

Vermeidung von Vergiftungsunfällen durch Kohlenmonoxid beim Einsatz von Glättmaschinen

Dr. Kerstin Rathmann, Frankfurt am Main
Dipl.-Ing. Stefan Merkle, Böblingen
Dipl.-Ing. (FH) Corinne Ziegler, Karlsruhe

Immer wieder ereignen sich schwere Kohlenmonoxid-Vergiftungen bei Glättarbeiten in Räumen, Tiefgaragen oder Hallen, wenn Glättmaschinen mit einem Benzinmotor verwendet werden. Dabei werden hohe Konzentrationen an Kohlenmonoxid freigesetzt, die nicht nur den Bediener, sondern auch die Personen, die sich in der näheren Umgebung aufhalten, gefährden. Dieser Beitrag stellt Möglichkeiten vor, wie Glättarbeiten sicher in Bezug auf die Kohlenmonoxidbelastung durchgeführt werden können.

Glättmaschinen werden sowohl im Industrie- als auch im Wohnungsbau eingesetzt, um die Oberfläche von Beton, Estrich oder anderen Fußbodenbelägen zu vergrüßen.

Die Arbeiten werden im Freien, in Räumen, in Tiefgaragen oder in Hallen, die ganz oder teilweise umschlossen sind, durchgeführt (Abb. 1).

Beim Einsatz von Glättmaschinen mit Benzinmotoren entsteht in den Abgasen Kohlenmonoxid (CO). Bei Benzinmotoren ist die Konzentration von Kohlenmonoxid in der Luft am Arbeitsplatz so hoch, dass eine akute Vergiftungsgefahr besteht – auch bei der Verwendung von Alkylatbenzin.

Unfälle und Arbeitsplatzmessungen belegen diese hohe Gefährdung der Beschäftigten. Dabei gibt es Möglichkeiten, die Konzentration von CO in den Abgasen so zu reduzieren, dass Glättarbeiten ohne Gefährdung für die Beschäftigten durchgeführt werden können.

Antriebsarten von Glättmaschinen

Glättmaschinen werden mit folgenden Motoren angeboten:

- Elektromotor mit Kabel für Einfachglättmaschinen und seit 2019 auch für Doppelglättmaschinen,
- Elektromotor mit Akku seit 2019 für Doppelglättmaschinen,
- Benzinmotor – mit und ohne Katalysator – für Einfach- und Doppelglättmaschinen,
- Flüssiggasmotor für Doppelglättmaschinen und
- Dieselmotor für Doppelglättmaschinen.

Beim Einsatz von Elektroglättmaschinen entstehen keine Abgase.

Beim Einsatz von benzin- oder flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen wird auf-

grund der unvollständigen Verbrennung des Kraftstoffes Kohlenmonoxid in unterschiedlichen Konzentrationen, je nach Art des Motors, freigesetzt. Bei Benzinmotoren können durch Verwendung eines Katalysators die Kohlenmonoxid-Emissionen deutlich reduziert werden.

Dieselmotoren emittieren neben Dieselrußpartikeln auch Kohlenmonoxid, aber in wesentlich geringerer Konzentration als beim Benzinmotor. Da dieselbetriebene Glättmaschinen äußerst selten eingesetzt werden, sind sie nicht Gegenstand dieses Beitrages.

Gefährdungen durch Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid ist farb-, geruch- und geschmacklos und kann somit über die Sinne des Menschen nicht wahrgenommen werden. Es ist etwas leichter als Luft und umhüllt den Bediener der Glättmaschinen wie eine Gasglocke. CO verdrängt den Sauerstoff im Blut, da es sich mehr als 300 Mal stärker an die roten Blutkörperchen bindet als Sauerstoff, und führt zunächst zu Kopfschmerzen und Übelkeit. Schilderungen von Beschäftigten auf Baustellen über solche Symptome bestätigen dies. Beschäftigte berichten auch, dass sie sich beim Bedienen der Glättmaschinen notgedrungen abwechseln, um sich in den Pausen wieder erholen zu können, sofern hierzu die Möglichkeit besteht.

Bei hohen Konzentrationen kann CO zu Koordinationschwierigkeiten bis hin zur Bewusstlosigkeit und bei über 50 % CO im Blut sogar zum Tod führen. Bei kurz andauernder Vergiftung kommt es zur raschen Genesung, sofern dem Beschäftigten im Krankenhaus Sauerstoff zugeführt wird. CO-Belastungen über einen



Abb. 1:
Glättarbeiten
in einer Halle

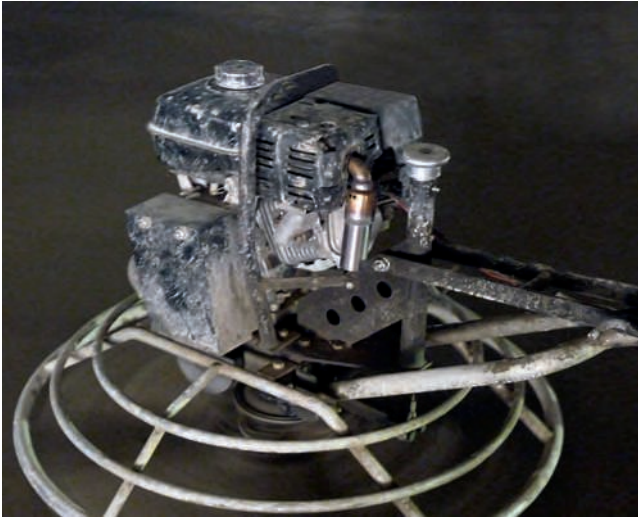


Abb. 2: Benzinbetriebene Glättmaschine mit Katalysator

längeren Zeitraum können Folgeschäden wie Gedächtnis- und Sprachstörungen, Persönlichkeitsveränderungen und Störungen der Reizleitung des Herzens hervorrufen.

Für Kohlenmonoxid gibt es einen Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 35 mg/m³ bzw. 30 ppm. Messungen bei Glättarbeiten in Räumen und Hallen haben gezeigt, dass beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen ohne Katalysator sehr hohe CO-Konzentrationen auftreten, die ein Vielfaches des Arbeitsplatzgrenzwertes erreichen können. Dies gilt sogar für sehr große Hallen mit weitgehend offenen Seiten.

Diese Messergebnisse sind in der Expositionsbeschreibung „Einsatz von Flügelglättern“ aufgeführt [1].

Kohlenmonoxid Reduzierung

Natürliche Lüftung durch das Öffnen von z.B. Fenstern, Türen oder Toren reicht auf keinen Fall aus, um eine ausreichende CO-Reduzierung 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 praxistauglich, da ein Schlauch die Arbeit behindert und nur sehr umständlich mitgeführt werden kann.

Als sehr gute Möglichkeit zur Reduzierung der CO-Konzentration von benzinbetriebenen Glättmaschinen können ungeregelte Katalysatoren verwendet werden (Abb. 2). Entweder werden die Maschinen mit einem Katalysator nachgerüstet oder sie werden direkt beim Glättmaschinen-Hersteller mit einem Katalysator gekauft. Ein Überblick über Anbieter von Katalysatoren sowie Glättmaschinen mit Katalysator ist auf der Internetseite der BG BAU unter www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/praemie/katalysatoren-fuer-estrich-und-betonglaetter/ zu finden.

Umsetzung in die Praxis

Glättmaschinen mit Elektromotor

In der Praxis ist der Einsatz von Elektroglättmaschinen aus Arbeitsschutzgründen immer vorzuziehen, da keine Abgase freigesetzt werden. Es gibt schon länger Elektro-einfachglättmaschinen mit Kabel und seit 2019 auch Doppelglätt-

0%
über
36, 48 und 60 Monate
Laufzeit



Großartige Sonderfinanzierungs- angebote für Neumaschinen

- 0% Kundenzins und 0% Anzahlung für alle Laufzeiten (36, 48, 60 Monate)
- Gilt für alle Neumaschinen (ausgenommen knickgelenkte Dumper)
- Mehrwertsteuerfinanzierung möglich! Die Rückzahlung erfolgt mit der 3. Rate.

Mehr Infos erhalten Sie bei einem Doosan-Vertragshändler in Ihrer Nähe:

<https://www.doosanequipment.eu/de/dealer-locator>

Die vollständigen Geschäftsbedingungen finden Sie unter:

<https://www.doosanequipment.eu/de/superboffers>

**Doosan – mehr als 40 Jahre Erfahrung
als Hersteller von Baumaschinen.**



www.doosanequipment.eu

DOOSAN

maschinen mit Akku (Abb. 3) und mit Kabel. Die Elektro-einfachglättmaschinen mit Kabel eignen sich vornehmlich z.B. für Arbeiten im Wohnungsbau, wo üblicherweise kleinere Flächen bearbeitet werden. Das Nachführen des Stromkabels ist hier weniger problematisch. Die Elektro-doppelglättmaschinen eignen sich insbesondere für Arbeiten in Tiefgaragen zur Bearbeitung größerer Flächen. Doppelglättmaschinen mit Akku können gekauft, geleast oder gemietet werden.

Benzinbetriebene Glättmaschinen ohne Katalysator

Diese Geräte dürfen aufgrund der sehr hohen CO-Belastung nicht in ganz oder teilweise umschlossenen Arbeitsbereichen wie Räumen, Tiefgaragen oder Hallen eingesetzt werden – auch bei der Verwendung von Alkylatbenzin. Die Hersteller weisen in den Betriebsanleitungen der Glättmaschinen gemäß der Norm EN 12649:2008+A1 „Maschinen zum Verdichten und Glätten von Beton – Sicherheitsanforderungen“ [2] darauf hin, dass diese Maschinen ausschließlich im Freien betrieben werden dürfen.

Benzinbetriebene Glättmaschinen mit Katalysator

Werden benzinbetriebene Glättmaschinen mit Katalysator eingesetzt, wird die CO-Emission gegenüber dem Einsatz ohne Katalysator deutlich reduziert. In der Praxis hat sich diese Technik bewährt. Bediener berichten sehr positiv über eine geringere Geruchsbelastung und das Ausbleiben von gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie Kopfschmerzen oder Übelkeit.

Der Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen mit Katalysator im Freien und in Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung ist nach der Expositionsbeschreibung [1] zulässig. Unter diesen Einsatzbedingungen müssen keine weiteren Messungen für den Nachweis der Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes von CO durchgeführt werden.

In Räumen kann der Arbeitsplatzgrenzwert auch beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator überschritten sein. Hier sind ausschließlich Elektroglättmaschinen einzusetzen.

Zu anderen Arbeitsbereichen (z.B. Tiefgaragen) können keine Aussagen getroffen werden, da keine Messdaten vorliegen. Hier muss der Arbeitgeber durch direkt anzeigende Messgeräte die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes von CO während der Glättarbeiten überwachen. Zeigen die Messungen eine Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes, sind die Arbeiten mit Elektroglättmaschinen fortzuführen.

Abb. 3:
Doppelglättmaschine
mit Akku
(Foto: BTS – Betontechnik
Schumacher GmbH)



Die CO-Emission wird grundsätzlich durch die richtige Motoreinstellung und eine regelmäßige Wartung erheblich beeinflusst. Die Funktion eines Katalysators ist u.a. abhängig vom ordnungsgemäßen Zustand des Luftfilters und der Zündkerzen. Wenn beispielsweise der Luftfilter zugesetzt ist, bekommt der Katalysator eine verhältnismäßig hohe Konzentration von Verbrennungsgasen zugeleitet. Eine stark erhöhte CO-Konzentration ist die Folge. Daher ist eine regelmäßige Wartung der Glättmaschinen gemäß den Angaben des Herstellers in der Betriebsanleitung besonders wichtig.

Flüssiggasbetriebene Glättmaschinen

Flüssiggasantrieb wird zur Zeit nur bei Doppelglättmaschinen verwendet. Die Leistung einer Flüssiggasglättmaschine ist etwas geringer als die Leistung einer benzinbetriebenen Glättmaschine, der Unterschied fällt jedoch kaum ins Gewicht.

Die Verbrennung mit Flüssiggas verläuft sauberer und rückstandsärmer als mit Benzin. Arbeitsplatzmessungen in Hallen ergeben vergleichbare CO-Konzentrationen wie bei benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator. Der Einsatz flüssiggasbetriebener Doppelglättmaschinen im Freien und in Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung ist daher nach der Expositionsbeschreibung [1] grundsätzlich zulässig. Unter diesen Einsatzbedingungen müssen keine weiteren Messungen für den Nachweis der Einhaltung des CO-Arbeitsplatzgrenzwertes durchgeführt werden.

Zu anderen Arbeitsbereichen (z.B. Tiefgaragen) können keine Aussagen getroffen werden, da keine Messdaten vorliegen. Auch hier muss der Arbeitgeber durch direkt anzeigende Messgeräte die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes von CO während der Glättarbeiten überwachen. Zeigen die Messungen eine Überschrei-

tung des Arbeitsplatzgrenzwertes, sind die Arbeiten mit Elektroglättmaschinen fortzuführen.

Auch beim Flüssiggasantrieb ist die CO-Emission von der richtigen Einstellung des Luft-Verbrennungsgemisches abhängig. Eine regelmäßige Wartung der Glättmaschinen gemäß den Angaben des Herstellers in der Betriebsanleitung ist deshalb von großer Wichtigkeit.

Die Regelungen zur Verwendung von Flüssiggas [3] sowie zum Transport von Flüssiggasflaschen und die Befestigung der Flüssiggasflaschen, insbesondere die Belüftung beim Transport in geschlossenen Fahrzeugen [4], sind zu beachten.

Arbeitsschutzprämien

Für den Neukauf von Glättmaschinen mit einem Katalysator oder beim Nachrüsten von Glättmaschinen mit einem Katalysator kann seit 2014 durch die Mitgliedsunternehmen der BG BAU im Rahmen der Arbeitsschutzprämien eine Förderung von bis zu 250 € beantragt werden. Die Anschaffung von flüssiggasbetriebenen Doppelglättmaschinen wird von der BG BAU mit bis zu 500 € gefördert. Neu dazugekommen ist 2019 die Förderung der Anschaffung von Doppelglättmaschinen mit Akku mit einem Zuschuss von maximal 3.000 €. Auch Leasinggeräte werden gefördert. Informationen zu den Fördersummen und -voraussetzungen sind unter www.bgbau.de/service/angebote/arbeitschutzpraemien/ zu finden.

Fazit

Benzinbetriebene Glättmaschinen setzen Abgase frei, die nicht nur die Bediener dieser Geräte, sondern auch die Personen, die sich in der näheren Umgebung aufhalten, gefährden. Die Gefährdung geht hauptsächlich von Kohlenmonoxid aus.

Auf Baustellen müssen daher Geräte mit schadstofffreien oder -armen Antrieben eingesetzt werden. In Räumen sind ausschließlich Elektrolättmaschinen zu verwenden, da diese keine Abgase freisetzen. Beim Glätten in Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung sind Lättmaschinen mit Benzinmotor und Katalysator oder mit Flüssiggasantrieb einsetzbar.

Zu anderen Arbeitsbereichen (wie Tiefgaragen) können aufgrund fehlender Messdaten keine Aussagen getroffen werden. Hier sind bevorzugt Elektrolättmaschinen einzusetzen. Beim Einsatz von Lättmaschinen mit Benzinmotor und Katalysator oder mit Flüssiggasantrieb muss hier der Arbeitgeber durch direkt anzeigende Messgeräte die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes von CO überwachen. Zeigen die Messungen eine Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes, sind die Arbeiten mit Elektrolättmaschinen fortzuführen.

Nicht nur die Firmen, sondern auch die Bauherren sollten mit ihren Planern, Bauleitern und Sicherheitskoordinatoren darauf achten, dass bei Arbeiten in Hallen, Tiefgaragen oder Räumen die Lättarbeiten sicher durchgeführt werden. Dies ist leider noch keine Selbstverständlichkeit. Daher sollten schon in den Ausschreibungstexten die entsprechenden Maßnahmen gefordert werden.

Literatur

- [1] Expositionsbeschreibung: Einsatz von Flügellättern, September 2016 (www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/gefahrstoffe/gisbau/expositionsbeschreibungen/)
- [2] EN 12649:2008+A1 „Maschinen zum Verdichten und Glätten von Beton – Sicherheitsanforderungen“ Juli 2011
- [3] DGUV Vorschrift 79 (BGV D 34) „Verwendung von Flüssiggas“
- [4] DGUV-Information 210-001 „Sichere Beförderung von Flüssiggasflaschen und Druckgaspackungen mit Fahrzeugen auf der Straße“ Ausgabe 2012

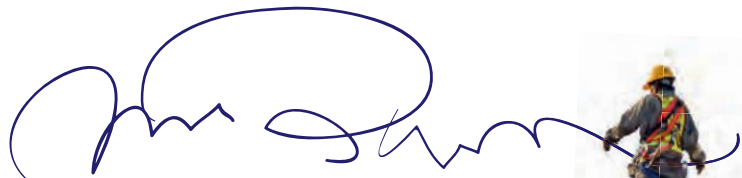
Autoren:

Dr. Kerstin Rathmann
Referat GISBAU
BG BAU Prävention

Dipl.-Ing. Stefan Merkle
Referat Hochbau
BG BAU Prävention

Dipl.-Ing. (FH) Corinne Ziegler
Referat Gefahrstoffe
BG BAU Prävention

IHRE UNTERSCHRIFT KANN LEBEN RETTEN.



Mit der Betrieblichen Erklärung verpflichten sich Betriebsleitung und Beschäftigte, sich in ihrem Betrieb für sichere Arbeitsbedingungen einzusetzen.

Sie möchten mitmachen oder sich weiter zur Betrieblichen Erklärung informieren? Besuchen Sie uns auf www.bau-auf-sicherheit.de oder schreiben Sie uns an: bau-auf-sicherheit@bgbau.de

BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF DICH

 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft