

# Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen zu den Partikel $PM_{10}$ -Immissionen in Baden-Württemberg

 Kurzbericht für das Jahr 2017



Baden-Württemberg



# Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen zu den Partikel $PM_{10}$ -Immissionen in Baden-Württemberg

 Kurzbericht für das Jahr 2017

<b>HERAUSGEBER</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 76231 Karlsruhe, Postfach 100163, <a href="http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de">www.lubw.baden-wuerttemberg.de</a>
<b>BEARBEITUNG</b>	Referat 33 – Luftqualität
<b>DATENGRUNDLAGE</b>	Referat 64 – Labor für Luftmessungen und stofflichen Verbraucherschutz
<b>DOKUMENTATION-NUMMER</b>	33-02/2018
<b>BERICHTSUMFANG</b>	10 Seiten
<b>STAND</b>	Mai 2018

Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>4</b>
<b>1 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>5</b>
<b>2 IMMISSIONSBELASTUNG DURCH PARTIKEL PM<sub>10</sub> IN BADEN-WÜRTTEMBERG IM JAHR 2017</b>	<b>5</b>
<b>3 BEITRAG VON STREUSALZ</b>	<b>6</b>
3.1 Untersuchungsumfang	6
3.2 Ermittlung der Beiträge zu den PM <sub>10</sub> -Konzentrationen	6
3.3 Ergebnisse	6
<b>4 BEITRÄGE VON NATÜRLICHEN QUELLEN</b>	<b>6</b>
<b>5 BEWERTUNG</b>	<b>7</b>
<b>6 ANHANG</b>	<b>8</b>
6.1 Quellenverzeichnis	8
6.2 Glossar	8
6.3 Ergebnisse der Untersuchungen auf Streusalz und natürliche Quellen	9
6.3.1 Stuttgart Am Neckartor	9
6.3.2 Tübingen Mühlstraße	10

# Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt die quantitative Bestimmung der Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen zu den Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen und deren Berücksichtigung bei der Beurteilung der Luftqualität an ausgewählten Messstationen in Baden-Württemberg im Jahr 2017.

Gemäß der Richtlinie 2008/50/EG [1], in nationales Recht umgesetzt in der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [2], beträgt der über den Tag gemittelte Immissionsgrenzwert für Partikel  $PM_{10}$   $50 \text{ g/m}^3$  bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr. In den Artikeln 20 und 21 der Richtlinie 2008/50/EG und den §§ 24 und 25 der 39. BImSchV ist festgelegt, dass Überschreitungen, die auf Beiträge aus natürlichen Quellen (z. B. Vulkanausbrüche, Partikel aus Trockengebieten) oder die Ausbringung von Streusalz auf Straßen im Winterdienst zurückzuführen sind, unberücksichtigt bleiben können.

Im Jahr 2017 wurden die Beiträge von Streusalz an den beiden verkehrsnahen Messstellen Stuttgart Am Neckartor und Tübingen Mühlstraße analysiert. An den untersuchten Messstellen konnten vier (Stuttgart Am Neckartor) bzw. eine (Tübingen Mühlstraße) Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von  $50 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  für Partikel  $PM_{10}$  (Tagesmittelwert) auf die Ausbringung von Streusalz im Winterdienst zurückgeführt werden.

Untersuchungen zur Quantifizierung der Beiträge von natürlichen Quellen fanden im Jahr 2017 nicht statt, da kein entsprechender Anlass vorlag.

Die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen im Kalenderjahr für den Immissionsgrenzwert von  $50 \text{ }\mu\text{g/m}^3$  (Tagesmittelwert) für Partikel  $PM_{10}$  wurde mit 45 gemessenen Überschreitungen nur an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor überschritten. An dieser Messstelle reduziert sich die Anzahl der Überschreitungen durch die Berücksichtigung des Streusalzbeitrages im Jahr 2017 von 45 auf 41. Die Berücksichtigung des Streusalzbeitrages hatte im Jahr 2017 somit keine Auswirkung auf die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Partikel  $PM_{10}$ .

# 1 Beurteilungsgrundlagen

In der Richtlinie 2008/50/EG [1] sind Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe, darunter Partikel  $PM_{10}$ , festgelegt. Die Richtlinie wurde mit der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [2] in nationales Recht umgesetzt. In § 4 der 39. BImSchV sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit folgende Immissionsgrenzwerte für Partikel  $PM_{10}$  festgelegt:

- 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als Tagesmittelwert bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr
- 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert (Kalenderjahr).

Zur Beurteilung der Luftqualität werden in Baden-Württemberg Messungen der Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen gemäß der 39. BImSchV durchgeführt. Anhand dieser Messungen wird die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Partikel  $PM_{10}$  überprüft.

In den Artikeln 20 und 21 der Richtlinie 2008/50/EG bzw. §§ 24 und 25 der 39. BImSchV ist festgelegt, dass Beiträge aus natürlichen Quellen (z. B. Vulkan-

ausbrüchen, Partikeln aus Trockengebieten) und auf Grund der Ausbringung von Streusand oder -salz auf Straßen im Winterdienst bei der Ermittlung von Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten außer Ansatz bleiben können.

Die Vorgehensweisen zur Berücksichtigung der o. g. Beiträge werden in folgenden Leitlinien der Kommission näher geregelt:

- Commission staff working paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe [3]
- Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contribution from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe [4].

Der vorliegende Bericht setzt diese Leitlinien um und erfüllt die Informationspflichten gemäß §§ 24 und 25 der 39. BImSchV.

## 2 Immissionsbelastung durch Partikel $PM_{10}$ in Baden-Württemberg im Jahr 2017

In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2017 an 26 Messstationen im städtischen Hintergrund, an 8 Verkehrsmessstationen, an 2 Messstationen im ländlichen Hintergrund und an 8 Spotmessstellen Messungen der Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen durchgeführt. An allen Messstationen und Spotmessstellen wurde der Immissionsgrenzwert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Jahresmittelwert) eingehalten.

Die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen im Kalenderjahr für den Immissionsgrenzwert von 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Tagesmittelwert) wurde mit 45 gemessenen Überschreitungen nur an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor überschritten.

# 3 Beitrag von Streusalz

## 3.1 Untersuchungsumfang

Im Jahr 2017 wurden in Baden-Württemberg an den folgenden beiden Spotmessstellen Untersuchungen zur Quantifizierung des Streusalzbeitrags auf die Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen durchgeführt:

- Stuttgart Am Neckartor
- Tübingen Mühlstraße

An allen genannten Messstellen wurden die Beiträge von Streusalz zu den Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen ermittelt, wenn eine Überschreitung des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auftrat, an diesem Tag oder den Vortagen Streusalz ausgebracht wurde und genügend Filtermaterial für die Analyse auf Streusalz zur Verfügung stand. Die Streusalzeinsätze wurden der LUBW von den Straßenmeistereien der Städte Stuttgart und Tübingen gemeldet. An allen Messstellen erfolgte die Untersuchung auf Streusalz ausschließlich im Winterhalbjahr.

## 3.2 Ermittlung der Beiträge zu den $PM_{10}$ -Konzentrationen

Die Bestimmung der Partikel  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerte wurde gemäß der Referenzmethode DIN EN 12341 [5] gravimetrisch durchgeführt. Im Labor für Luftmessungen und stofflichen Verbraucherschutz der LUBW erfolgte eine quantitative chemische Analyse

des auf den Digital- oder Leckel-Filtern abgeschiedenen Partikel  $PM_{10}$ -Staubes auf Chloridionen. Auf Grund von Voruntersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass an den betrachteten Messstandorten keine oder nur eine sehr geringe Chloridvorbelastung vorhanden ist, so dass die ermittelte Chloridkonzentration überwiegend auf den Streusalzeinsatz zurückzuführen ist. Aus der ermittelten Chloridkonzentration kann über das Atomgewicht von Natrium und Chlorid die Natriumchloridkonzentration berechnet werden. Diese ist von den gemessenen Partikel  $PM_{10}$ -Tagesmittelwerten abzuziehen.

Die o. g. Vorgehensweise entspricht der EU-Leitlinie "Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contribution from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe" [4].

## 3.3 Ergebnisse

Die Einzelergebnisse der Streusalzuntersuchungen an den untersuchten Messstellen sind dem Anhang ab Seite 9 zu entnehmen. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist in Tabelle 1 (Seite 7) aufgeführt.

# 4 Beiträge von natürlichen Quellen

Im Jahr 2017 gab es in Baden-Württemberg keinen Anlass zur Quantifizierung des Beitrages natürlicher Quellen zu den Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen, so

dass keine derartigen Untersuchungen durchgeführt wurden.

# 5 Bewertung

Die Einzelergebnisse der Streusalzuntersuchungen sind dem Anhang zu entnehmen. Eine Zusammenfassung ist in Tabelle 1 aufgeführt. Die Tabelle enthält nur Messstellen, für die ein Beitrag entweder von Streusalz oder von natürlichen Quellen festgestellt wurde, mit folgenden Angaben:

- Die gemessene Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Partikel  $\text{PM}_{10}$  im Jahr 2017,
- Die Anzahl der Tage, an denen der Beitrag von Streusalz zu einer Überschreitung des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Partikel  $\text{PM}_{10}$  führte,
- Die Anzahl der Tage, an denen der Beitrag von natürlichen Quellen zu einer Überschreitung des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Partikel  $\text{PM}_{10}$  führte,

- Die Anzahl der Überschreitungstage nach Abzug der Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen.

An den untersuchten Messstellen konnten im Jahr 2017 bis zu vier (Stuttgart Am Neckartor) Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Partikel  $\text{PM}_{10}$  (Tagesmittelwert) auf die Ausbringung von Streusalz im Winterdienst zurückgeführt werden. An dieser Messstelle reduziert sich die Anzahl der Überschreitungen durch die Berücksichtigung des Streusalzbeitrages im Jahr 2017 von 45 auf 41. Die Berücksichtigung der Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen hatte im Jahr 2017 somit keine Auswirkung auf die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Partikel  $\text{PM}_{10}$ .

Tabelle 1: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Tagesmittelwert) für Partikel  $\text{PM}_{10}$  unter Berücksichtigung der Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen an den Messstellen in Baden-Württemberg im Jahr 2017

Stationscode	Messpunkt	Anzahl der $\text{PM}_{10}$ -Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$			
		gemessen	davon durch Streusalz	davon durch natürliche Quellen	gemessen abzüglich Beitrag Streusalz und natürliche Quellen
DEBW136	Tübingen Mühlstraße	22	1	-	21
DEBW118	Stuttgart Am Neckartor	45	4	-	41

- = keine Messung

Rote Linie = maximal zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen im Kalenderjahr

LUBW

# 6 Anhang

## 6.1 Quellenverzeichnis

- [1] Richtlinie 2008/50/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa
- [2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmessungen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010, zuletzt geändert am 10. Oktober 2016
- [3] Commission staff working paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe, 15.02.2011
- [4] Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contribution from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe, 18.02.2011
- [5] DIN EN 12341: Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM10- oder PM2,5-Massenkonzentration des Schwebstaubes, Deutsche Fassung EN 12341, Ausgabedatum: 2014-08

## 6.2 Glossar

**µg/m<sup>3</sup>:** Mikrogramm pro Kubikmeter

**Aerodynamischer Durchmesser:** Der aerodynamische Durchmesser ist eine abstrakte Größe zur Beschreibung des Verhaltens eines gasgetragenen Partikels. Der aerodynamische Durchmesser eines Partikels entspricht dem Durchmesser einer Kugel mit der Dichte 1 g/cm<sup>3</sup>, welche die gleiche Sinkgeschwindigkeit in der Luft wie der Partikel hat.

**PM<sub>10</sub>:** Partikel, die einen gröbenselektierenden Luft-einlass, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm einen Abscheidegrad von 50% aufweist, passieren

### 6.3 Ergebnisse der Untersuchungen auf Streusalz und natürliche Quellen

Im Folgenden werden alle Tage im Winterhalbjahr dargestellt, an denen ein Partikel PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwert über 50 µg/m<sup>3</sup> ermittelt wurde. Stationen, an denen der Beitrag von Streusalz nicht ermittelt wurde, sind nicht aufgeführt.

#### 6.3.1 STUTTGART AM NECKARTOR

An der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor wurden Analysen auf Streusalz durchgeführt:

Datum	PM <sub>10</sub> -Tagesmittelwert in µg/m <sup>3</sup>				Hinweis
	gemessen	davon durch Streusalz	davon durch natürliche Quellen	gemessen abzüglich Beitrag Streusalz und natürliche Quellen	
<b>1. Quartal 2017</b>					
01.01.2017	202	-	-	-	Silvester, keine Analyse durchgeführt
<u>07.01.2017</u>	<u>56</u>	<u>10</u>	-	<u>46</u>	
09.01.2017	62	10	-	51	
<u>17.01.2017</u>	<u>53</u>	<u>15</u>	-	<u>38</u>	
<u>18.01.2017</u>	<u>55</u>	<u>11</u>	-	<u>44</u>	
19.01.2017	89	18	-	70	
20.01.2017	106	24	-	83	
21.01.2017	124	16	-	107	
22.01.2017	128	12	-	117	
23.01.2017	176	17	-	159	
24.01.2017	113	4	-	109	
25.01.2017	118	25	-	94	
26.01.2017	97	25	-	72	
27.01.2017	139	34	-	105	
28.01.2017	115	21	-	94	
29.01.2017	97	14	-	82	
<u>30.01.2017</u>	<u>51</u>	<u>6</u>	-	<u>45</u>	
01.02.2017	64	2	-	62	
02.02.2017	89	4	-	85	
03.02.2017	60	3	-	56	
06.02.2017	55	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
07.02.2017	77	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
08.02.2017	79	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
09.02.2017	76	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
10.02.2017	88	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
11.02.2017	76	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
12.02.2017	63	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
13.02.2017	75	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
14.02.2017	94	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
15.02.2017	114	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
16.02.2017	90	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
03.03.2017	67	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
14.03.2017	58	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
15.03.2017	65	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
16.03.2017	64	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
<b>4. Quartal 2017</b>					
16.10.2017	54	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
17.10.2017	55	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
18.10.2017	51	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
19.10.2017	60	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
17.11.2017	59	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
22.11.2017	74	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht

- = keine Messung; Unterstrichen: Überschreitung ist auf Streusalz und/oder natürliche Quellen zurückzuführen



Fazit: Es sind vier Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> für Partikel PM<sub>10</sub> auf Streusalz und/oder natürliche Quellen zurückzuführen.

### 6.3.2 TÜBINGEN MÜHLSTRAßE

An der Spotmessstelle Tübingen Mühlstraße wurden Analysen auf Streusalz durchgeführt:

Datum	PM <sub>10</sub> -Tagesmittelwert in µg/m <sup>3</sup>			Hinweis
	gemessen	davon durch Streusalz	davon durch natürliche Quellen	
<b>1. Quartal 2017</b>				
01.01.2017	168	-	-	Silvester, keine Analyse durchgeführt
02.01.2017	56	3	-	
06.01.2017	55	-	-	keine Streusalzanalyse möglich
07.01.2017	73	23	-	
<u>17.01.2017</u>	<u>59</u>	<u>26</u>	-	
19.01.2017	86	21	-	
20.01.2017	93	-	-	kein Streusalz ausgebracht
21.01.2017	95	-	-	kein Streusalz ausgebracht
22.01.2017	93	-	-	kein Streusalz ausgebracht
23.01.2017	119	19	-	
24.01.2017	128	-	-	keine Streusalzanalyse möglich
25.01.2017	117	28	-	
26.01.2017	72	17	-	
27.01.2017	125	-	-	keine Streusalzanalyse möglich
28.01.2017	114	-	-	kein Streusalz ausgebracht
29.01.2017	77	-	-	kein Streusalz ausgebracht
10.02.2017	55	-	-	kein Streusalz ausgebracht
13.02.2017	51	-	-	kein Streusalz ausgebracht
14.02.2017	79	-	-	kein Streusalz ausgebracht
15.02.2017	73	-	-	kein Streusalz ausgebracht
16.02.2017	60	-	-	kein Streusalz ausgebracht
<b>4. Quartal 2017</b>				

Keine Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> für Partikel PM<sub>10</sub>

- = keine Messung; Unterstrichen: Überschreitung ist auf Streusalz und/oder natürliche Quellen zurückzuführen 

Fazit: Es ist eine Überschreitung des Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> für Partikel PM<sub>10</sub> auf Streusalz und/oder natürliche Quellen zurückzuführen.



