

Durch Erlass des Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1 – 30-05/48121 – vom 30.09.2016 für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, A4, BB3, BB4, D0, D3, D4, F2, F3, F4, G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4 gemäß RAP Stra 15 anerkannt.

KM GmbH · für Straßenbau- und Umwelttechnik  
Weg am Kötterberg 51 · D-44807 Bochum



Mitglied des Bundesverbandes unabhängiger Institute  
für bautechnische Prüfungen



Von der IHK im mittleren Ruhrgebiet  
zu Bochum ö.b.u.v. Sachverständiger für  
**Straßenbaustoffe**

**KM-Ingenieurbüro:**  
Telefon (0234) 59 29 24  
Telefax (0234) 59 35 44  
E-Mail: [info@kmgmbh.com](mailto:info@kmgmbh.com)  
Homepage: [www.kmgmbh.com](http://www.kmgmbh.com)

**KM-Prüfinstitut:**  
Handwerksweg 8A  
D-44805 Bochum  
Telefon (0234) 96 29 487-10  
Telefax (0234) 96 29 487-20

VERO - Verband der Bau- und Rohstoffindustrie e. V.  
- z.Hd. **Frau Jasmin Klöckner (GF)** -  
Düsseldorfer Straße 50

47051 Duisburg

Per E-Mail: [kloeckner@baustoffverbaende.de](mailto:kloeckner@baustoffverbaende.de)

Dr. Ms./-  
**12. August 2019**

## **B 19/08/1175**

### **Einfluss der Reduzierung des PAK-Gehaltes von 10 mg/kg auf 5 mg/kg für RC 1 gemäß geplanter Mantelverordnung auf den Stoffstrom qualitätsgesicherter RC-Baustoffe NRW**

Auftrag durch Frau Jasmin Klöckner vom 07.08.2019

Der Bericht umfasst **5 Textseiten**.

#### **1. Vorgang**

Am 17.07.2017 wurde der Kabinettsentwurf zur Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung - Bundesrat Drucksache 566/17 – veröffentlicht.

Auf der 53. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden (LABO) wurde vorgeschlagen, zur Identifizierung offener Punkte zu der vom Bund vorgelegten Mantelverordnung (Ersatzbaustoffverordnung, Novellierung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung) und zur Erarbeitung von Lösungsvorschlägen in Vorbereitung des Bundesratsverfahrens eine länderoffene Ad-hoc-Arbeitsgruppe mit Vertreterinnen und Vertretern aus den Bereichen Bodenschutz und Abfallwirtschaft (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall – LAGA) einzurichten. Am 08.05.2018 fand eine erste Sitzung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe in Kassel statt. Aufgrund der Komplexität der Thematik wurden zwei Unterarbeitsgruppen („BBodSchV“, „EBV“) eingerichtet, welche zwischenzeitlich mehrere Sitzungen abgehalten haben. Die Unterarbeitsgruppe „BBodSchV“ schloss ihre Arbeiten im Sommer 2018 ab. In der Unterarbeitsgruppe EBV (LAGA) hingegen wurden die Arbeiten erst im Frühjahr abgeschlossen, die rund 250 Änderungsanträge zur Ersatzbaustoffverordnung enthalten.

Unter anderem ist ein Änderungsantrag an die PAK im Feststoff gestellt worden. In dem vorliegenden Kabinettsentwurf sind für Recycling-Baustoffe drei Qualitätsklassen verankert. Hinsichtlich des PAK-Gehaltes ist dort für RC 1  $\leq 10$  mg/kg, für RC 2  $\leq 15$  mg/kg und für RC 3  $\leq 20$  mg/kg als Anforderung genannt. In dem Verwertererlass NRW (Gem. RdErl. des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr -VI A 3-32-40/45- und des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -IV-3-953-26308-IV-8-1573-30052- vom 09.10.01) sind zwei Qualitätsklassen RCL I  $\leq 15$  mg/kg ( $\leq 20$  mg/kg, Eluat ( $\leq 5$  µg/l)) und für RCL II  $\leq 75$  mg/kg ( $\leq 100$  mg/kg) genannt. Mit der geplanten Ersatzbaustoffverordnung (Artikel 1 der Kabinettsfassung der Mantelverordnung) kommt es bereits bei allen Klassen zu einer Absenkung der PAK-Gehalte und damit zu einer Erhöhung des Schutzniveaus Boden/Grundwasser. Von der o.g. Ad-hoc-Arbeitsgruppe wird nunmehr gefordert, die Anforderung an den PAK-Gehalt von 10 mg/kg auf 5 mg/kg abzusenken.

Um den Einfluss einer solchen Reduzierung auf die Stoffstromverschiebung nachweisen zu können, wurde die KM GmbH durch Frau Jasmin Klöckner, VERO - Verband der Bau- und Rohstoffindustrie e. V., Duisburg, damit beauftragt, auf der Grundlage der Qualitätssicherung eine statistische Auswertung der Daten (PAK im Feststoff) aus der Überwachung für den Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2018 (3 Jahre) vorzunehmen.

## 2. Statistische Kennzahlen – PAK im Feststoff

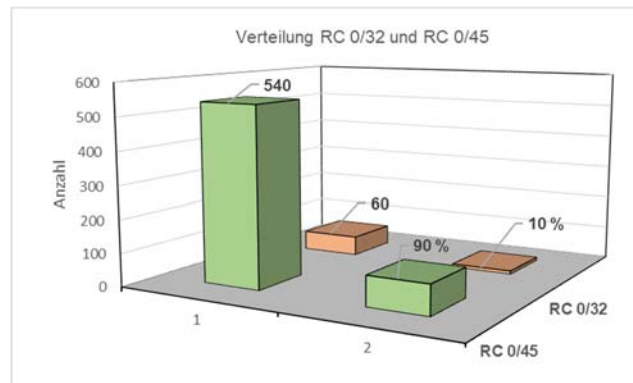
### 2.1 Datengrundlage

Als Datengrundlage (N = 600) dienen Analysedaten (PAK-Gehalte im Feststoff) aus der Qualitätssicherung an RC-Baustoffen der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik (RAP Stra-Prüfstelle) in dem Zeitraum vom 01.01.2016 bis 31.12.2019. Die Analysedaten beziehen sich ausschließlich nur auf die üblichen Korngemische für Tragschichten ohne Bindemittel des klassifizierten Straßenbaus (Korngemische der Körnung 0/32 mm und 0/45 mm).

Dabei wurden statische Kennzahlen wie Maximalwert, Minimalwert, arithmetisches Mittel, Standardabweichung, Varianz (relativiert die Standardabweichung am Mittelwert), Median (50% der Werte einer Verteilung sind entweder kleiner oder gleich dem Median, während die anderen 50% der Werte einer Verteilung entweder größer oder gleich dem Median sind) ermittelt. Ergänzend dazu wurde noch ein Histogramm erstellt (Darstellung der (empirischen) Häufigkeitsverteilung insbesondere von klassierten Daten (Intervallen); auf der horizontalen x-Achse werden die Merkmalsausprägungen bzw. Klassen dargestellt, auf der vertikalen y-Achse die Häufigkeiten (absolute Häufigkeiten) und verschiedene Perzentile (unterschiedliches Lagemaß (Lagemaße der Statistik werden auch Maße der zentralen Tendenz genannt; sie geben an, was in einer Datenmenge das Zentrum bzw. der Schwerpunkt ist, z.B. der häufigste Wert oder der Durchschnitt)) von Werten angegeben. Das Perzentil ist der Prozentsatz der Werte einer Verteilung, der  $\leq$  einem bestimmten Wert ist.

Neben dem Median (Sonderfall eines Lagemaßes, der den Datensatz genau an der Marke 50/50 teilt (Perzentil 50/50)) sind aber natürlich auch noch andere Perzentile vorstellbar, die den Datensatz etwa an der Marke 70/30, 80/20, 90/10, 95/5 und 99/1 teilen. Nachfolgend werden die statistischen Kennzahlen für PAK im Feststoff dargestellt.

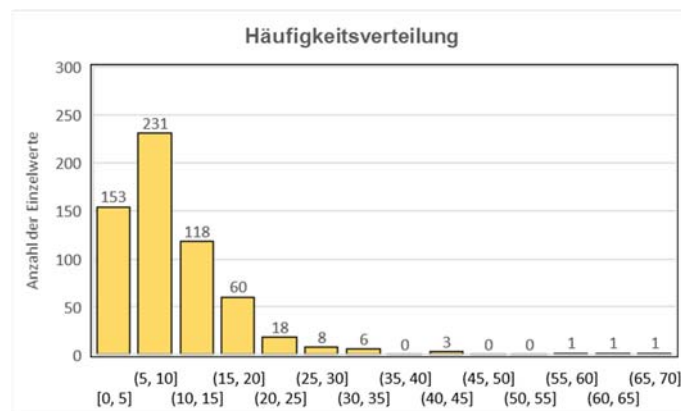
Die Verteilung der PAK-Daten in Abhängigkeit von dem jeweiligen Korngemisch ist **Abb. 1** zu entnehmen. Dabei verteilen sich 540 PAK-Daten auf das Korngemisch 0/45 (entspricht 90% der Gesamtmenge) und 60 PAK-Daten auf das Korngemisch 0/32 (entspricht 10% der Gesamtmenge).



**Abbildung 1:** Verteilung der Korngemische 0/32 und 0/45 für N = 600

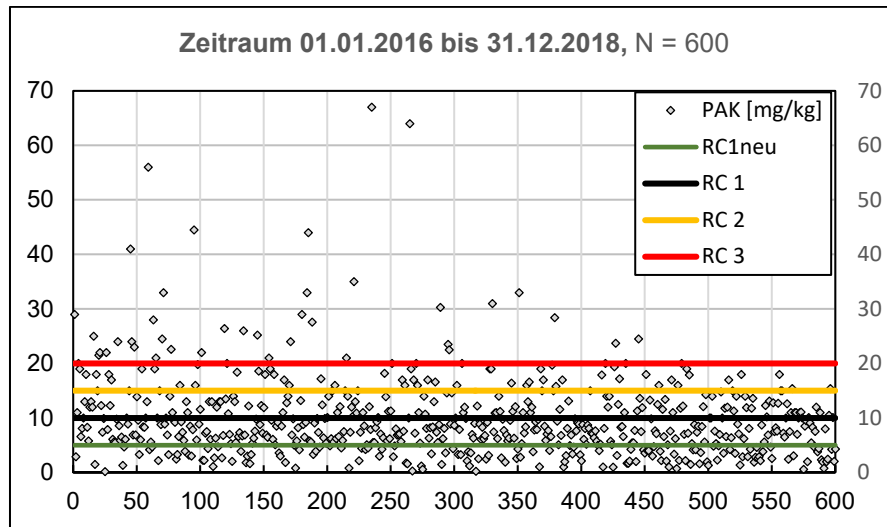
## 2.2 PAK im Feststoff

Auf der Grundlage der 600 Datensätzen ist in **Abb. 2** das Histogramm in Abhängigkeit von den jeweiligen klassierten Daten (Intervalle) für den Parameter PAK dargestellt. Die Intervalle wurden so gelegt, dass die Klassen der Ersatzbaustoffverordnung mitberücksichtigt wurden. Auf der Ordinate (y-Achse) ist die Anzahl der PAK-Gehalte dargestellt, auf der Abszisse (x-Achse) sind die zugehörigen Intervalle angegeben, d.h., dass in dem Intervall [0/5] (PAK-Gehalte von 0 bis 5 mg/kg) 153 Ergebnisse von 600 in diesem Intervall liegen. Diese Betrachtungsweise kann für jedes beliebige Intervall fortgeführt werden.



**Abbildung 2:** Histogramm (Häufigkeitsverteilung) in Abhängigkeit klassierter Datensätze (Intervalle) – PAK im Feststoff

In **Abb. 3** hingegen sind die festgestellten PAK-Gehalte für den Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2018 (N = 600) grafisch gegenübergestellt. Darüber hinaus sind die Anforderungswerte gemäß Ersatzbaustoffverordnung mitaufgeführt. In **Tab. 1** sind alle wichtigen statistischen Kennzahlen enthalten.



**Abbildung 3:** PAK-Gehalte [mg/kg TS] für den Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2018 im Rahmen der Qualitätssicherung RC-Baustoffe

**Tabelle 1:** Statistische Kennzahlen für PAK

<b>N</b>	600
<b>Max</b>	67
<b>Min</b>	0,2
<b>Arithmetisches Mittel</b>	9,8
<b>Median</b>	8,2
<b>Standardabweichung</b>	7,6
<b>Varianz</b>	77,0
<b>Percentil</b>	
24,5%	5
62,5%	10
82,0%	15
92,5%	20
7,5%	> 20

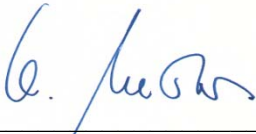
### 3. Stellungnahme

Auf der Grundlage des Datensatzes N = 600 liegt die Spannweite der festgestellten PAK-Gehalte zwischen 0,2 und 67 mg/kg PAK<sub>EPA</sub>. Die Varianz liegt in einem für RC-Baustoffe in einem für NRW (Industrieland) typischen Bereich. 50% aller gemessenen PAK-Gehalte liegen unterhalb von

8,2 mg/kg PAK<sub>EPA</sub>. Der höhere Mittelwert im Vergleich zum Median liegt in der Ausreißersituation (wesentlich höhere PAK-Einzelwerte) begründet.

Die Verteilung der Ergebnisse in Abhängigkeit von dem Anforderungsniveau der Ersatzbaustoffverordnung ergibt folgende Reihung, 24,5% der gemessenen PAK-Gehalte halten den von den Ländern geforderten, abgesenkten PAK-Grenzwert von 5 mg/kg ein, 62,5 % sind kleiner oder gleich 10 mg/kg PAK<sub>EPA</sub>, 82 % sind kleiner oder gleich 15 mg/kg PAK<sub>EPA</sub> und 92,5 % sind kleiner oder gleich 20 mg/kg PAK<sub>EPA</sub>. 7,5 % wären somit der Beseitigung zuzuordnen. Werden weitere Sorten berücksichtigt, wird der Anteil der Beseitigung nach derzeitigem Stand noch höher liegen.

Allein die Veränderung von 10 mg/kg auf 5 mg/kg würde auf der Grundlage dieser Auswertung einer Stoffstromverschiebung von 38 % bedeuten, d.h., dass 38% der Gesamtmenge in die schlechtere Qualität RC 2 einzustufen wäre. Vor dem Hintergrund, dass der Markt für die RC 2-/RC-3-Qualitäten bereits gesättigt ist und somit keine zusätzlichen Massen aus der RC 1-Qualität mehr verträgt, würde dies bedeuten, dass nur noch eine Beseitigung für diese Mengen möglich ist. In NRW liegt die derzeitige Gesamtanfallmenge an RC-Baustoffen bei rund 14 Mio. t., geschätzte 80% davon ist der RC1-Qualität zuzuordnen. Unter Berücksichtigung des o.g. Anteils von rd. 38% würde dies einem Massenstrom von knapp 4,3 Mio. t/a entsprechend, d.h., dass es hierdurch zu einer beträchtlichen Stoffstromverschiebung kommen würde.



Dr.-Ing. K. Mesters