

# Der Arbeitsplatzgrenzwert für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen – Möglichkeiten und Grenzen der Emissionsmessverfahren

*Dipl.-Ing. Peter Rode, Beratungsstelle für Gussasphaltenwendung e.V., Bonn/DE*

## Der Arbeitsplatzgrenzwert für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen

Das Thema Bitumen und die Befürchtung, dass die Dämpfe aus Bitumen zu einer Gesundheitsbeeinträchtigung führen können, ist nicht neu. Bereits im Jahr 1976 schrieb der damalige Geschäftsführer der IGV, Philipp Zündel, „... wie Ihnen bekannt ist, wird die Frage des Gussasphalts und seine Auswirkungen auf den menschlichen Körper von Tag zu Tag dringlicher.“

Die Dampfentwicklung beim Gussasphalteinbau z.B. aus Trennmitteln oder beim Einbau auf feuchtem Untergrund, die hohen Temperaturen und die schwarze Farbe sowie der ungewohnte Geruch des Asphalts haben bei Laien immer schon den Verdacht erweckt, dass es hierdurch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommen kann.

## Die Historie in Deutschland

**1997** – erste Festlegung von Grenzwerten für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen, 15 mg/m<sup>3</sup> im Freien, 20 mg/m<sup>3</sup> in Räumen

**2000** – Festlegung eines Grenzwertes für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen 10mg/m<sup>3</sup>, ausgesetzt für Gussasphaltarbeiten

**2005** – Aufhebung des Grenzwertes, aber freiwillige Orientierung der Industrie und des Baugewerbes an den 10 mg/m<sup>3</sup>.

**2008** – Branchenlösung: Temperaturbegrenzung für Gussasphalt auf 230 °C

**2011** – freiwillige Festlegung eines DNEL-Wertes von 2,9 mg/m<sup>3</sup> durch Hersteller von Bitumen im Rahmen von REACH

**2018** – Festlegung eines MAK-Grenzwertes durch die MAK-Kommission i. H. v. 1,0 mg/m<sup>3</sup>, danach ist man davon ausgegangen, dass 4 bis 5 Jahre vergehen, bevor der MAK-Wert als Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) fixiert wird.

**2019** - konstituiert sich ein neuer Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS). Dieser Beraterausschuss schlägt dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) Arbeitsplatzgrenzwerte vor. Sobald der Arbeitsplatzgrenzwert durch das Ministerialblatt des BMAS veröffentlicht wird, ist dieser AGW für alle verbindlich einzuhalten.

Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) wurde für Dämpfe und Aerosole aus Destillations- und Air-Rectified-Bitumen (nach Bitumenkondensatstandard) auf 1,5 mg/m<sup>3</sup> festgelegt. Die Veröffentlichung erfolgte im **März 2020** in der TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ und wurde damit in Kraft gesetzt. Seither gilt für die Bereiche Guss- und Walzasphalt eine Übergangsfrist bis zum 31. Dezember 2024 in der der AGW ausgesetzt wird.

Für Oxidationsbitumen gibt es keinen MAK-Wert und es wird auch keinen AGW geben. Da Oxidationsbitumen in die Kategorie 2 als krebserzeugend für den Menschen eingestuft wurde, darf es nicht mehr verwendet werden.

## Wie wurde der MAK bzw. AGW festgelegt?

Die MAK-Kommission hat sich alle weltweit verfügbaren Studien zum Thema angeschaut. Darunter waren neben den Humanstudien auch zahlreiche Tierversuchsstudien. Bei den Humanstudien kommt die MAK-Kommission zu der Erkenntnis:

*„Insgesamt ergeben sich keine Hinweise auf eine erhöhte Krebsmortalität bei Bitumenarbeitern. .... Aufgrund der Gesamtheit der Studien lassen sich aber deutlich erhöhte Lungenkrebsrisiken nahezu ausschließen.“*

In einigen der Tierversuchsstudien wurden – zum Teil unter sehr seltsamen Versuchsbedingungen – meist mit einer sehr kleinen Anzahl von Tieren, Veränderungen festgestellt. Ob diese Veränderungen an bzw. in den Versuchstieren bereits vor den Versuchen vorlagen, wurde nicht hinterfragt.

Auf Basis dieser Tierstudien kam die MAK-Kommission dann zu einem Grenzwert von 6 mg/m<sup>3</sup> bei der für Ratten keine Veränderungen oder Beeinträchtigungen mehr festzustellen waren. Da die Ratte aber kein Mensch ist, wurde der Grenzwert für Bitumendämpfe und Aerosole für die Bitumenarbeiter auf 1,5 mg/m<sup>3</sup> festgelegt. Der AGS hat diesen Grenzwert übernommen und auf Antrag der betroffenen Industrie für 5 Jahre ausgesetzt.

In dieser Zeit sollen Verfahren und Maßnahmen entwickelt werden, mit denen der AGW eingehalten werden kann.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die ermittelten Expositionen für die Summe der Dämpfe und Aerosole aus Bitumen beim maschinellen Einbau von Gussasphalt im Freien [mg/m<sup>3</sup>]. (bis 230°C + viskositätsverändernden Zusätzen oder viskositätsveränderten Bindemitteln)

Tätigkeit	Messwerte	Minimalwert	50-Perzentil	95-Perzentil	Maximalwert
Zapfer	60	0,3	2,9	12,1	17,8
Bohlenführer	105	0,2	3,3	11,9	28,5
Nacharbeiten	60	0,1	0,4	3,6	6,4

Für die Betrachtung der Werte wird von der BGBau der 95-Perzentilwert herangezogen. Alle Werte liegen deutlich über dem Grenzwert von 1,5 mg/m<sup>3</sup>.

## Was ist seither in Deutschland geschehen?

Die betroffenen Fachverbände:

- Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB)
- Zentralverband der Deutschen Bauindustrie (ZDB)
- Deutscher Asphaltverband (DAV)
- Beratungsstelle für Gussasphaltenwendung (bga)
- Verband der deutschen Maschinenhersteller (VDMA)

haben den Koordinierungsausschuss Bitumen Walz- und Gussasphalt (KoA-Bit) gegründet.

Die Ziele und Aufgaben des KoA-Bit wurden wie folgt festgelegt:

- Erstellung einer Branchenlösung beim Heißeinbau von Walz- und Gussasphalt
- Technische Lösungen zur Grenzwertreduzierung
- Organisatorische Lösungen
- Begleitende Emissionsmessungen
- Bericht an den AGS 1-mal pro Jahr

Zunächst wurde die Branchenlösung erarbeitet. In dieser sind die einzelnen Arbeitsplätze der Bitumenverwendenden Industrie beschrieben und jeweils Maßnahmen aufgelistet, mit denen die Exposition der Arbeitnehmer reduziert werden kann. Die Branchenlösung kann auf den Internetseiten der im KoA-Bit vertretenen Verbände und der BG BAU heruntergeladen werden.

Parallel dazu wurden technische Lösungen erprobt. Vorrangig wurde versucht, eine Lösung für die am höchsten exponierten Arbeitsplätze (Zapfer und Bohlenführer) zu entwickeln.

Erste Versuche die Emissionen an der Schütte am Rührwerkskessel abzusaugen waren nicht erfolgreich. Daher wurde mit den Maschinenherstellern eine Fernbedienung für den Auslass am Rührwerkskessel entwickelt. Damit wurde einer der am stärksten betroffenen Arbeitsplätze beim Bohleneinbau abgeschafft. Beim Abfüllen in Schubkarren oder Eimer funktioniert das mit der Fernbedienung allerdings nicht. Erste Versuche mit Gebläsen, um die Emissionen vom Zapfer wegzublasen, könnten eine Lösung sein. Hier werden derzeit mehrere Varianten erprobt.

In Anlehnung an Absaugeinrichtungen bei Straßenfertigern wurde versucht, auch an Gussasphaltbohlen die Emissionen abzusaugen. Das funktioniert aber bei einer 14-Meter-Bohle nicht mehr. Auch hier wurde versucht die Emissionen vom Bohlenführer wegzublasen.

Es wurde auch über organisatorische Maßnahmen diskutiert. An besonders hoch exponierten Arbeitsplätzen könnten (theoretisch) die Mitarbeiter nach 2 bis 3 Stunden ausgetauscht werden. Bei der derzeitigen Personalsituation bleibt das aber Wunschdenken, abgesehen von den erheblichen zusätzlichen Kosten.

Als letzte Maßnahme bleibt nur noch die persönliche Schutzausrüstung. Der Einsatz von zwangsbelüfteten Masken mit Filtersystemen wurde erprobt und die Arbeitnehmer empfanden die Masken nicht als unbequem.

Nachteile der Maskenlösung sind die hohen Anschaffungskosten von ca. 2.500 € pro Maske und die Kosten für Filter, die regelmäßig ersetzt werden müssen. Mit den Masken haben die Arbeiter ein eingeschränktes Gesichtsfeld. Hierdurch besteht eine erhöhte Unfallgefahr. Zudem wird in der Branche befürchtet, dass die Masken für die Öffentlichkeit nicht Vertrauenerweckend sind und eine Gefahr suggerieren, die nicht vorhanden ist.

Inzwischen wurden auf einigen Baustellen Messungen durchgeführt, die zeigen, dass mit den technischen Maßnahmen die Emissionsbelastung der Arbeiter reduziert werden kann. Es sind jedoch weitere Messungen (unterkontrollierten Bedingungen) notwendig und bereits geplant.

## Möglichkeiten und Grenzen der Emissionsmessverfahren

Weltweit gibt es mehrere Messverfahren zur Ermittlung von Emissionen. Diese sind allerdings nicht miteinander vergleichbar, was die Ergebnisse anbetrifft. In Deutschland wurden bisher im Wesentlichen von den Messtrupps der BG BAU mit dem IFA-Verfahren Arbeitsplatzmessungen durchgeführt.

Mit der IFA-Methode (Institut Für Arbeitssicherheit) können Dämpfe und Aerosole in  $\text{mg}/\text{m}^3$  ermittelt werden.

Die Mindestmessdauer beträgt 1-2 Stunden, ermittelt wird ein Schichtmittelwert. Die Auswertung der Filter kann nur im Labor erfolgen und derzeit gibt es in Deutschland 4 Labore, die hierfür zertifiziert sind.

Bei der IFA-Methode wird über eine Pumpe Luft angesaugt und durch XAD-Filter geleitet. Die Pumpen können an den Arbeitern angebracht, oder stationär aufgestellt werden.

Die IFA-Messungen durch die BG BAU sind für die Mitglieder der BG BAU kostenlos, aber nicht immer verfügbar. Oft dauert es Monate, bis die Resultate der Messungen vorliegen und nicht immer sind eindeutige Randbedingungen erfasst, die besonders hohe oder niedrige Werte erklären können.

Bei IFA-Messungen durch zertifizierte Labore liegen die Kosten bei 5 Messstellen bei ca. 3.000 bis 4.000 €. Dafür liegen die Ergebnisse schnell vor und bleiben unter Eigenkontrolle des Auftraggebers. Zudem sind diese Institute flexibel verfügbar.

Die Messungen mit dem IFA-Verfahren erlauben keine Beurteilung von Randeinflüssen (z.B. Abgase von Fahrzeugen) die das Emissionsniveau beeinflussen können. Auch eine Beurteilung der Wirksamkeit von zusätzlichen Maßnahmen, wie Be- und Entlüftung, ist mit dem IFA-Verfahren nicht möglich.

## Das PID-Verfahren

Um der Frage der Wirksamkeit von Maßnahmen nachgehen zu können, wurde durch die Eurovia und der Fachhochschule Münster ein Verfahren aufgegriffen, das in der chemischen Industrie seit längerem für die Arbeitsplatzüberwachung eingesetzt wird, die PID-Messung.

Der PID (**P**hoto-**I**onisationss-**D**etektor) ist ein tragbares Messgerät zur Detektion flüchtiger organischer Substanzen (VOCs). Als Ionisationsquelle dient eine Hohl-Kathoden-Lampe mit Ceramic Discharge Channel.

Mit dem PID-Verfahren können Veränderungen der Emissionsentwicklung sofort erfasst werden. Eine Quantitative Bewertung ist damit nicht möglich, aber welche Maßnahmen zu einer Veränderung der Emissionssituation führen, kann umgehend beurteilt werden.

Damit ist es möglich, ungeeignete Maßnahmen bereits im Vorfeld zu erkennen damit nur wirkungsvolle Bedingungen mit der IFA-Methode gemessen werden müssen.

Werden die Messungen zusätzlich mit einer Videoaufzeichnung begleitet, können einzelne Einflussfaktoren, z.B. eine Säule im Raum die einen Luftstrom umleitet, ermittelt werden. Da keine lange Messdauer erforderlich ist, können auf einer Baumaßnahme viele Randbedingungen variiert und wirkungslose Maßnahmen aussortiert werden.