

Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen zu den Partikel PM₁₀-Immissionen in Baden-Württemberg

 Kurzbericht für das Jahr 2021



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	Mai 2022

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



ZUSAMMENFASSUNG		4
1	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	5
2	IMMISSIONSBELASTUNG DURCH PARTIKEL PM₁₀ IN BADEN-WÜRTTEMBERG IM JAHR 2021	5
3	BEITRAG VON STREUSALZ	6
3.1	Untersuchungsumfang	6
3.2	Ermittlung der Beiträge zu den PM ₁₀ -Konzentrationen	6
3.3	Ergebnisse	6
4	BEITRÄGE VON NATÜRLICHEN QUELLEN	6
5	BEWERTUNG	7
6	ANHANG	8
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 Mühlestraße	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 2021.

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 2021 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. 3 (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 Februar 2021 kam es in Baden-Württemberg an mehreren Tagen zum Eintrag von Saharastaub und in der Folge zu Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an zahlreichen Messstellen im Land. 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 11 (Stuttgart Am Neckartor) bzw. 12 (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 2021 von 11 auf 9, an der Messstelle Tübingen Mühlstraße von 12 auf ebenfalls 9 Überschreitungen. Die Berücksichtigung des Streusalzbeitrages hatte im Jahr 2021 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 PM₁₀, 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 PM₁₀ festgelegt:

- 50 µg/m³ als Tagesmittelwert bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr
- 40 µg/m³ als Jahresmittelwert (Kalenderjahr).

Zur Beurteilung der Luftqualität werden in Baden-Württemberg Messungen der Partikel PM₁₀-Konzentrationen gemäß der 39. BImSchV durchgeführt. Anhand dieser Messungen wird die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Partikel PM₁₀ 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 PM₁₀ in Baden-Württemberg im Jahr 2021

In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2021 an 25 Messstationen im städtischen Hintergrund, an 11 verkehrsnah gelegenen Messstellen und an 2 Messstationen im ländlichen Hintergrund Messungen der Partikel PM₁₀-Konzentrationen durchgeführt. An allen Messstandorten wurde der Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert) eingehalten.

Auch die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen im Kalenderjahr für den Immissionsgrenzwert von 50 µg/m³ (Tagesmittelwert) wurde an allen Messstandorten eingehalten.

3 Beitrag von Streusalz

3.1 Untersuchungsumfang

Im Jahr 2021 wurden in Baden-Württemberg nur an den verkehrsnahen Messstellen Stuttgart Am Neckartor und Tübingen Mühlstraße Untersuchungen zur Quantifizierung des Streusalzbeitrags auf die Partikel PM₁₀-Konzentrationen durchgeführt.

Die Beiträge von Streusalz zu den Partikel PM₁₀-Konzentrationen wurden ermittelt, wenn eine Überschreitung des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ 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 PM₁₀-Konzentrationen

Die Bestimmung der Partikel PM₁₀-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 PM₁₀-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 PM₁₀-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 Februar 2021 kam es in Baden-Württemberg an mehreren Tagen zum Eintrag von Saharastaub und in der Folge zu Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ an zahlreichen Messstellen im Land. 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 PM_{10} im Jahr 2021,
- 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 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 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 2021 zwei Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel 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 2021 von 11 auf 9, an der Messstelle Tübingen Mühlstraße von 12 auf ebenfalls 9 Überschreitungen. Die Berücksichtigung der Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen hatte im Jahr 2021 somit keine Auswirkung auf die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Partikel PM_{10} .

Tabelle 1: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tagesmittelwert) für Partikel PM_{10} unter Berücksichtigung der Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen an den Messstellen in Baden-Württemberg im Jahr 2021

Stations-code	Messstelle	Anzahl der 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
DEBW118	Stuttgart Am Neckartor	11	2	-	9
DEBW136	Tübingen Mühlstraße	12	3	-	9

- = 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 PM₁₀- oder PM_{2,5}-Massenkonzentration des Schwebstaubes, Deutsche Fassung EN 12341, Ausgabedatum: 2014-08

6.2 Glossar

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: 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 $1 \text{ g}/\text{cm}^3$, welche die gleiche Sinkgeschwindigkeit in der Luft wie der Partikel hat.

PM₁₀: Partikel, die einen gröbselektierenden Lufteinlass, der für einen aerodynamischen Durchmesser von $10 \mu\text{m}$ 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 PM₁₀-Tagesmittelwert über 50 µg/m³ ermittelt wurde. Alle Abweichungen sind rundungsbedingt.

6.3.1 Stuttgart Am Neckartor

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

Datum	PM ₁₀ -Tagesmittelwert in µg/m ³				Hinweis
	gemessen	davon durch Streusalz	davon durch natürliche Quellen	gemessen abzüglich Beitrag Streusalz und natürliche Quellen	
1. Quartal 2021					
20.01.2021*	58*	17*	-	41*	
14.02.2021*	61*	31*	-	30*	
15.02.2021	91	40	-	51	
18.02.2021	60	4	-	56	
22.02.2021	73	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
23.02.2021	83	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
24.02.2021	96	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
25.02.2021	107	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
26.02.2021	65	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
03.03.2021	70	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
4. Quartal 2021					
10.11.2021	57	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht

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



Fazit: Es sind 2 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für Partikel PM₁₀ auf Streusalz und/oder natürliche Quellen zurückzuführen.

6.3.2 Tübingen Mülhstraße

An der Spotmessstelle Tübingen Mülhstraße wurden Analysen auf Streusalz durchgeführt:

Datum	PM ₁₀ -Tagesmittelwert in µg/m ³				Hinweis
	gemessen	davon durch Streusalz	davon durch natürliche Quellen	gemessen abzüglich Beitrag Streusalz und natürliche Quellen	
1. Quartal 2021					
11.01.2021*	63*	25*	-	38*	
14.02.2021*	63*	18*	-	45*	
15.02.2021	93	27	-	66	
18.02.2021	77	9	-	68	
20.02.2021	62	3	-	60	
22.02.2021	83	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
23.02.2021	82	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
24.02.2021	111	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
25.02.2021	106	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
26.02.2021	66	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
03.03.2021	60	-	-	-	kein Streusalz ausgebracht
4. Quartal 2021					
22.12.2021*	54*	12*	-	42*	

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



Fazit: Es sind 3 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für Partikel PM₁₀ auf Streusalz und/oder natürliche Quellen zurückzuführen.

