



Ergebnisse der MILIS-Messung in Elsdorf-Berrendorf Januar bis Juni 2006

1. Zusammenfassung

Während der Messkampagne in Elsdorf-Berrendorf traten keine Überschreitungen von Grenz- bzw. Orientierungswerten auf. Obwohl es sich bei einigen Grenzwerten um Jahresmittelwerte handelt, der Messzeitraum aber auf sechs Monate begrenzt war, ist davon auszugehen, dass auch diese Grenzwerte eingehalten werden.

Im Vergleich mit Stationen des LUQS-Messnetzes NRW rangieren die Ozon- und PM10-Immissionen im mittleren Konzentrationsbereich. An den LUQS-Stationen, die im Messzeitraum einen mit Elsdorf-Berrendorf vergleichbaren PM10 Mittelwert aufwiesen, wurde im Jahr 2006 keine Überschreitung des zulässigen Grenzwertes von 35 Tagen mit einem Tagesmittelwert von größer $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 festgestellt. Das deutet darauf hin, dass der Grenzwert auch am MILIS-Standort mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten wird. Die höchsten PM10-Immissionen wurden bei Winden aus nördlichen Richtungen und bei Südwind gemessen.

Die Stickstoffdioxidbelastung ist unauffällig, vergleichbar mit LUQS-Hintergrundstationen im städtischen Bereich, etwa Unna oder Münster-Geist.

Auch die in der Schwebstaubfraktion PM10 nachgewiesenen Belastungen mit Schwermetallen sind unkritisch.



2. Messergebnisse

2.1 Messstandort

Die MILIS-Messung in Elsdorf-Berrendorf (Stationskürzel ELSB) wurde im Zeitraum Januar bis Juni 2006 an der Straße „Zum Sportplatz“ auf dem Parkplatz vor dem Kindergarten durchgeführt. Der Braunkohletagebau Hambach beginnt etwa 1,5 km südwestlich der Station. Das weitere Stationsumfeld ist ländlicher Struktur. Die BAB 61 verläuft ca. 1,5 km nordöstlich, die B477 etwa 1 km östlich der Station.

2.2 Messmethoden

2.2.1 Kontinuierliche Messungen

Neben der Messung der Windrichtung und –geschwindigkeit werden die Immissionen von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) im Fünfskundenabstand erfasst und zu Halbstundenwerten gemittelt. Eine weitere Verdichtung dieser Daten zu Tages- bzw. Monatsmittelwerten erlaubt den Vergleich der Immissionsbelastung an den verschiedenen Standorten des LUQS-Messnetzes.

2.2.2 Schwebstaub PM10

Die Schwebstaubfraktion PM10 wird am MILIS-Standort sowohl kontinuierlich als auch mit dem diskontinuierlichen Referenzverfahren (1. EU-Tochterrichtlinie 1999/30/EG) erfasst. Die kontinuierlichen Messungen bieten den Vorteil einer lückenlosen stündlichen Messwernerfassung und den damit verbundenen Auswertemöglichkeiten, z. B. der Analyse von Tagesgängen und Konzentrationswindrosen. Der Nachteil besteht jedoch darin, dass die kontinuierlich erfassten Messergebnisse die „echten“ PM10-Konzentrationen in der Regel unterbewerten. Aus dem Vergleich mit dem diskontinuierlichen Referenzverfahren ist für den MILIS-Standort ein Korrekturfaktor ermittelt worden. Dieser wurde auf die kontinuierlich gemessene PM10-Konzentration vor den weiteren Auswertungen angewandt. Für die Mittelwerte und die Vergleiche mit anderen Messstationen und den EU-Kenngrößen werden die Ergebnisse des diskontinuierlichen Referenzverfahrens verwendet.



2.2.3 Staubinhaltsstoffe

Zur Bestimmung der Monatsmittelwerte der Schwermetall- und PAK-Belastung (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) in der PM10-Fraktion werden die diskontinuierlich gesammelten PM10 Proben im Labor ausgewertet. Zur Beurteilung der Konzentrationen der Staubinhaltsstoffe sind für Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Benzo[a]pyren im Schwebstaub Immissionsgrenzwerte, bzw. LAI-Orientierungswerte festgelegt (siehe Tabelle 2.1).

2.3 Bewertung der Messergebnisse

Um die Belastungen am Messort bewerten zu können, bietet sich zum einen der Vergleich mit den anderen, ortsfesten LUQS-Stationen an. Diese Darstellung ermöglicht eine schnelle Einschätzung und Bewertung der Immissionsituation am Standort mit der allgemeinen Luftqualität in NRW.

Zum anderen werden die gemessenen Schadstoffe mit den Grenzwerten der 22. BImSchV (1999/30/EG) verglichen. Bei den Grenzwerten selbst handelt es sich in der Regel um Jahresgrenzwerte. Es ist die maximal zulässige Anzahl der Überschreitungen eines Konzentrationswertes pro Jahr festgelegt. Anhand der festgestellten Immissionsbelastungen wird abgeschätzt, ob die Jahresgrenzwerte voraussichtlich eingehalten oder überschritten werden. Des weiteren können die maximalen Halbstunden- und Tagesmittelwerte der kontinuierlich gemessenen Schadstoffe direkt mit den Richtwerten für die Maximalen Immissionskonzentrationen (MIK-Werte) der VDI-Richtlinie 2310 verglichen werden.



Tabelle 2.1: Immissionswerte, Grenzwerte, Schwellenwerte, MIK-Werte und LAI-Orientierungswerte zur Beurteilung der Luftqualität

Luftverunreinigender Stoff und Zeitbezug	Bemerkungen	Immissions-/ Grenz-/ Ziel-/ Schwellen-/ MIK-Wert	Vorschrift/ Richtlinie
Schwefeldioxid			
Jahresmittel Tagesmittel Stundenwert Stundenwert	2) Alarmwert	50 µg/m ³ 125 µg/m ³ / 3 mal im Jahr 350 µg/m ³ / 24 mal im Jahr 500 µg/m ³	TA Luft 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel		1000 µg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert) 300 µg/m ³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 11 VDI 2310, Bl. 11
Partikel PM10			
Tagesmittel Jahresmittel		50 µg/m ³ / 35 mal im Jahr 40 µg/m ³	22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Stickstoffdioxid			
98 %-Wert (1 h) Stundenmittel Stundenmittel Jahresmittel	4) gültig bis 31.12.09 1) a) Übergangsfrist bis 2010 2) Alarmwert 1) b) Übergangsfrist bis 2010	200 µg/m ³ 200 µg/m ³ / 18 mal im Jahr 400 µg/m ³ 40 µg/m ³	22. BImSchV 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel		200 µg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert) 100 µg/m ³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 12 VDI 2310, Bl. 12
Stickstoffmonoxid			
Halbstundenwert Tagesmittel		1000 µg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert) 500 µg/m ³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310 VDI 2310
Ozon			
Achtstundenwert Einstundenwert Einstundenwert	5) Zielwert ab 2010 Informationsschwelle Alarmschwelle	120 µg/m ³ / an 25 Tagen 180 µg/m ³ 240 µg/m ³	33. BImSchV (2002/3/EG) 33. BImSchV (2002/3/EG) 33. BImSchV (2002/3/EG)
Halbstundenwert		120 µg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 15
Kohlenmonoxid			
Achtstundenwert		10 mg/m ³	22. BImSchV (2000/69/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel Jahresmittel		50 mg/m ³ (0,5-h-MIK-Wert) 10 mg/m ³ (24-h-MIK-Wert) 10 mg/m ³ (Jahres-MIK-Wert)	VDI 2310 VDI 2310 VDI 2310
Benzol			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert	6) LAI-Orientierungswert 1) c) Übergangsfrist bis 2010	5 µg/m ³ 5 µg/m ³	LAI 22. BImSchV (2000/69/EG)
Blei			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert in PM10		2 µg/m ³ 0,5 µg/m ³	22. BImSchV 22. BImSchV (1999/30/EG)
Cadmium			
Jahresmittelwert in PM10	9) Zielwert	5 ng/m ³	2004/107/EG
Jahresmittelwert in PM10 Jahresmittelwert in PM10	6) LAI-Orientierungswert 7)	5 ng/m ³ 20 ng/m ³	LAI TA Luft
Nickel			
Jahresmittelwert in PM10	9) Zielwert	20 ng/m ³	2004/107/EG
Jahresmittelwert in PM10	6) 8) LAI-Orientierungswert	20 ng/m ³	LAI
Arsen			
Jahresmittelwert in PM10	9) Zielwert	6 ng/m ³	2004/107/EG
Jahresmittelwert in PM10	6) LAI-Orientierungswert	6 ng/m ³	LAI
Chrom			
Jahresmittelwert in PM10	6) LAI-Orientierungswert	17 ng/m ³	LAI
Benzo[a]pyren			
Jahresmittelwert in PM10	9) Zielwert	1 ng/m ³	2004/107/EG
Jahresmittelwert in PM10	6) LAI-Orientierungswert	1 ng/m ³	LAI
PCDD/F.cop. PCB			
Jahresmittelwert	6) LAI-Orientierungswert	150 fg WHO-TEQ/m ³	LAI



1)	<p>In der Übergangszeit gelten Toleranzmargen, die jährlich geringer werden und die Einhaltung der Grenzwerte bis zum angegebenen Zeitpunkt sicherstellen sollen. Im Nachfolgenden sind die Toleranzmargen für die einzelnen Jahre aufgelistet. Der gültige Toleranzbereich für das entsprechende Jahr ergibt sich durch Addition von Grenzwert und Toleranzmarge. Beispiel: Der gültige Toleranzbereich im Jahr 2006 für den 1h-Wert von NO₂ ist $240 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$</p>												
a)	NO₂	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
b)	NO₂	Jahr	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
c)	Benzol	Jahr	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
				5	5	5	5	5	5	4	3	2	1
2)	an drei aufeinanderfolgenden Stunden												
3)	einmalige Exposition; $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an aufeinanderfolgenden Tagen												
4)	darf von maximal 2 % der Stundenmittelwerte eines Kalenderjahres überschritten werden												
5)	Der Zielwert wird über einen 3-Jahreszeitraum betrachtet: Ab 2010 darf der Zielwert an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr – gemittelt über 3 Jahre – überschritten werden. Als langfristiges Ziel soll dieser Wert gar nicht mehr überschritten werden.												
6)	Orientierungswert/Zielwert des LAI (Länderausschuss für Immissionsschutz)												
7)	Vorläufiger Wert bis zum Inkrafttreten eines Grenzwertes in der 22. BImSchV												
8)	gleichzeitig Orientierungswert für Sonderfallprüfung nach Nr. 2.2.1.3 TA Luft												
9)	Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates; bis zum 15.02.2007 in nat. Recht umzusetzen.												

2.3.1 Kenngrößen der MILIS-Messung

Die am Standort in Elsdorf-Berrendorf ermittelten Immissionsbelastungen sind in der Tabelle 2.2 zusammengefasst. Bei den kontinuierlich gemessenen Verbindungen ist jeweils die Zeitreihe (z. B. 1 h- oder 8 h-Wert) angegeben, die für die Ermittlung der Kenngröße verwendet wurde. Die in den Tabellen angegebenen PM10 Kenngrößen basieren auf diskontinuierlich ermittelten Daten.

**Tabelle 2.2: Kenngrößen der MILIS-Messung in Elsdorf-Berrendorf**

Komponente [Dimension]	Mittelwert im Messzeitraum
SO ₂ [µg/m ³]	5
O ₃ [µg/m ³]	48
NO [µg/m ³]	8
NO ₂ [µg/m ³]	25
PM10 [µg/m ³]	32
Metalle	
Arsen [ng/m ³]	1,3
Cadmium [ng/m ³]	0,4
Eisen [µg/m ³]	0,51
Nickel [ng/m ³]	2,5
Blei [µg/m ³]	0,02
Zink [µg/m ³]	0,06
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	
Benzo(a)pyren [ng/m ³]	0,30
Coronen [ng/m ³]	0,14

2.3.2 Vergleich mit Stationen des LUQS-Messnetzes

Die folgenden Abbildungen 2.1 – 2.3 zeigen die am Standort in Elsdorf-Berrendorf ermittelten Immissionsbelastungen der O₃, NO₂- und PM10-Belastung im Vergleich mit den im gleichen Zeitraum ermittelten Daten der Stationen des LUQS-Messnetzes. Auf die geringen Schwefeldioxid-, Stickstoffmonoxidimmissionen sowie die Belastungen mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen wird im Rahmen dieser Auswertung nicht weiter eingegangen. Die in absteigender Reihenfolge angeordneten Immissionsbelastungen erlauben eine schnelle Einschätzung der Belastungssituation am Messort. Zur besseren Übersicht ist die Station in Elsdorf-Berrendorf farblich gekennzeichnet.

Die Konzentrationen der Stickstoffdioxidimmission am Standort in Elsdorf-Berrendorf rangiert im unteren Drittel der in absteigender Konzentrationsreihenfolge angeordneten Stationen. Die O₃- und PM10-Belastungen liegen im mittleren Bereich.

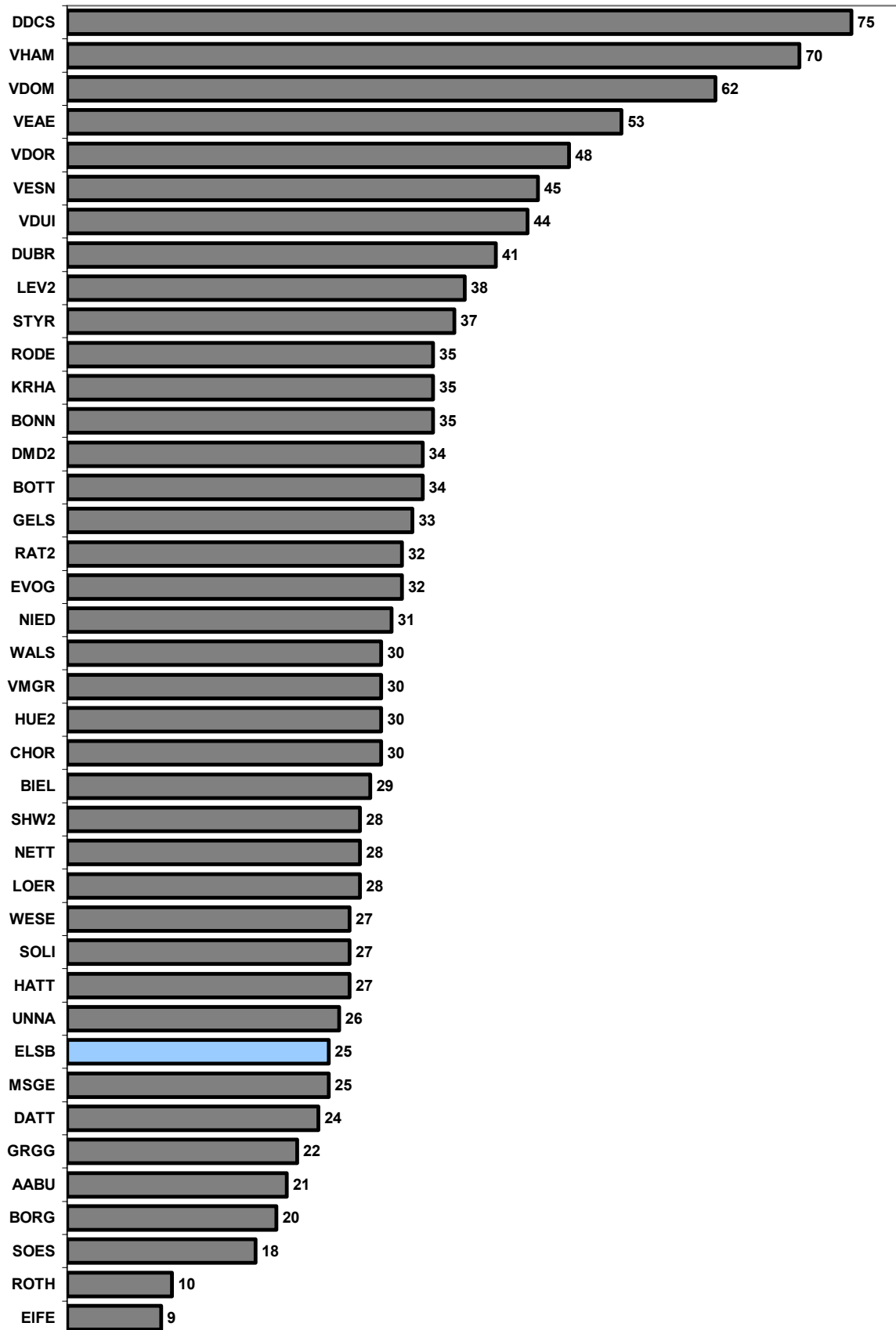


Abb. 2.1: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration aus Elsdorf-Berrendorf mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen MILIS-Messung Elsdorf-Berrendorf Januar bis Juni 2006

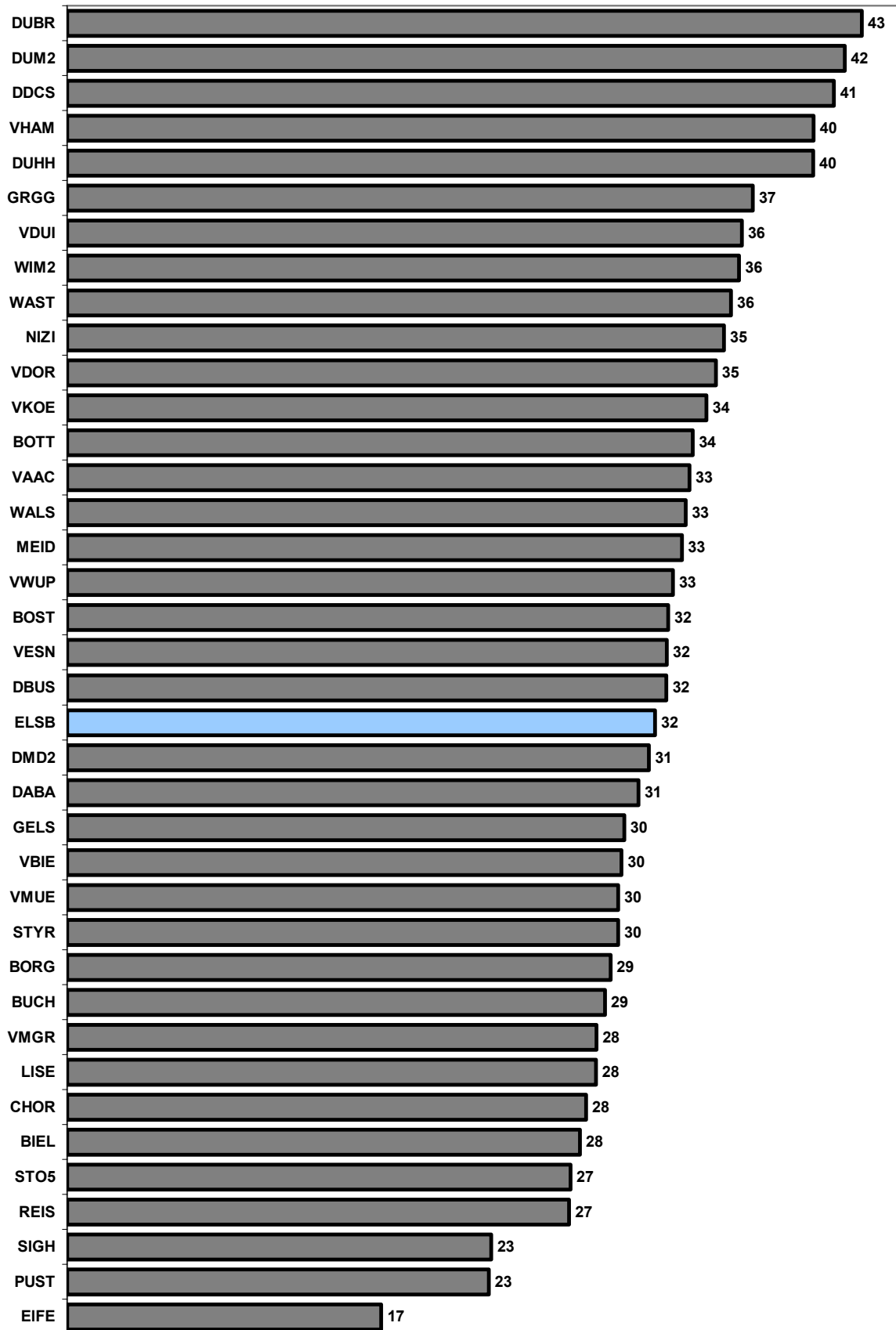


Abb. 2.2: Vergleich der Mittelwerte der PM10-Konzentration aus Elsdorf-Berrendorf mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen
MILIS-Messung Elsdorf-Berrendorf Januar bis Juni 2006

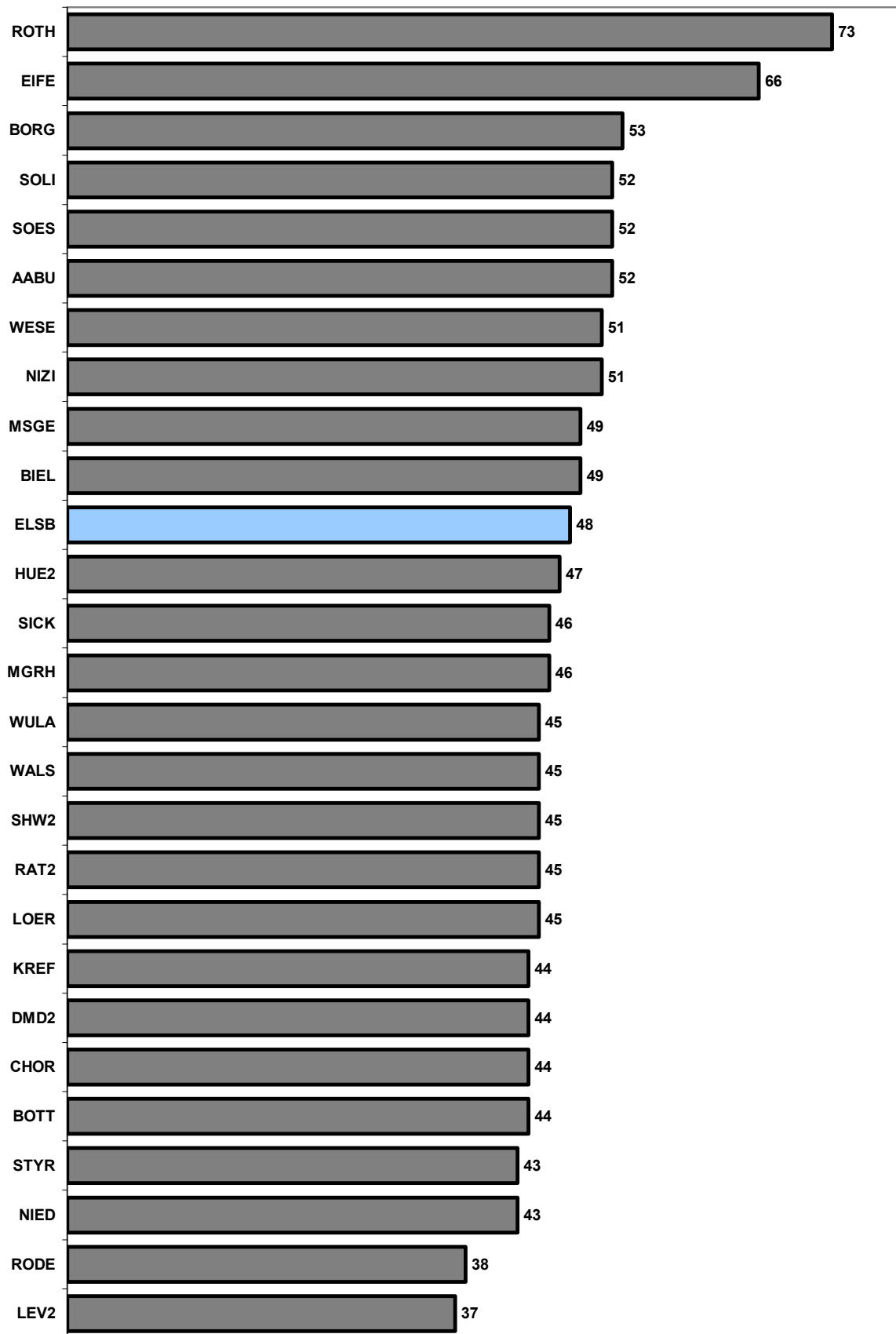


Abb. 2.3: Vergleich der Mittelwerte der Ozonkonzentration aus Elsdorf-Berrendorf mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen
MILIS-Messung Elsdorf-Berrendorf Januar bis Juni 2006



2.3.3 Windrichtungsabhängige Auswertung

Die windrichtungsabhängige Auswertung der Immissionsituation am Messstandort ist in den Abbildungen 2.4 bis 2.6 dargestellt.

Eine auffällige Windrichtung, die zu hohen Immissionsbelastungen mit Stickstoffdioxid führt, ist am Messstandort in Elsdorf-Berrendorf nicht zu erkennen. Die höchsten Belastungen wurden bei nördlichen Winden registriert.

Die höchsten PM10-Konzentrationen wurden am MILIS-Standort bei Winden aus nördlicher Richtung und bei Südwind registriert. Auffällige Konzentrationseinträge aus Südwest, dem Bereich des Braunkohletagebaus Hambach, sind nicht erkennbar.

Bei Winden aus Ostsüdost und Nordnordwest wurden die höchsten Ozonbelastungen gemessen.

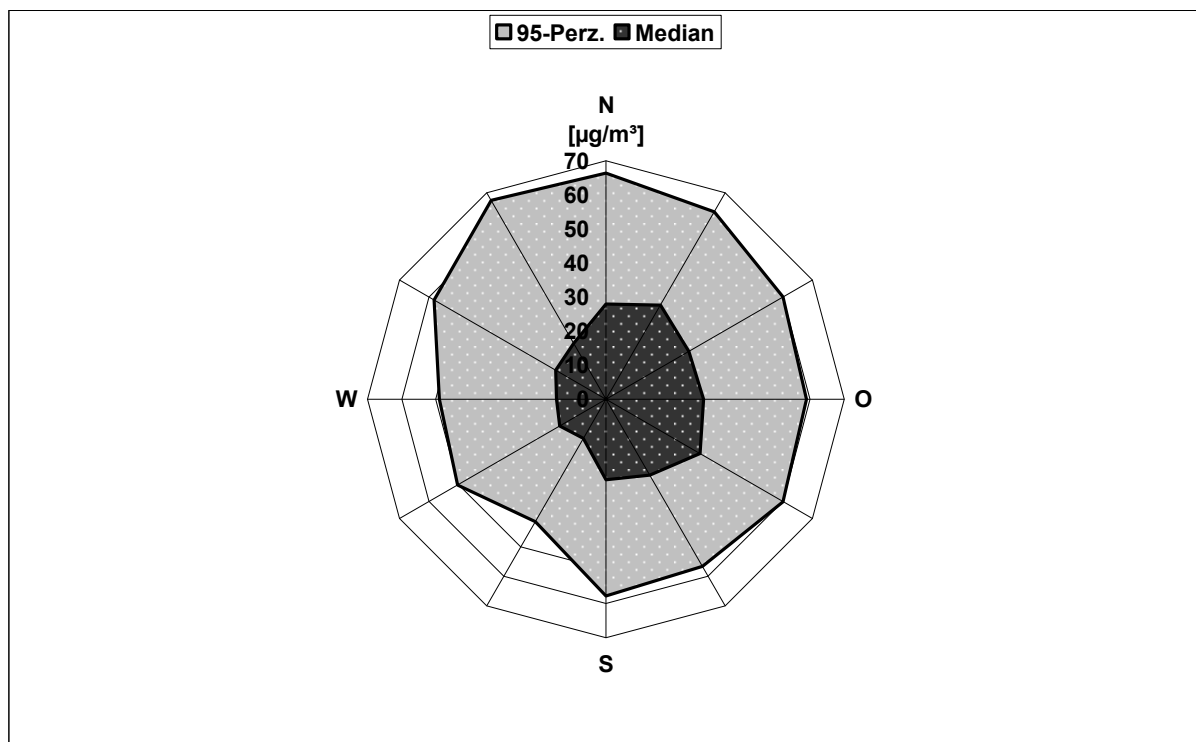


Abb. 2.4: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Stickstoffdioxid in Elsdorf-Berrendorf.

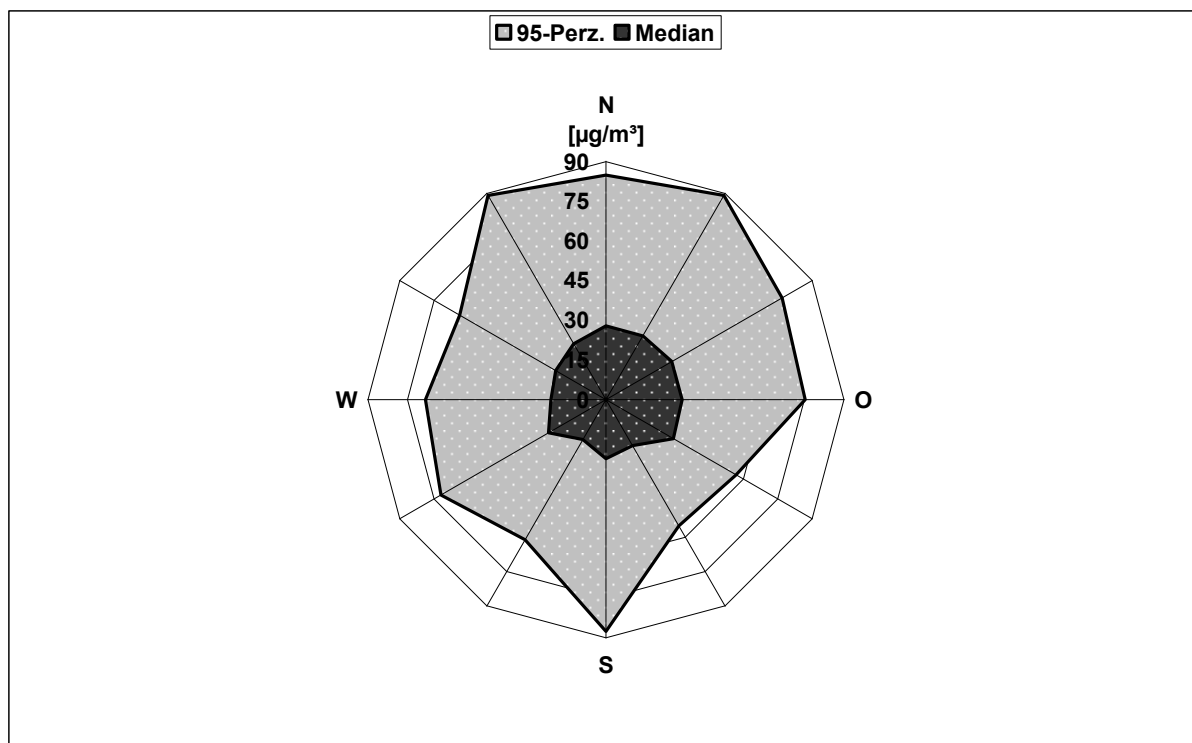


Abb. 2.5: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für die kontinuierlich ermittelte PM10-Immission in Elsdorf-Berrendorf.

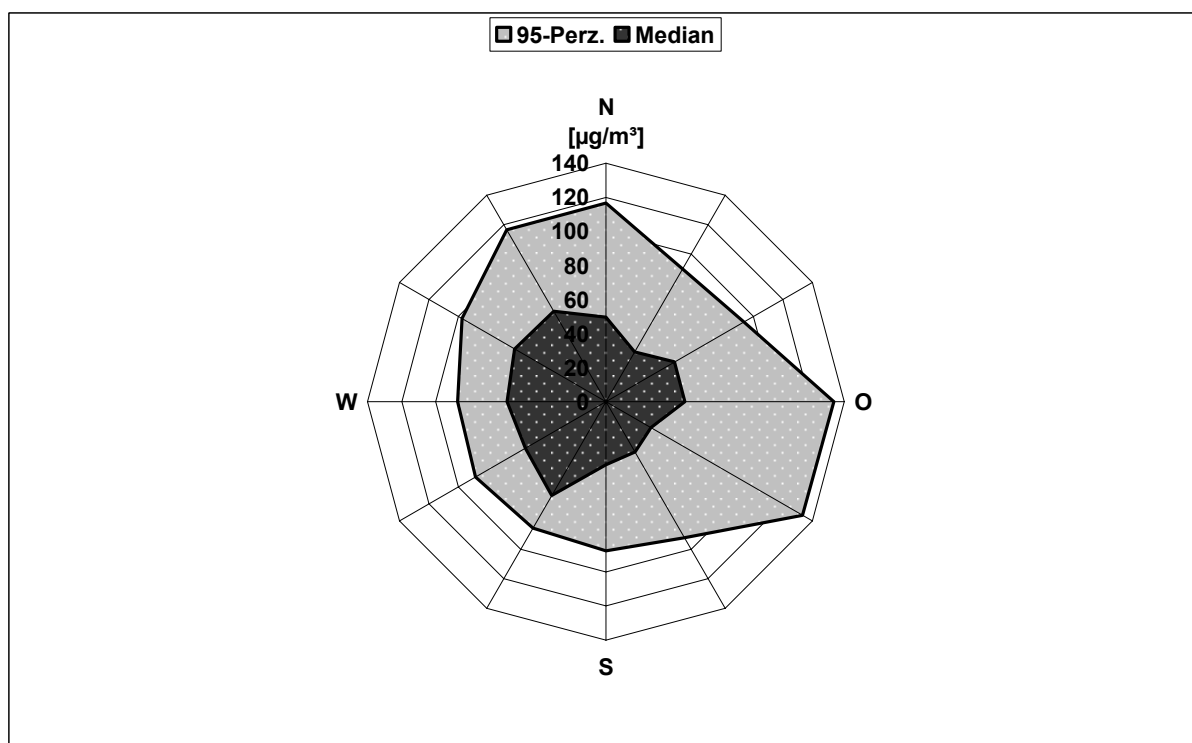


Abb. 2.6: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Ozon in Elsdorf-Berrendorf.



2.3.4 Staubinhaltsstoffe

Die Abbildungen 2.7 und 2.8 zeigen den Vergleich der am MILIS-Standort ermittelten Schwermetallgehalte in der Schwebstaubfraktion PM10 mit den Belastungen, die im gleichen Zeitraum an anderen Standorten im LUQS-Messnetz ermittelt wurden.

Die in Elsdorf-Berrendorf ermittelten Immissionen sind unauffällig.

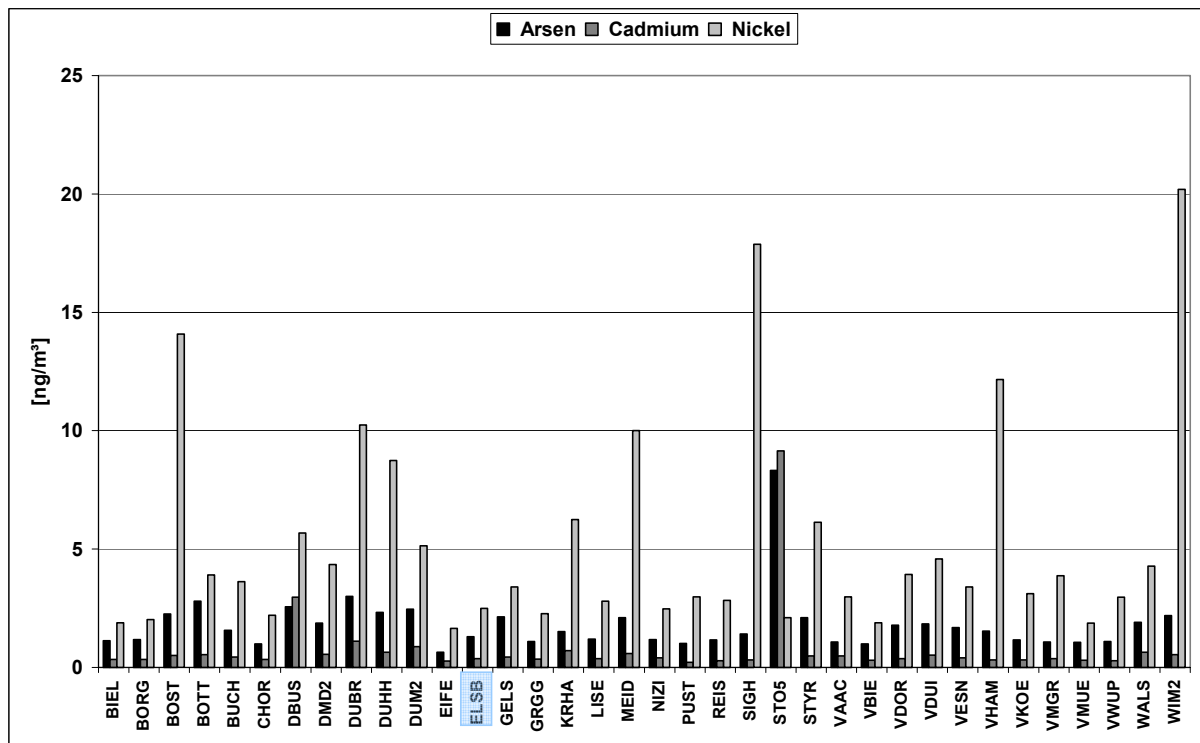


Abb. 2.7: Vergleich der Schwermetallbelastung in der PM10-Fraktion in Elsdorf-Berrendorf mit den Ergebnissen anderer LUQS-Standorte

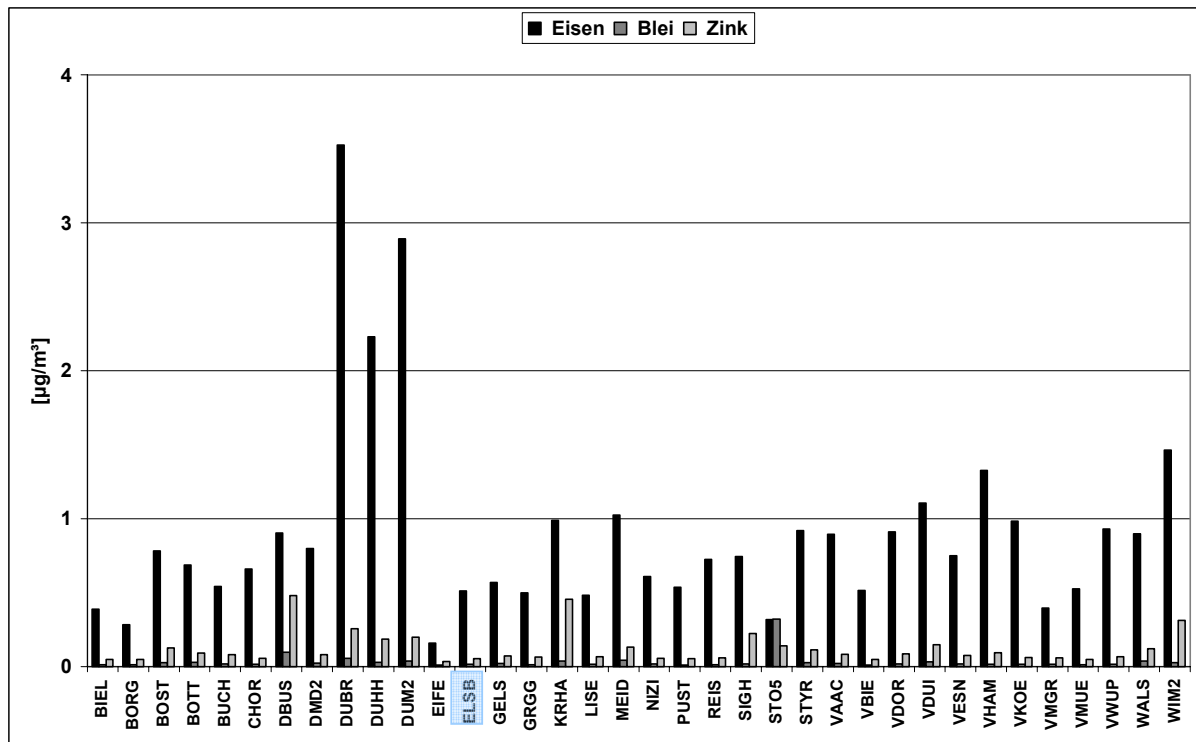


Abb. 2.8: Vergleich der Schwermetallbelastung in der PM10-Fraktion in Elsdorf-Berrendorf mit den Ergebnissen anderer LUQS-Standorte

2.3.5 Vergleich mit Grenz- und Immissionswerten

In den folgenden Tabellen 2.3 und 2.4 sind die am Standort in Elsdorf-Berrendorf gemessenen Kenngrößen den in der Tabelle 2.1 aufgeführten Beurteilungsmaßstäben gegenübergestellt.

Für Eisen, Zink und Coronen sind keine Ziel- oder Grenzwerte festgelegt.

Grenz- und Zielwerte wurden am MILIS-Standort in Elsdorf-Berrendorf eingehalten. Im Messzeitraum wurde der zulässige PM10-Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 17 mal überschritten, zulässig sind 35 Überschreitungstage im Kalenderjahr. Da die Meteorologie einen nicht unerheblichen Einfluss auf die PM10-Belastung hat, kann in Bezug auf die Überschreitungshäufigkeit nicht von einer Halbjahres- auf eine Jahresmessung hochgerechnet werden. Um dennoch die Überschreitungshäufigkeit am Messort abschätzen zu können, sind in Tabelle 2.5 die Daten von LUQS-Standorten, die im Zeitraum Januar bis Juni 2006 einen mit Elsdorf-Berrendorf vergleichbaren PM10-Mittelwert aufweisen, dargestellt.



Tab. 2.3: Vergleich der in Elsdorf-Berrendorf gemessenen Belastung der anorganischen gasförmigen Verbindungen und PM10 mit Grenz- und Richtwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert im Messzeitraum		Überschreitungen im Messzeitraum 09.01. – 30.06.2006
				Mittel	Max	
PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22.BImSchV	Jahresmittel	40	32	99	17 mal*
		Tagesmittel	50/35 mal			
NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22.BImSchV	1-h	200/18 mal	25	90	0
		Jahresmittel	40			
O ₃ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	33.BImSchV	1-h	180		170	0
		1-h	240		170	0
		8-h	120/25 mal		156	13 mal

*hochgerechnet auf 100% Verfügbarkeit

Tab. 2.4: Vergleich der in Elsdorf-Berrendorf gemessenen Schwermetall- und Benzo[a]pyrenbelastung in der PM10-Fraktion mit Grenz- und Richtwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/	Mittelwert im Messzeitraum 09.01. – 30.06.2006
Pb [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22.BImSchV/	Jahresmittel in PM10	0,5	0,02
Cd [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22.BImSchV/ LAI-Orientier- ungswert	Jahresmittel in PM10	5	0,4
Ni [ng/m^3]	22.BImSchV/ LAI-Orientier- ungswert	Jahresmittel in PM10	20	2,5
As [ng/m^3]	22.BImSchV/ LAI-Orientier- ungswert	Jahresmittel in PM10	6	1,3
B[a]P [ng/m^3]	LAI-Orientier- ungswert	Jahresmittel in PM10	1	0,3



Tab. 2.5: Abschätzung zur Einhaltung der PM10-Grenzwerte in Elsdorf-Berrendorf, Vergleich der Halbjahres- mit Jahreswerten an LUQS-Stationen

Station	Mittelwert im Messzeitraum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Überschreitungstage im Messzeitraum [*]	Jahresmittel 2006 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Überschreitungstage 2006 [*]
ELSB	32	17		
DBUS	32	13	31	22
BOST	32	16	30	24
DMD2	31	16	28	22
VESN	32	18	29	30
MEID	33	25	30	31

* Anzahl der Tage mit einem PM10-Tagesmittelwert $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Der PM10-Mittelwert im Zeitraum Januar bis Juni 2006 lag an den aufgeführten LUQS-Vergleichsstationen über dem Jahresmittel 2006. Auch die Anzahl der Tage mit einem PM10-Tagesmittelwert $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ war im ersten Halbjahr 2006 höher als im zweiten Halbjahr. Es ist mit großer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass diese Tendenz auch für den Standort in Elsdorf-Berrendorf gilt und die Grenzwerte eingehalten werden.