. 1201) in der Berufskrankheitenverordnung gelistet. Von 2014 bis 2024 wurden bei der BG BAU insgesamt (über alle Gewerke) neun Erkrankungen als BK-Nr. 1201 angezeigt und zwei anerkannt bzw. bestätigt. In keiner der neun Meldungen wurde ein Bezug zu Glättarbeiten angezeigt.

Die CO-Vergiftungen, die auf Baustellen auftreten, werden meistens als Arbeitsunfälle behandelt. Jedes Jahr ereignen sich CO-Vergiftungsunfälle bei Glättarbeiten. Die Dunkelziffer ist hoch, da sich die Beschäftigten vermeintlich schnell erholen und daher diese Unfälle bei der zuständigen Berufsgenossenschaft nicht angezeigt werden.

Laut medizinischer Fachliteratur besteht in Folge einer Kohlenmonoxidvergiftung das Risiko, dass es zu einem verzögert einsetzenden neurologischem Defizit (DNS) kommt. Ein DNS tritt häufig innerhalb des ersten Monats nach einer Kohlenmonoxidvergiftung auf. In Einzelfällen scheint das Auftreten eines DNS auch deutlich verzögert innerhalb des ersten Jahres nach Kohlenmonoxidvergiftung möglich zu sein. Ein erhöhtes Risiko für ein DNS besteht nach Bewusstseinsverlust. Die Symptome eines DNS umfassen motorische Dysfunktion, Parkinsonismus, Verhaltensveränderungen, Gedächtnisstörungen, Kopfschmerz, Schwindel, Depression und Demenzentwicklung.

Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI e. V.). S2k-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Kohlenmonoxidvergiftung. Verfügbar unter:

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/040-012.html>

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/040-012.html> (Zugriff am 05/02/24)



Abb. 4

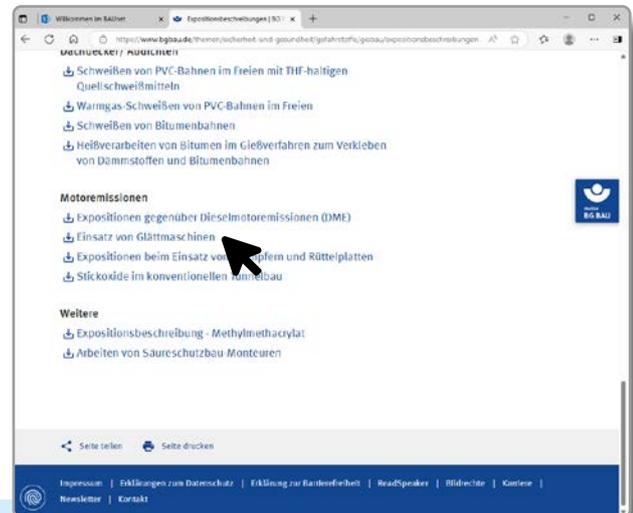
2 Kohlenmonoxid-Expositionen

Bei Glättarbeiten mit benzin-, diesel- und flüssiggas-betriebenen Glättmaschinen entstehen je nach Motorart z. T. sehr hohe Konzentrationen an CO. Durch den Einsatz von Katalysatoren an Benzinmotoren kann die CO-Konzentration reduziert werden.

Bei Dieselmotoren entstehen nur sehr geringe Konzentrationen an CO.

In der Expositionsbeschreibung „Einsatz von Glättmaschinen“ sind die Expositionswerte dargestellt.

Beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen (weder mit noch ohne Katalysator) in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen (wie in Räumen, Hallen, Tiefgaragen) kann der neue abgesenkte AGW für CO nicht eingehalten werden.



Expositionsbeschreibung: "Einsatz von Glättmaschinen"

Abb. 5

<https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/gefahrstoffe/gisbau/expositionsbeschreibungen>

3 Schutzmaßnahmenkonzept

Diese zwischen den Sozialpartnern und der BG BAU abgestimmte Branchenlösung beinhaltet das Schutzmaßnahmenkonzept zur CO-Minderung bei Glättarbeiten.

Mit dieser Branchenlösung wird aufgezeigt, welche Maßnahmen ergriffen werden können, um eine CO-Exposition zu vermeiden bzw. den AGW für CO einzuhalten. Unternehmen können in ihrer Gefährdungsbeurteilung auf dieses Schutzmaßnahmenkonzept verweisen.

4 Branchenübliche Verfahren und Betriebsweisen mit Expositionsdaten

In der Tabelle werden in der ersten Spalte Tätigkeiten der Branche aufgelistet. In den nachfolgenden vier Spalten erfolgt eine Bewertung der Tätigkeiten in Abhängigkeit der gewählten Glättmaschinen bzw. Alternativverfahren. Links sind die weniger CO-belasteten Arbeitsweisen, rechts sind Arbeitsweisen mit den höchsten Belastungen aufgeführt.

Die Arbeitsweisen wurden entsprechend farblich gekennzeichnet:

Grün unterlegt sind Tätigkeiten, bei denen die Expositionen aller betrachteten Abgaskomponenten unter den Arbeitsplatzgrenzwerten liegen (Dieselrußpartikel: 0,05 mg/m³, Stickstoffmonoxid: 2,5 mg/m³, Stickstoffdioxid: 0,95 mg/m³, Kohlenmonoxid: 23 mg/m³, Kohlendioxid: 9.100 mg/m³).

Rot unterlegt sind Tätigkeiten, bei denen die Exposition von mindestens einer der Abgaskomponenten über dem jeweiligen Arbeitsplatzgrenzwert liegt.

Weiß unterlegt sind Tätigkeiten, zu denen keine bzw. unzureichende Expositionsdaten vorliegen. Kann die Exposition der Tätigkeit abgeschätzt werden, ist die Schrift bei geschätzter **Überschreitung in roter Schrift** bzw. bei geschätzter **Unterschreitung in grüner Schrift** dargestellt.

Tätigkeit	Abstufung entsprechend der Hierarchie der Schutzmaßnahmen				Bemerkungen
	gute Praxis		nicht akzeptable Praxis		
Glättarbeiten im Freien	Glättmaschinen mit Elektroantrieb oder dieselbetriebene Glättmaschinen (mit oder ohne Dieselpartikelfilter)	Benzinbetriebene Glättmaschinen mit Katalysator oder flüssiggasbetriebene Glättmaschinen	Benzinbetriebene Glättmaschinen ohne Katalysator		
Glättarbeiten in Räumen (auch mit Öffnungen)	Glättmaschinen mit Elektroantrieb			Benzinbetriebene Glättmaschinen mit oder ohne Katalysator	
Glättarbeiten in Hallen (auch mit Öffnungen)	Glättmaschinen mit Elektroantrieb	Dieselbetriebene Glättmaschinen mit Dieselpartikelfilter oder flüssiggasbetriebene Glättmaschinen	Dieselbetriebene Glättmaschinen ohne Dieselpartikelfilter	Benzinbetriebene Glättmaschinen mit oder ohne Katalysator	Der Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator in Hallen ist ab dem 01.01.2029 nicht mehr erlaubt.
Glättarbeiten in Tiefgaragen (auch mit Öffnungen)	Glättmaschinen mit Elektroantrieb	Dieselbetriebene Glättmaschinen mit Dieselpartikelfilter	Flüssiggasbetriebene Glättmaschinen	Benzinbetriebene Glättmaschinen mit oder ohne Katalysator	
Estricharbeiten	Einsatz von Fließestrich				Beim Einsatz von Fließestrich werden keine Glättmaschinen benötigt.

5 Hinweise und Optimierungsmöglichkeiten der Schutzmaßnahmen nach dem STOP-Prinzip

S – Substitutionsmöglichkeiten

Arbeitsverfahren sind grundsätzlich so zu gestalten, dass Motorabgase nicht freigesetzt werden.

Elektrisch betriebene Glättmaschinen mit Kabel oder Akku sind emissionsfrei. Es gibt schon länger elektrisch betriebene Einfachglättmaschinen mit Kabel. Glättmaschinen mit Akku werden erst seit einigen Jahren als Einfach- und Doppelglättmaschinen angeboten.

Die Anschaffung von Glättmaschinen mit Akku wird von der BG BAU gefördert. Nähere Informationen finden sie unter „8 Weiterführende Hinweise und Links“.

Durch die Verwendung von Fließestrich sind keine Glättarbeiten erforderlich.

T – Technische Schutzmaßnahmen

Motorabgase führen zu Überschreitungen der Arbeitsplatzgrenzwerte, wenn

- benzinbetriebene Geräte mit oder ohne Katalysator oder
- dieselbetriebene Geräte ohne Dieselpartikelfilter

in ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen eingesetzt werden.

Eine natürliche Lüftung durch das Öffnen von z. B. Fenstern, Türen oder Toren reicht auf keinen Fall aus, um eine ausreichende CO-Reduzierung bei Benzinmotoren bzw. Dieselrußpartikel-Reduktion bei Dieselmotoren ohne Dieselpartikelfilter zu bewirken.

Lüftungstechnische Maßnahmen können zur Rissbildung im Beton bzw. Estrich durch eine zu schnelle Trocknung führen und sind daher nur bedingt anwendbar. Eine Absaugung der Abgase direkt am Auspuff ist nicht praxisgerecht, da ein Schlauch die Arbeit behindert und nur sehr umständlich mitgeführt werden kann.

Die Verwendung von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysatoren bringt keine ausreichende Reduzierung der CO-Konzentration, um den neuen AGW in geschlossenen Hallen einzuhalten. Diese Aussage trifft umso mehr auf Tiefgaragen zu, da dort schlechtere Lüftungsbedingungen als in Hallen herrschen, auch wenn während der Glättarbeiten eine maschinelle Abluftanlage nach Garagenverordnung in Betrieb ist.

Die Verwendung von dieselbetriebenen Doppelglättmaschinen mit Dieselpartikelfilter (DPF) führt gemäß TRGS 554 zu einer ausreichenden Reduzierung des AGW für Dieselrußpartikel.

Bei Glättarbeiten im Freien mit dieselbetriebenen Glättmaschinen ist gemäß TRGS 554 eine Einhaltung der AGW auch ohne DPF gegeben.

Einzelne Messungen im Freien mit benzinbetriebenen Glättmaschinen ohne Katalysator zeigen höhere CO-Konzentrationen als mit Katalysator.

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

O – Organisatorische Schutzmaßnahmen

Nach den Grundsätzen der geltenden Vorschriften sind immer zuerst die Substitution und technischen Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Motorabgasen auszuschöpfen. Erst wenn diese Maßnahmen nicht möglich oder unzureichend sind, sollen organisatorische Schutzmaßnahmen gewählt werden. Dazu zählt der Einbau und das Glätten des Betonbodens vor Herstellung der Gebäudehülle.

P – Personenbezogene Schutzmaßnahmen

Nach den Grundsätzen der geltenden Vorschriften sind immer zuerst die Substitution, dann die technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen zur Vermeidung oder Reduzierung von Motorabgasen auszuschöpfen. Erst wenn diese Maßnahmen oder eine Kombination solcher Maßnahmen nicht möglich oder unzureichend sind, sollen persönliche Schutzmaßnahmen wie z. B. Atemschutz eingesetzt werden.

Für Kohlenmonoxid gibt es aber keinen praxistauglichen Atemschutz für Baustellen.

6 Beschränkung des Einsatzes von benzinbetriebenen Glättmaschinen

In ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen dürfen keine benzinbetriebenen Glättmaschinen, weder mit noch ohne Katalysator, eingesetzt werden. Bei Glättarbeiten in Hallen gilt eine Übergangsfrist.

Der Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator in Hallen ist ab dem 01.01.2029 nicht mehr erlaubt.

7 Betriebsanweisung und Unterweisung

Soweit alles Nötige zum Schutz der Beschäftigten vor Motorabgasen umgesetzt wurde, liegt immer noch ein Risiko im Verhalten der Personen selbst. Um dieses Risiko zu begrenzen, müssen Beschäftigte angewiesen und unterwiesen werden, sodass sie sich selbst und andere schützen.

- Für Tätigkeiten, bei denen Motorabgase freigesetzt werden, ist eine Betriebsanweisung zu erstellen.
 - Die Beschäftigten und Auszubildenden sind vor Aufnahme der Arbeiten über auftretende Gefährdungen und entsprechende Schutzmaßnahmen sowie über die richtige Anwendung des Arbeitsverfahrens zu unterweisen. Teilnehmende, Inhalt, Ort und Datum der Unterweisung sind zu dokumentieren.
 - Die Unterweisung ist danach mindestens einmal jährlich oder aus besonderem Anlass zu wiederholen. Bei Jugendlichen muss die Unterweisung mindestens halbjährlich durchgeführt werden.
- Es ist sicherzustellen, dass die festgelegten Maßnahmen vollständig umgesetzt werden.
 - Werden Defizite festgestellt, sind diese im Rahmen einer erneuten Unterweisung anzusprechen. Ziel ist es, dass die Unterweisungsinhalte umgesetzt werden.
 - Es ist eine allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung (als Bestandteil der Unterweisung) zur Unterrichtung der Beschäftigten über die Gesundheitsgefahren und zur Erläuterung der arbeitsmedizinischen Vorsorge durchzuführen. In der TRGS 554 werden in Abschnitt 5.2 die erforderlichen Themen beschrieben, die in der Beratung angesprochen werden sollen.

8 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Arbeitsmedizinische Vorsorgen sind individuelle Beratungen durch eine Arbeitsmedizinerin oder einen Arbeitsmediziner, die mit weiteren medizinischen Untersuchungen kombiniert werden können.

Durch die regelmäßige Teilnahme an der arbeitsmedizinischen Vorsorge können Veränderungen des Gesundheitszustandes frühzeitig erkannt und einer Verschlechterung vorgebeugt werden.

Pflichtvorsorge – muss vor Aufnahme der Tätigkeit durchgeführt werden:

- bei Tätigkeiten mit Kohlenmonoxid, wenn der Arbeitsplatzgrenzwert nicht eingehalten wird (Anhang Teil 1 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a ArbMedVV).

Angebotsvorsorge – muss regelmäßig und schriftlich angeboten werden:

- bei Tätigkeiten mit Kohlenmonoxid, wenn der Arbeitsplatzgrenzwert eingehalten wird, aber eine Exposition der Beschäftigten nicht ausgeschlossen werden kann (Anhang Teil 1 Absatz 2 Nummer 1 ArbMedVV).

Beachtet werden sollten auch die möglichen weiteren Vorsorgeanlässe, die in Zusammenhang mit Glättarbeiten stehen, z. B. Lärm, Vibrationen etc.

AMD der BG BAU

Unternehmen, die dem ASD der BG BAU angeschlossen sind, können sich für eine arbeitsmedizinische Vorsorge an den AMD der BG BAU wenden.

Terminbuchung unter:



<https://www.amd.bgbau.de/standorte>

Abb. 6



9 Weiterführende Verweise und Links

Arbeitsschutzprämien

<https://www.bgbau.de> > Service > Angebote > Arbeitsschutzprämien > Staub und Gefahrstoffe

Alle Fördermöglichkeiten für Akku-Glätmmaschinen können über das Arbeitsschutzprämienprogramm der BG BAU in Anspruch genommen werden.

Weiterführende Informationen

VdS 3103 Lithium-Batterien

Publikation der deutschen Versicherer (GDV e. V.)

ZVEI Merkblatt Nr. 36

Versand von Lithium-Ionen-Batterien und Lithium-Ionen-Batterien in/mit Geräten:

Umsetzung der Gefahrgut-Vorschriften

Medien der DGUV

DGUV Information 205-041 Brandschutz beim Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien

DGUV Regel 110-010 Verwendung von Flüssiggas

**BG BAU –
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft**

Bundesallee 210
10719 Berlin

Präventionshotline: 0800 8020100
E-Mail: praevention@bgbau.de
www.bgbau.de

Unsere Partner

