


# Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen zu den Partikel PM<sub>10</sub>-Immissionen in Baden-Württemberg

 Kurzbericht für das Jahr 2020



Baden-Württemberg

**BEARBEITUNG**

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg  
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe  
Referat 33 – Luftqualität, Immissionsschutz

**DATENGRUNDLAGE**

Referat 62 – Betrieb Messnetze, Zentrale Logistik  
Referat 64 – Labor für Luftmessungen und stoffl. Verbraucherschutz

**STAND**

Juni 2021

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung des Herausgebers unter  
Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.



<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>		<b>4</b>
<b>1</b>	<b>BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>IMMISSIONSBELASTUNG DURCH PARTIKEL PM<sub>10</sub> IN BADEN-WÜRTTEMBERG IM JAHR 2020</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>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</b>	<b>BEITRÄGE VON NATÜRLICHEN QUELLEN</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>BEWERTUNG</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>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 2020.

Gemäß der Richtlinie [2008/50/EG], in nationales Recht umgesetzt in der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [39. BImSchV], beträgt der Immissionsgrenzwert für die über den Tag gemittelte Partikel  $PM_{10}$ -Konzentration  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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 2020 wurden die Beiträge von Streusalz an den beiden verkehrsnahen Messstellen Stuttgart Am Neckartor und Tübingen Mühlstraße analysiert. An den untersuchten Messstellen konnten 2 (Stuttgart Am Neckartor) bzw. 5 (Tübingen Mühlstraße) Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Partikel  $PM_{10}$  (Tagesmittelwert) auf die Ausbringung von Streusalz im Winterdienst zurückgeführt werden.

Im Jahr 2020 kam es am 28.03. zum Eintrag von Saharastaub nach Baden-Württemberg. An diesem Tag wurde der Tagesmittelwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an zahlreichen Messstellen im Land überschritten. Da insgesamt aber an keiner Messstelle mehr als die zulässigen 35 Überschreitungstage festgestellt wurden, wurde der Einfluss von Saharastaub nicht quantifiziert.

Die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen im Kalenderjahr für den Immissionsgrenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Tagesmittelwert) für Partikel  $PM_{10}$  wurde an den beiden untersuchten Messstellen mit 17 (Stuttgart Am Neckartor) bzw. 16 (Tübingen Mühlstraße) gemessenen Überschreitungen nicht überschritten. An der Messstelle Stuttgart Am Neckartor reduziert sich die Anzahl der Überschreitungen durch die Berücksichtigung des Streusalzbeitrages im Jahr 2020 von 17 auf 15, an der Messstelle Tübingen Mühlstraße von 16 auf 11 Überschreitungen. Die Berücksichtigung des Streusalzbeitrages hatte im Jahr 2020 somit keine Auswirkung auf die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Partikel  $PM_{10}$ .

# 1 Beurteilungsgrundlagen

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

- 50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr
- 40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert (Kalenderjahr).

Zur Beurteilung der Luftqualität werden in Baden-Württemberg Messungen der Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen gemäß der 39. BImSchV durchgeführt. Anhand dieser Messungen wird die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Partikel PM<sub>10</sub> 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. Vulkanausbrüchen, 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 genannten 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 [EU 2011a]
- Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contribution from the resuspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe [EU 2011b].

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

## 2 Immissionsbelastung durch Partikel PM<sub>10</sub> in Baden-Württemberg im Jahr 2020

In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2020 an 25 Messstationen im städtischen Hintergrund, an 11 verkehrsnah gelegenen Messstellen und an 2 Messstationen im ländlichen Hintergrund Messungen der Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen durchgeführt. An allen Messstandorten wurde der Immissionsgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> (Jahresmittelwert) eingehalten.

Auch die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen im Kalenderjahr für den Immissionsgrenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> (Tagesmittelwert) wurde an allen Messstandorten eingehalten.

## 3 Beitrag von Streusalz

### 3.1 Untersuchungsumfang

Im Jahr 2020 wurden in Baden-Württemberg nur an den verkehrsnahen Messstellen Stuttgart Am Neckartor und Tübingen Mühlstraße Untersuchungen zur Quantifizierung des Streusalzbeitrags auf die Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen durchgeführt.

Die Beiträge von Streusalz zu den Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen wurden ermittelt, wenn eine Überschreitung des Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> 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 bzw. Tübingen gemeldet. Die Untersuchung auf Streusalz erfolgte ausschließlich im Winterhalbjahr.

### 3.2 Ermittlung der Beiträge zu den PM<sub>10</sub>-Konzentrationen

Die Bestimmung der Partikel PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerte wurde gemäß der Referenzmethode [DIN EN 12341] 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<sub>10</sub>-Staubes auf Chloridionen. Auf Grund von Voruntersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass an den betrachteten Messstellen 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<sub>10</sub>-Tagesmittelwerten abzuziehen.

Die genannte 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" [EU 2011b].

### 3.3 Ergebnisse

Die Einzelergebnisse der Streusalzuntersuchungen an den untersuchten Messstellen sind dem Anhang 6.3 ab Seite 9 zu entnehmen. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist in Tabelle 1 (Seite 7) aufgeführt.

## 4 Beiträge von natürlichen Quellen

Im Jahr 2020 kam es am 28.03. zum Eintrag von Saharastaub nach Baden-Württemberg. An diesem Tag wurde der Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> an zahlreichen Messstellen im Land überschritten. Da insgesamt aber an keiner Messstelle mehr als die zulässigen 35 Überschreitungstage festgestellt wurden, wurde der Einfluss von Saharastaub nicht quantifiziert.

## 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 2020,
- 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 der Messstelle Stuttgart Am Neckartor konnten im Jahr 2020 zwei Überschreitung 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 2020 von 17 auf 15, an der Messstelle Tübingen Mühlstraße von 16 auf 11 Überschreitungen. Die Berücksichtigung der Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen hatte im Jahr 2020 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 2020

Stations-code	Messstelle	Anzahl der $\text{PM}_{10}$ -Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$			
		gemessen	dav on durch Streusalz	dav on durch natürliche Quellen	gemessen abzüglich Beitrag Streusalz und natürliche Quellen
DEBW118	Stuttgart Am Neckartor	17	2	-	15
DEBW136	Tübingen Mühlstraße	16	5	-	11

- = keine Messung



# 6 Anhang

## 6.1 Quellenverzeichnis

- [2008/50/EG]: Richtlinie 2008/50/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa
- [39. BImSchV]: Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmessungen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010, zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I Nr. 29, S. 1328), in Kraft getreten am 27. Juni 2020
- [EU 2011a]: 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
- [EU 2011b]: 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
- [DIN EN 12341]: Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>10</sub>- oder PM<sub>2,5</sub>-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 gröbselektierenden Lufteinlass, 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.

#### 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 2020</b>					
01.01.2020	164	-	-	-	Silvester, keine Analyse durchgeführt
22.01.2020	53	2	-	51	
23.01.2020*	52*	3*	-	49*	
24.01.2020	66	4	-	62	
25.01.2020	65	3	-	62	
26.01.2020	55	2	-	53	
08.02.2020	51	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
28.03.2020	64	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
<b>4. Quartal 2020</b>					
24.11.2020	52	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
25.11.2020	54	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
26.11.2020	52	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
27.11.2020	53	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
30.11.2020	53	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
03.12.2020*	56*	13*	-	43*	
04.12.2020	70	15	-	55	
17.12.2020	56	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
18.12.2020	53	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht

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



Fazit: Es sind 2 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 Mülhstraße

An der Spotmessstelle Tübingen Mülhstraße 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 2020</b>					
01.01.2020	119	-	-	-	Silvester, keine Analyse durchgeführt
02.01.2020*	52*	5*	-	47*	
07.01.2020*	51*	20*	-	31*	
08.01.2020*	65*	28*	-	37*	
14.01.2020	80	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
15.01.2020	57	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
16.01.2020	64	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
17.01.2020	59	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
20.01.2020*	64*	20*	-	44*	
21.01.2020*	52*	9*	-	43*	
22.01.2020	63	9	-	54	
23.01.2020	61	8	-	53	
24.01.2020	85	12	-	73	
27.01.2020	56	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
28.03.2020	57	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
<b>4. Quartal 2020</b>					
04.12.2020	52	2	-	51	Abweichung rundungsbedingt

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



Fazit: Es sind 5 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> für Partikel PM<sub>10</sub> auf Streusalz und/oder natürliche Quellen zurückzuführen.

