
Bearbeiter: Dr. Andrea Hausmann
E-Mail: andrea.hausmann@smul.sachsen.de
Tel.: 0351 2612-5100; Fax: 0351 2612-5199
Redaktionsschluss: 05.09.2012

Sondermessung in Halsbrücke 2008

Feinstaub und Staubniederschlag

Zusammenfassung

Die von Februar bis Juli 2008 durchgeführte Sondermessung in Halsbrücke aus Anlass von Haldensanierungen zeigte, dass die gesetzlichen Grenz- und Zielwerte für Feinstaub und seine Inhaltsstoffe Arsen, Blei und Cadmium sowie für den Staubniederschlag (Masse) sicher eingehalten werden. Dagegen traten erhöhte Schwermetallbelastungen im Staubniederschlag auf, die über den Grenzwerten für das Jahresmittel lagen.

Anlass und Umfang

Die Böden im Freiburger Gebiet weisen erhöhte Gehalte an Arsen und Schwermetallen auf. Ursache dafür sind die geologische Ausstattung der Gesteine, die Bildung von oberflächennahen Lagerstätten sowie die deshalb seit Jahrhunderten erfolgte bergbauliche und industrielle Tätigkeit des Menschen. In der Folge von Bauarbeiten mit Bodenaushub und durch Abwehung von unbefestigten, vegetationslosen Flächen sowie Winderosion auf landwirtschaftlich genutzten Flächen können schwermetallbelastete Stäube aufgewirbelt werden und so in die Luft gelangen. Die Stäube sind zumeist gröber und werden deshalb mit der Luft nicht sehr weit transportiert und anschließend wieder in den Boden eingetragen.

Auf Anregung des damaligen Regierungspräsidiums Chemnitz (heute: Landesdirektion Sachsen) beauftragte das LfULG die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft mit Messungen zur Verfolgung der Haldensanierungen in Halsbrücke bei Freiberg vom 01. Februar bis 31. Juli 2008. An vier Messpunkten wurde Staubniederschlag (STN) und an einem Messpunkt Feinstaub kleiner 10 Mikrometer (PM₁₀) gesammelt (vgl. Abbildung 1)¹. Die Gehalte der Schwermetalle (Blei (Pb), Arsen (As), Cadmium (Cd) und Zink (Zn)) wurden analysiert. PM₁₀ wurde jeden zweiten, die enthaltenen Schwermetalle jeden vierten Tag bestimmt. Beim STN handelte es sich um Monatsproben. Die Messpunkte in Halsbrücke befanden sich 2008 an folgenden Orten:

- Messpunkt 1: Rathaus Halsbrücke, Am Ernst-Thälmann-Heim für PM₁₀, STN und meteorologische Parameter
- Messpunkt 2: „Pochwerkshalde Halsbrücke“ an der Krummhennersdorfer Str. für STN
- Messpunkt 3: Straße im Muldental (am Böschungsfuß „Schlackenhalde Hohe Esse“) für STN

¹ Abbildung 1 enthält für den leichteren Vergleich die Messpunkte aus dem Jahr 2008 und die der aktuellen Messung 2012.

- Messpunkt 4: Straße „An der hohen Esse“ (in der gleichnamigen Siedlung am Berghang) für STN.

Messpunkt 1 liegt entgegen der Hauptwindrichtung am weitesten von den Halden entfernt. Er ist charakteristisch für die Hintergrundbelastung in Halsbrücke. Zum Vergleich dienten die Ergebnisse der Station Freiberg (Helmertplatz) des sächsischen Luftmessnetzes.

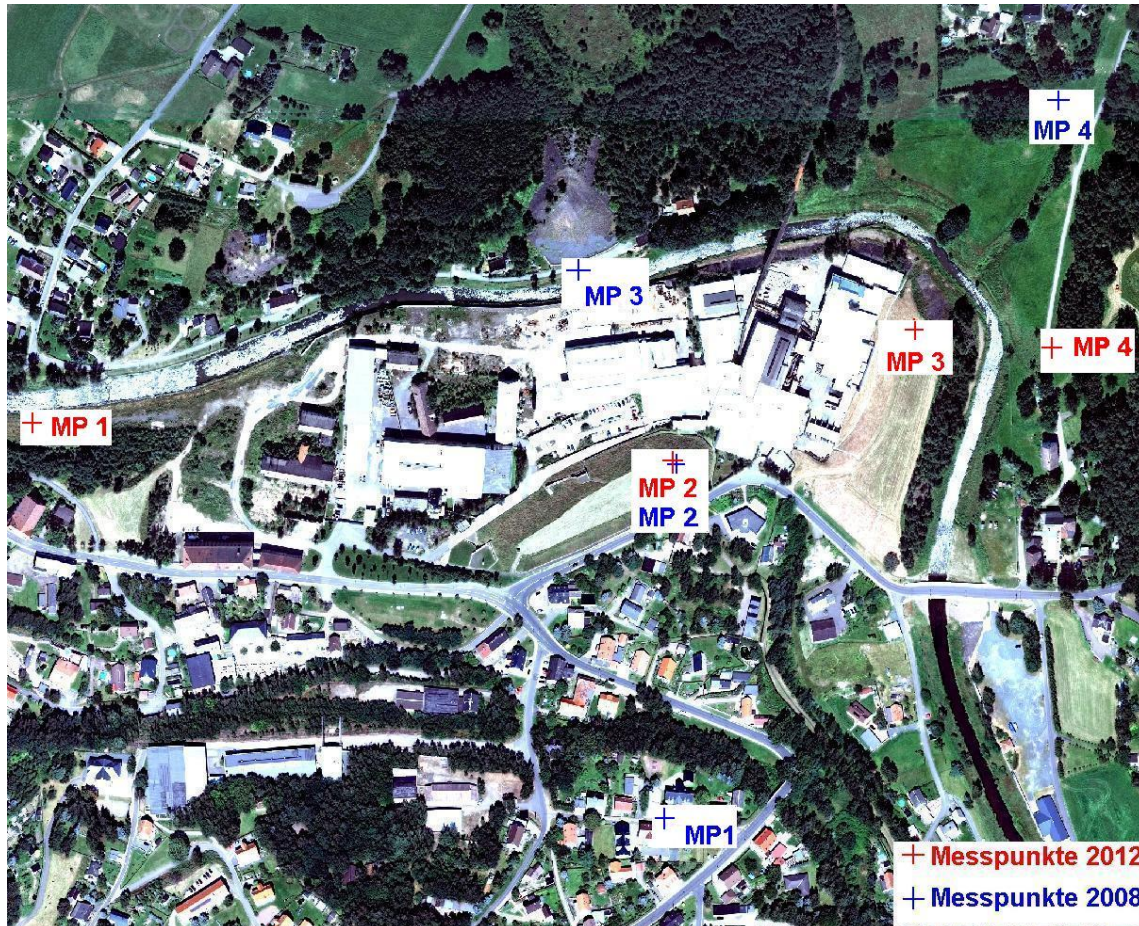


Abbildung 1: Messpunkte in Halsbrücke (Quelle: Geobasisdaten, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen)

Ergebnisse und Bewertung

Der Untersuchungszeitraum ist mit sechs Monaten im Vergleich zu einem Jahr, auf das sich die gesetzlichen Grenz- und Zielwerte beziehen, relativ kurz. Da aber auch Wintermonate, in denen oft schlechte Ausbreitungsbedingungen für Luftschadstoffe und damit höhere Belastungen herrschen, mit enthalten sind, reichen die Messergebnisse für eine orientierende Bewertung aus.

Im Untersuchungszeitraum kam der Wind in Halsbrücke überwiegend aus westlichen Richtungen (vgl. Abbildung 2). Dies entspricht auch der für Sachsen charakteristischen Hauptwindrichtung.

Tabelle 1 (Seite 11) enthält die zusammengefassten Messergebnisse und den Vergleichsmaßstab. Die Konzentrationen von PM₁₀ und seinen Inhaltsstoffen deutlich unter den gesetzlichen Grenz- und Zielwerten. Die **PM₁₀**-Belastung, die in starkem Maße durch den überregionalen Eintrag bestimmt wird, ist in Halsbrücke etwas niedriger als an der stärker vom Straßenverkehr, einer wesentlichen Quelle für PM₁₀, beeinflussten Station in Freiberg (vgl. Abbildung 3). Die gute Korrelation zwischen den beiden PM₁₀-Messreihen weist ebenfalls auf den dominierenden überregionalen Einfluss hin (vgl. Abbildung 4). Die Konzentrationen der Schwermetalle im PM₁₀ liegen in Halsbrücke gering unter (As) bis deutlich über (Cd, Pb) denen in Freiberg und zeigen unterschiedliche Verläufe. Bei **As im PM₁₀** überwiegt noch der überregionale Einfluss (vgl. Abbildung 5, Abbildung 6). Dagegen zeigen die Zeitreihen für **Cd und Zn im PM₁₀** (vgl. Abbildung 7, Abbildung 8) und insbesondere **Pb im PM₁₀** (vgl. Abbildung 9)

eine signifikante lokale Quelle für Halsbrücke. Die gute Korrelation zwischen Pb und Zn im PM10 (vgl. Abbildung 10), die für metallurgische Prozesse typisch ist, weist auf eine Quelle aus diesem Bereich hin.

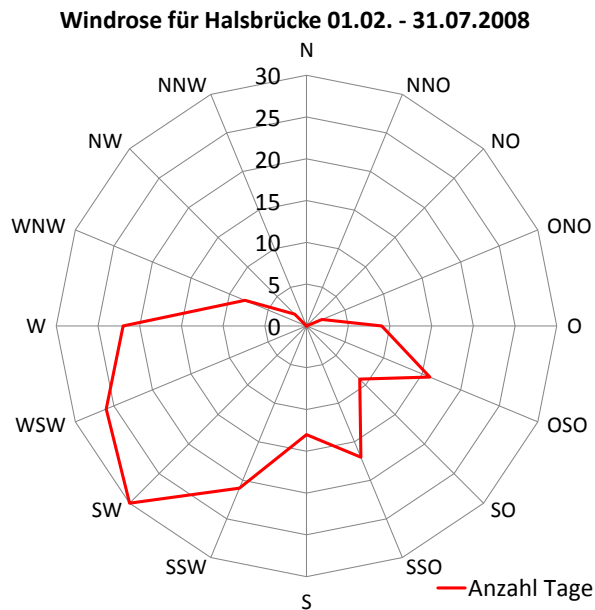


Abbildung 2: Windrichtungshäufigkeit im Messzeitraum in Halsbrücke

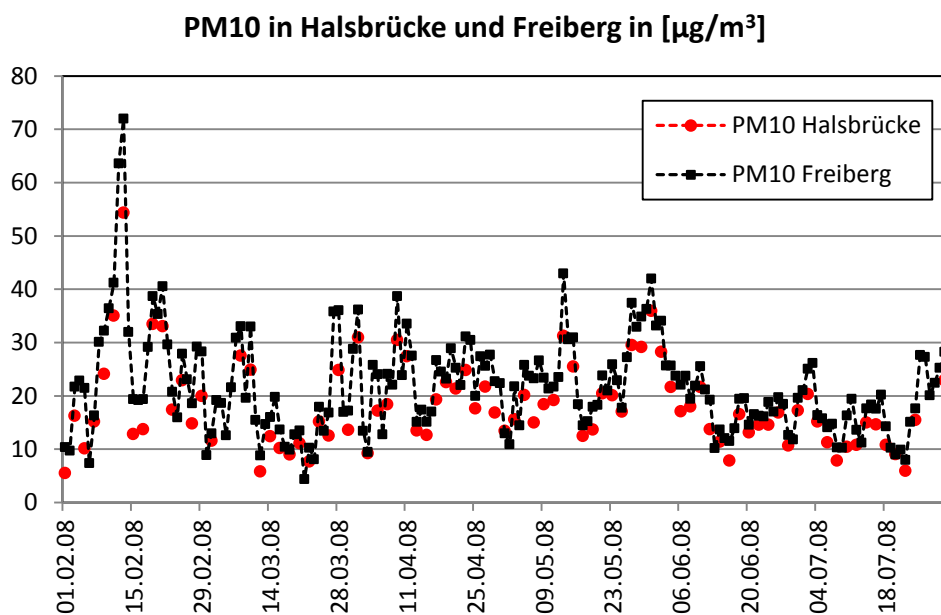


Abbildung 3: Zeitreihen der PM10-Konzentration in Halsbrücke und Freiberg

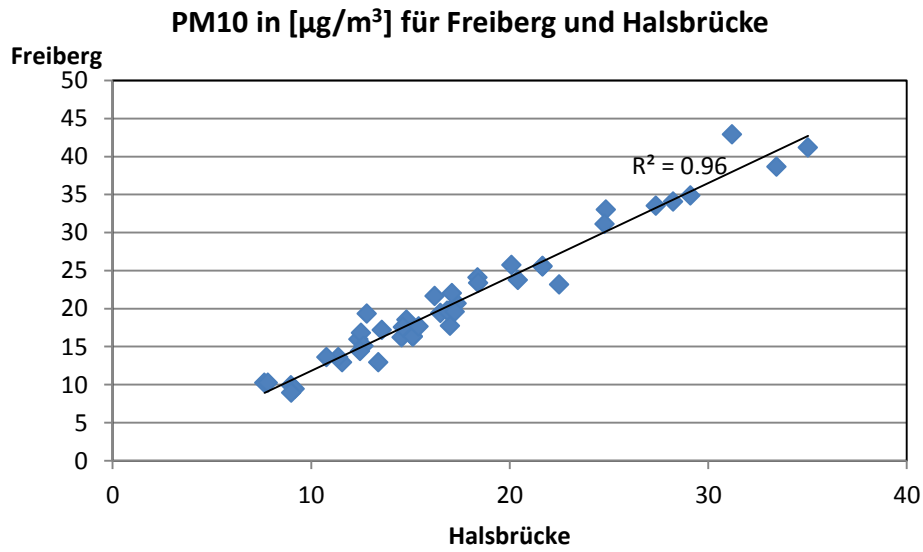


Abbildung 4: Korrelation zwischen den PM10-Konzentrationen in Freiberg und Halsbrücke

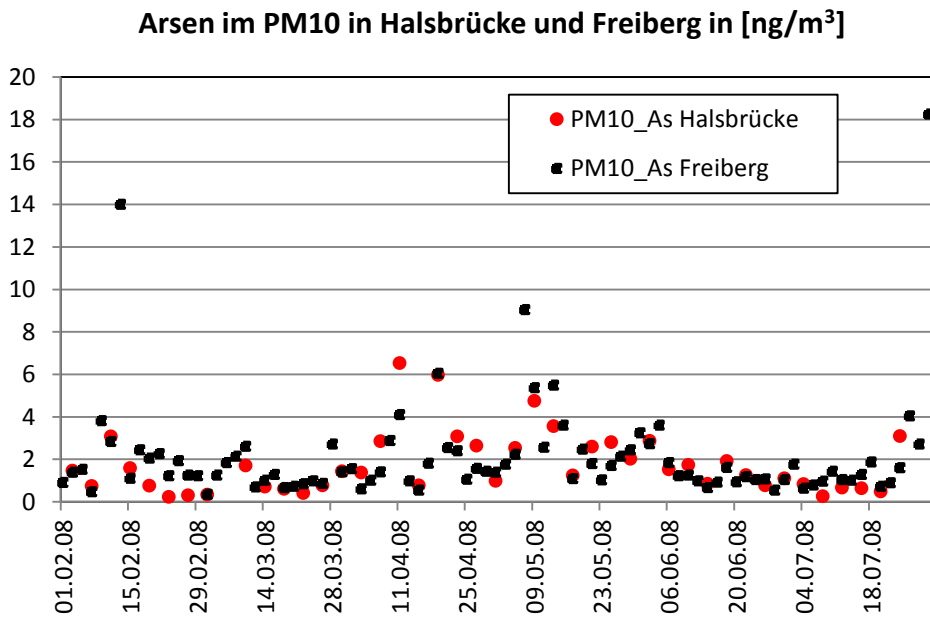


Abbildung 5: Zeitreihen der Konzentration von As im PM10 in Halsbrücke und Freiberg

Arsen im PM10 in [ng/m³] für Freiberg und Halsbrücke

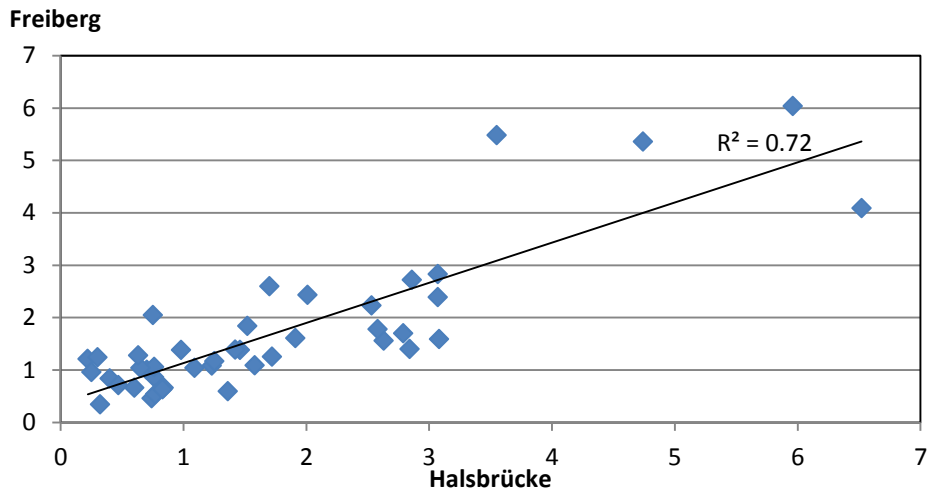


Abbildung 6: Korrelation zwischen den Konzentrationen von As im PM10 in Freiberg und Halsbrücke

Cadmium im PM10 in Halsbrücke und Freiberg in [ng/m³]

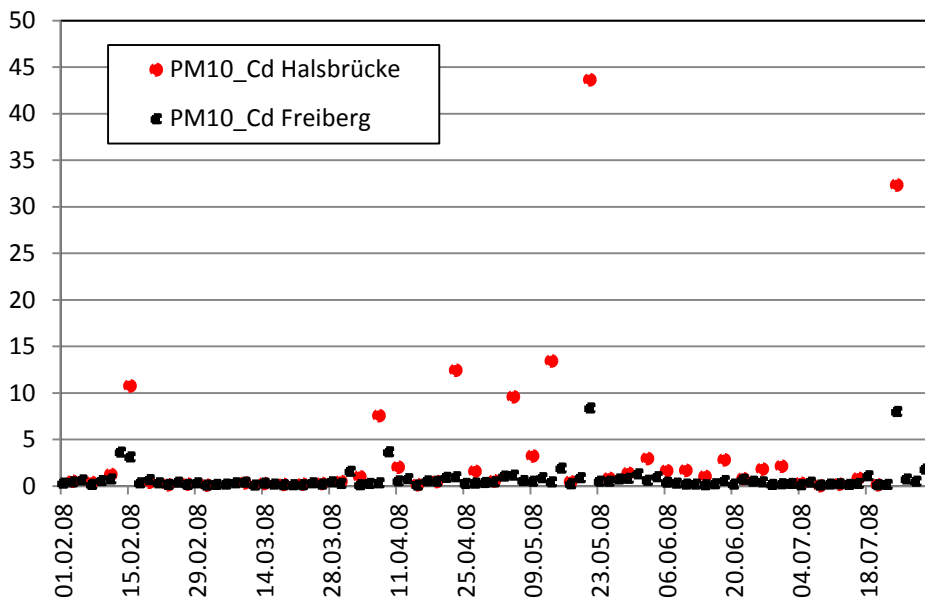


Abbildung 7: Zeitreihen der Konzentration von Cd im PM10 in Halsbrücke und Freiberg

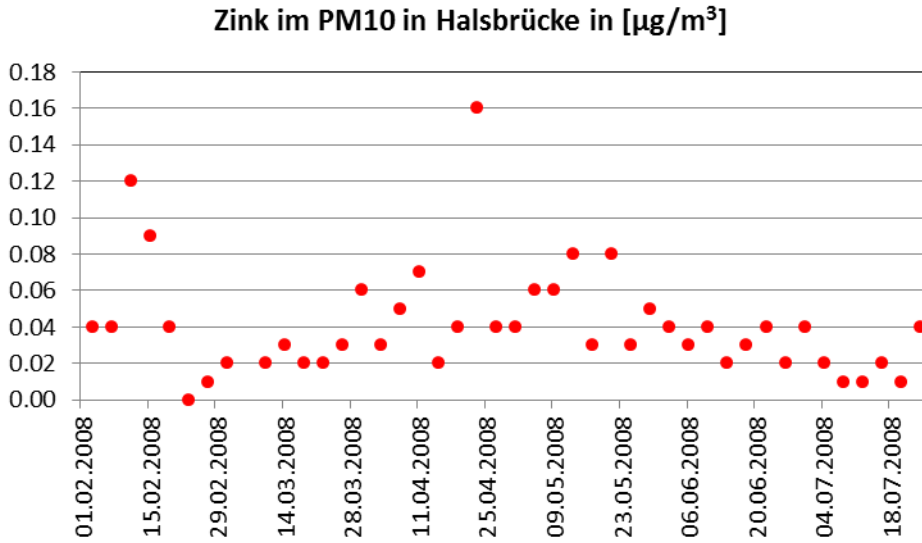


Abbildung 8: Zeitreihe der Konzentration von Zink im PM10 in Halsbrücke

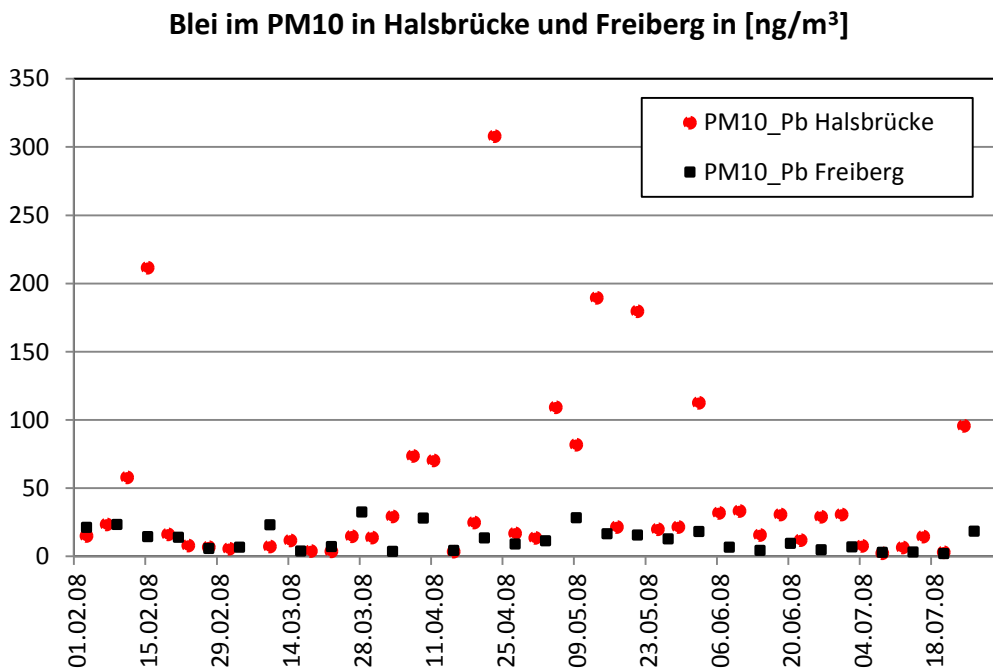


Abbildung 9: Zeitreihen der Konzentration von Pb im PM10 in Halsbrücke und Freiberg

Blei und Zink im PM10 für Halsbrücke

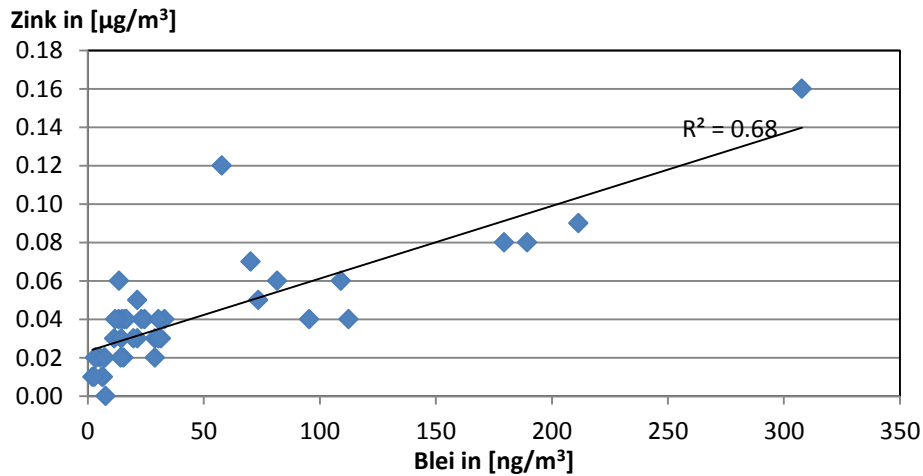


Abbildung 10: Korrelation zwischen den Konzentrationen von Pb und Zn im PM10 in Halsbrücke

Der Grenzwert für den **Staubniederschlag (Masse)** wird an allen Messpunkten nur zu weniger als 30 % ausgeschöpft, d. h. sehr sicher eingehalten (vgl. Tabelle 1, Abbildung 11). Die Konzentrationen der Schwermetalle Pb und Cd im STN sind in Halsbrücke höher als in Freiberg². In Halsbrücke ist Messpunkt 1 am niedrigsten und Messpunkt 2 meist am höchsten belastet. Die über den Untersuchungszeitraum gemittelten Konzentrationen von **As, Pb und Cd im Staubniederschlag** für Halsbrücke (vgl. Abbildung 12, Abbildung 13, Abbildung 14) liegen für alle Messpunkte über den jeweiligen Grenzwerten für das Jahresmittel, im Fall von Cadmium an den Messpunkten 2 und 3 auch über dem Orientierungswert (Jahresmittel) für die Sonderfallprüfung nach TA Luft. Die Konzentration von Zn im Staubniederschlag (vgl. Abbildung 15) liegen am Messpunkt 1 unter, an dem Messpunkten 3 und 4 knapp und am Messpunkt 2 deutlich über zulässigen Zusatzbelastung (Jahresmittel) gem. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Kenntnisse zu Ursachen für auffällige Belastungsspitzen in einzelnen Monaten, z. B. für As im Juni am Messpunkt 1, Cd und Pb am Messpunkt 2 im Mai, liegen nicht vor.

² Dort werden nur Pb und Cd bestimmt.

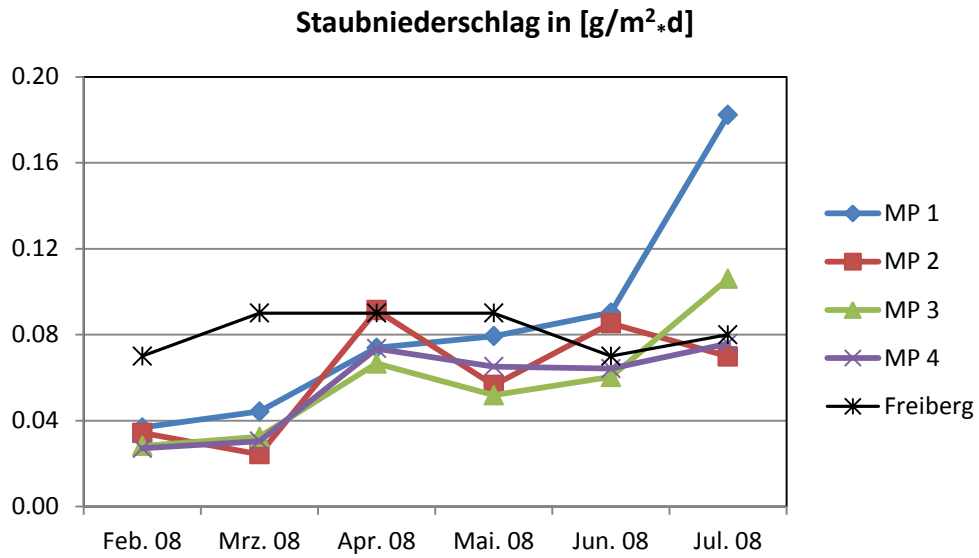


Abbildung 11: STN-Zeitreihen für Halsbrücke und Freiberg

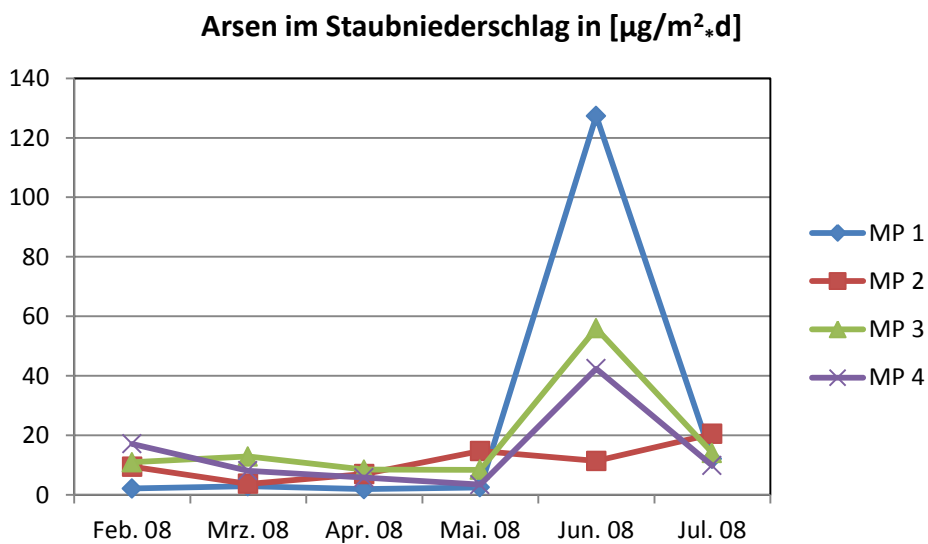


Abbildung 12: Zeitreihen der Konzentration von As im STN in Halsbrücke

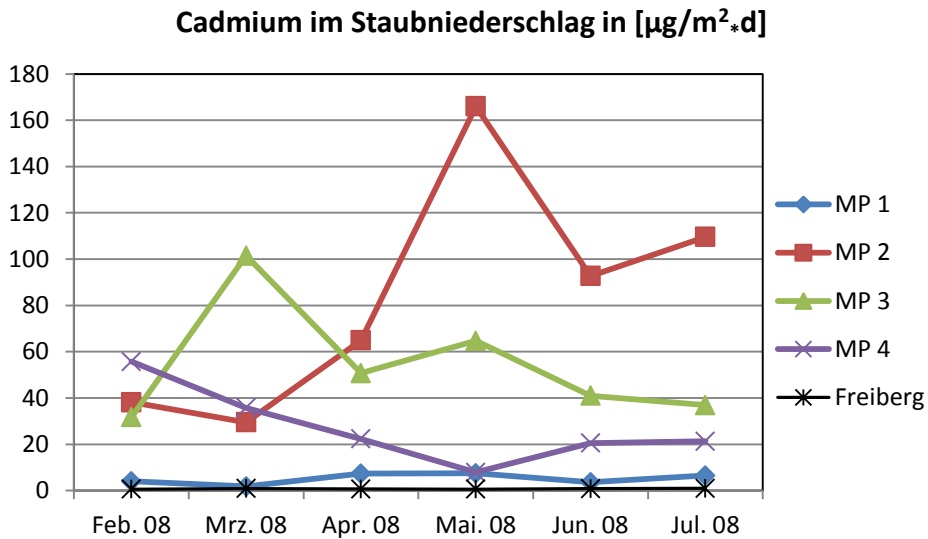


Abbildung 13: Zeitreihen der Konzentration von Cd im STN in Halsbrücke und Freiberg

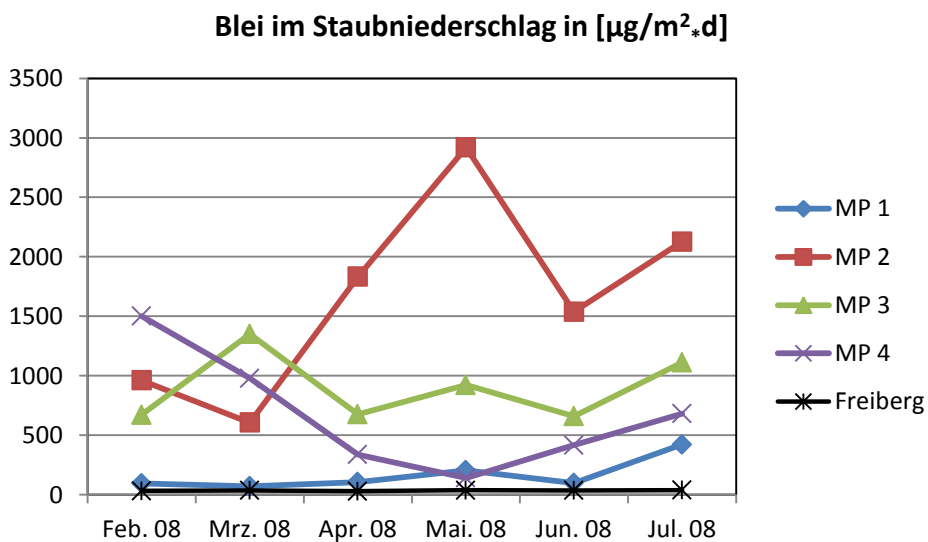


Abbildung 14: Zeitreihen der Konzentration von Pb im STN in Halsbrücke und Freiberg

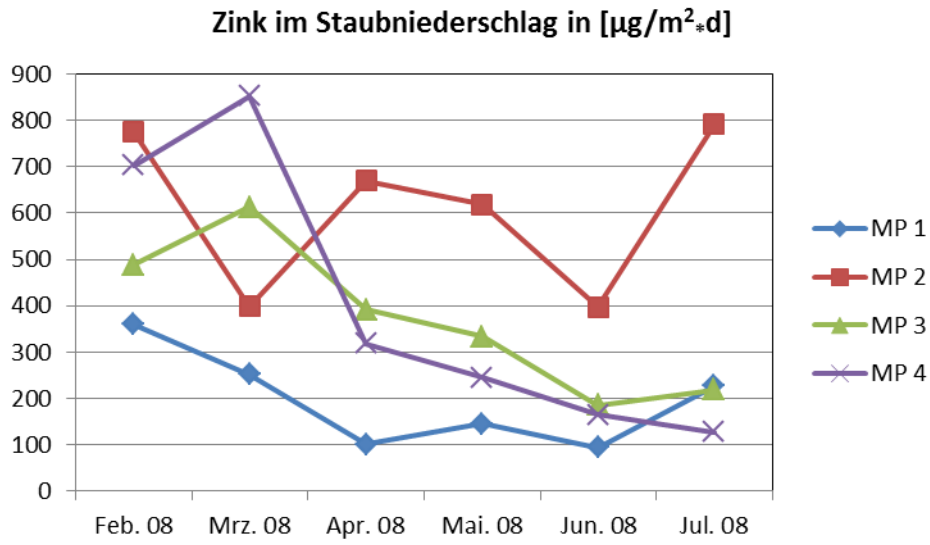


Abbildung 15: Zeitreihen der Konzentration von Zn im STN in Halsbrücke

Tabelle 1: Bewertungsmaßstab und Messergebnisse für Halsbrücke und den Vergleichsmesspunkt Freiberg/Helmertplatz vom 01.02.-31.07.2008 (Mittelwerte)

Parameter, [Maßeinheit]	Bemerkung	PM10, [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM10-Inhaltsstoffe, [ng/m^3]				Staubnieder- schlag, [$\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$]	Inhaltsstoffe im Staubniederschlag, [$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$]			
			Blei	Cad- mium	Arsen	Zink		Blei	Cad- mium	Arsen	Zink
Grenz-/Zielwert für Jahresmittel	39. BImSchV, Nr. 4.5.1 TA Luft	40	500	5	6		0.35	100	2	4	
<i>Anhaltspunkt f. Sonderfall- prüfung</i>	<i>gem. Nr. 4.8 TA Luft</i>		100**					185 bis 1900	2.5 bis 32	60 bis 1170	
Freiberg	f. Vergleich: Helmertplatz	22	12	0.7	2.1		0.1	35	0.8		
MP1	Rathaus Halsbrücke, Am Ernst-Thälmann-Heim	18	46	3.7	1.8	40	0.1	166	5	25*	197
MP2	Krummhennersdorfer Str., „Pochwerkshalde Halsbrücke“						0.1	1664	83	11	608
MP3	Straße im Muldental, Böschungsfuß „Schlackenhalde Hohe Esse“						0.1	899	54	18	372
MP4	Straße „An der hohen Esse“, in der gleichnamigen Siedlung am Berghang						0.1	676	27	14	402

** gem. LAI-Empfehlung 2012

* bestimmt durch einen hohen Wert im Juni 2008

Für die Deposition von Zink mit dem Staubniederschlag gibt es aus Sicht der Luftqualität keine Festlegungen. Zur Beurteilung kann orientierend die zulässige Zusatzbelastung nach § 11 Abs. 2 BBodSchV mit herangezogen werden: 1.200 g/ha·a.

Abkürzungen:

As	Arsen
Cd	Cadmium
Pb	Blei
PM10	Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner 10 Mikrometer
STN	Staubniederschlag
Zn	Zink
a	Jahr
d	Tag
g	Gramm
ha	Hektar
m ²	Quadratmeter
µg	Mikrogramm (10 ⁻⁶ g)
ng	Nanogramm (10 ⁻⁹ g)

Gesetzliche Grundlagen:

TA Luft:	Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605), http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/taluft.pdf
BBodSchV:	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bbodschv/gesamt.pdf
39. BImSchV:	Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_39/gesamt.pdf