



Ergebnisse der MILIS-Messung in Eschweiler-Weisweiler September 2006 bis März 2007

1. Zusammenfassung

Die allgemeine Luftqualität am Messstandort in Eschweiler-Weisweiler ist mit Belastungen vergleichbar, die an städtischen Hintergrundstationen des LUQS-Messnetzes im Ballungsraum Rhein-Ruhr gemessen werden. Grenz- oder Zielwerte wurden im Messzeitraum nicht überschritten. Obwohl es sich bei einigen Grenzwerten um Jahreswerte handelt, die Messung in Eschweiler-Weisweiler aber nur für sechs Monate durchgeführt wurde, ist mit großer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass auch die Jahresgrenzwerte eingehalten werden.

Der Tagesgang der Stickoxidbelastung mit einem deutlichen Konzentrationsanstieg in den frühen Morgenstunden, weist deutlich auf einen durch Kfz-Verkehr belasteten Standort hin. Im Vergleich mit anderen Standorten des LUQS-Messnetzes rangiert die NO-Belastung im oberen Drittel der in absteigender Reihenfolge angeordneten Stationen. Die gemessene Konzentration ist aber deutlich geringer als die an typischen Verkehrsstandorten, z. B. in Straßenschluchten, ermittelte Belastung. Die Stickstoffdioxid- und PM10-Konzentration bewegt sich im mittleren Bereich.

Windrichtungsabhängige Auswertungen zeigen die höchsten Stoffeinträge von NO, NO₂ und PM10 bei Winden aus Nordost und Südost.

Die Schwermetallbelastung sowie die Konzentration der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe in der PM10-Fraktion rangiert deutlich unterhalb der zulässigen Grenzwerte.



2. Messergebnisse

2.1 Messstandort

Die MILIS-Messung in 52249 Eschweiler-Weisweiler (Stationskürzel ESHW) wurde im Zeitraum September 2006 bis März 2007 am Frankenplatz durchgeführt. Das direkte Stationsumfeld besteht aus Wohnbebauung. Von Nordwest kommend und nach Südost abknickend, verläuft die Bundesstraße B 264 südlich an der Station vorbei. Etwa 250 m nördlich der Station verläuft die Bundesautobahn A 4 in Ost-West-Richtung. Das Braunkohlekraftwerk Weisweiler und die Kohlebunker befinden sich ca. 1 km nördlich des Stationsstandortes. Der Braunkohletagebau Inden beginnt ca. 3 km nördlich. Westlich, in etwa 500 m Entfernung, befindet sich ein Industriegebiet mit zahlreichen metallverarbeitenden Betrieben.

Die Messung wurde von der Stadt Eschweiler beantragt und soll Informationen zur innerstädtischen Immissionssituation geben.

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 Fünfsekundenabstand erfasst und zu Halbstundenwerten gemittelt. Eine weitere Verdichtung dieser Daten zu Tages- bzw. Monatsmittelwerten erlaubt den Vergleich der Immissionsbelastung am Messort mit 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 Messwerterfassung und den damit verbundenen Auswertemöglichkeiten, z. B. der Analyse von Tagesgängen oder 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, die Vergleiche mit anderen Messstationen sowie den EU-Kenngrößen, werden die Ergebnisse des diskontinuierlichen Referenzverfahrens verwendet.

2.2.3 Staubinhaltsstoffe

Zur Bestimmung der Monatsmittelwerte der Schwermetall- und PAK-Belastung (**p**olycyclische **a**romatische **K**ohlenwasserstoffe) 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 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 Immissionssituation 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 Eschweiler-Weisweiler ermittelten Immissionsbelastungen sind in der Tabelle 2.2 zusammengefasst. Bei den kontinuierlich gemessenen Verbindungen ist jeweils die Zeitreihe (1 h- oder Tageswert) 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 Eschweiler-Weisweiler

Komponente [Dimension]		Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]
NO	1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22	535	90
NO ₂	1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30	114	90
*PM10	Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	26	75	46**
Metalle				Anzahl der Proben
Arsen	[ng/m^3]	1,0	6,3	86
Cadmium	[ng/m^3]	0,7	12,9	86
Eisen	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,50	1,90	86
Nickel	[ng/m^3]	2,5	9,5	86
Blei	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,20	86
Zink	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,11	0,49	86
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe				
Benzo[a]pyren	[ng/m^3]	0,4	2,0	85
Coronen	[ng/m^3]	0,2	0,7	85

* diskontinuierlich gemessene Daten

** Probenahme nur an jedem zweiten Tag, daher max. Verfügbarkeit ca. 50%

2.3.2 Vergleich mit Stationen des LUQS-Messnetzes

Die folgenden Abbildungen 2.1 – 2.3 zeigen die am Standort in Eschweiler-Weisweiler ermittelten Immissionsbelastungen der Stickstoffmonoxid-, Stickstoffdioxid- und PM10-Belastung im Vergleich mit den im gleichen Zeitraum ermittelten Daten der Stationen des LUQS-Messnetzes. Die in absteigender Reihenfolge angeordneten Immissionsbelastungen erlauben eine schnelle Einschätzung der Belastungssituation am Messort. Zur besseren Übersicht ist die Station in Eschweiler-Weisweiler farblich gekennzeichnet.

Die Konzentration der Stickstoffmonoxidimmission am Standort in Eschweiler-Weisweiler liegt im oberen Drittel der nach absteigender Konzentration sortierten LUQS-Stationen. Die Belastung ist jedoch deutlich geringer als die, die an Verkehrsstationen in Straßenschluchten, z. B. in Essen-Altenessen (VEAE), ermittelt wurden. Die gemessenen Stickstoffdioxid- und PM10-Konzentrationen rangieren im mittleren Bereich.

Die Stickoxid- und PM10-Konzentration am Messort ist mit Belastungen vergleichbar, die an städtischen Hintergrundstationen im Ballungsraum Rhein-Ruhr ermittelt wurden.

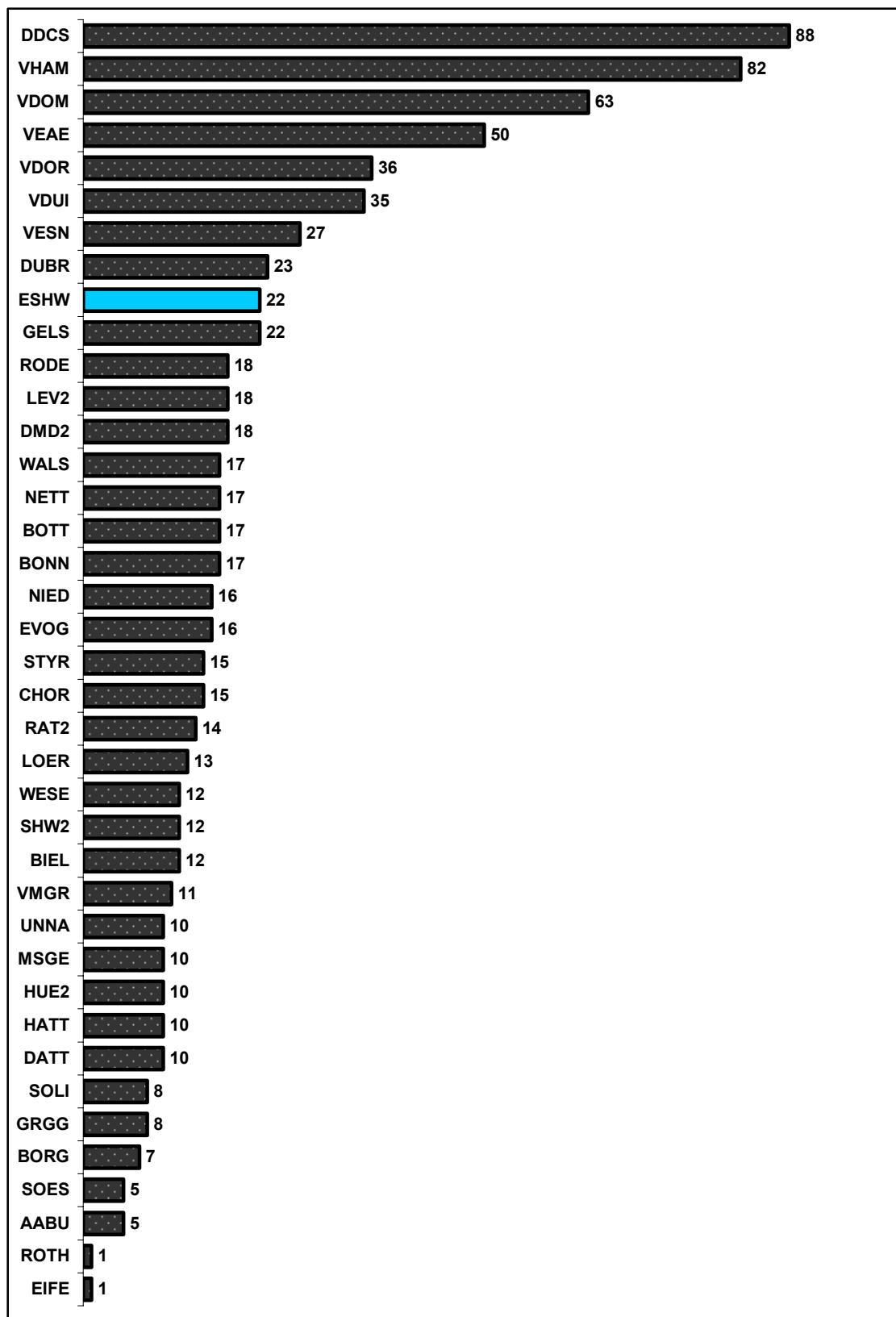


Abb. 2.1: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffmonoxidkonzentration aus Eschweiler-Weisweiler mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

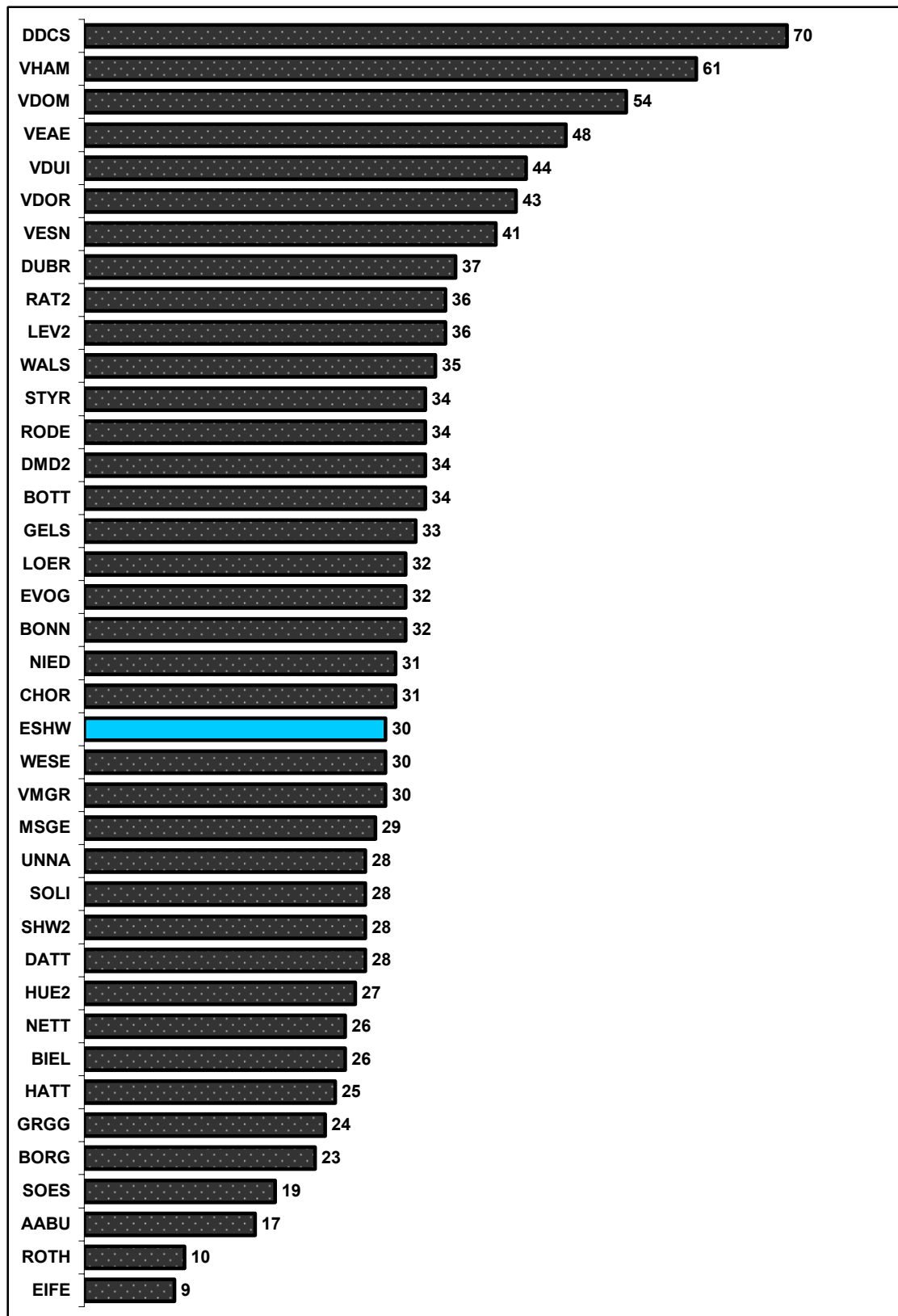


Abb. 2.2: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration aus Eschweiler-Weisweiler mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

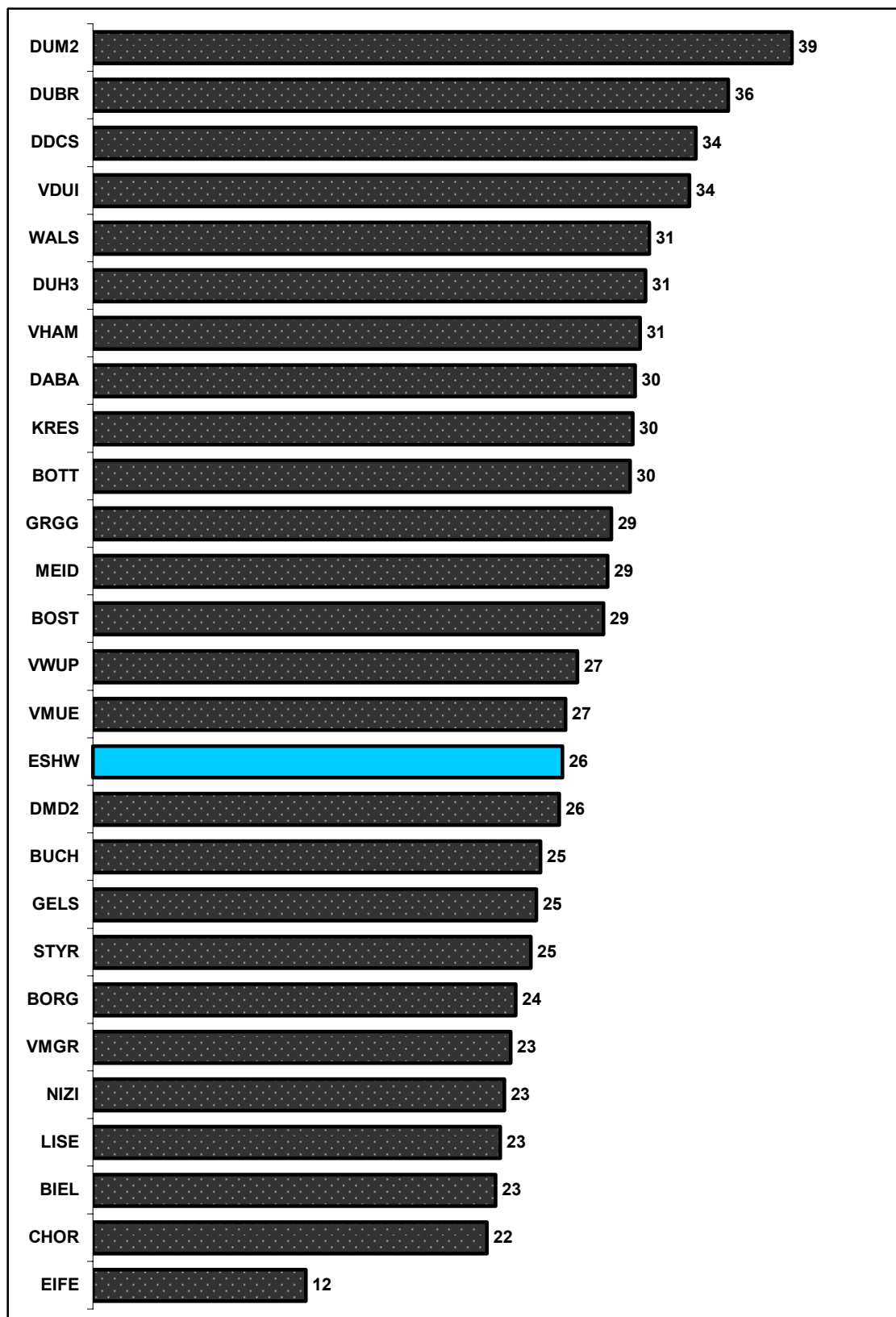


Abb. 2.3: Vergleich der Mittelwerte der PM10-Konzentration aus Eschweiler-Weisweiler mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen (diskontinuierlich ermittelte Daten)



2.3.3 Tagesgang der Immissionsbelastung

Die Abhängigkeit der kontinuierlich gemessenen Konzentrationen von der Tageszeit lässt sich mit Hilfe von Tagesgängen erkennen. Emissionsereignisse, die vorrangig zur gleichen Tageszeit auftreten, beispielsweise Emissionen durch Kraftfahrzeuge zu den Hauptverkehrszeiten, lassen sich dadurch deutlich machen. In den folgenden Abbildungen 2.4 bis 2.6 sind der 95%-Wert und der Median der Stickoxid- und der PM10-Belastung dargestellt.

Die NO-Belastung am MILIS-Standort in Eschweiler-Weisweiler steigt ab ca. 2 Uhr kontinuierlich, und ab 5 Uhr sprunghaft an. Das Konzentrationsmaximum wird um 7 Uhr erreicht. Dieser Kurvenverlauf ist typisch für eine durch den Kfz-Verkehr verursachte Immission. Der Median erreicht die höchste Belastung um 8 Uhr und bleibt im Tagesverlauf bis ca. 17 Uhr auf einem konstanten Niveau.

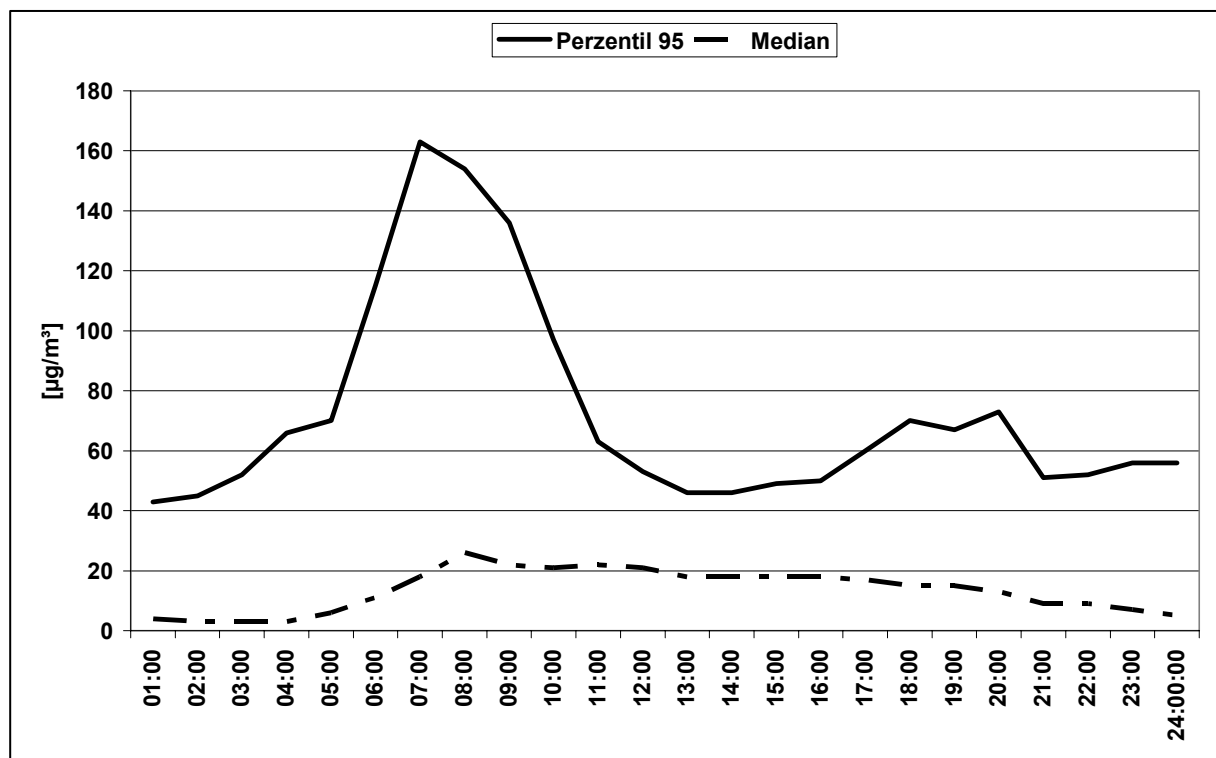


Abb. 2.4: Tagesgang der Stickstoffmonoxidimmission in Eschweiler-Weisweiler

Der Tagesgang der Stickstoffdioxidbelastung, Abb. 2.5, zeigt zwei deutliche Konzentrationspitzen um 8 Uhr, eine Stunde nach dem Maximum der NO-Konzentration, und am Abend, etwa gegen 19 Uhr. Der Zeitversatz erklärt sich daraus, dass Kfz-Abgase überwiegend NO emittieren, welches sich erst durch eine Reaktion mit dem Luftsauerstoff zu NO₂ umwandelt.

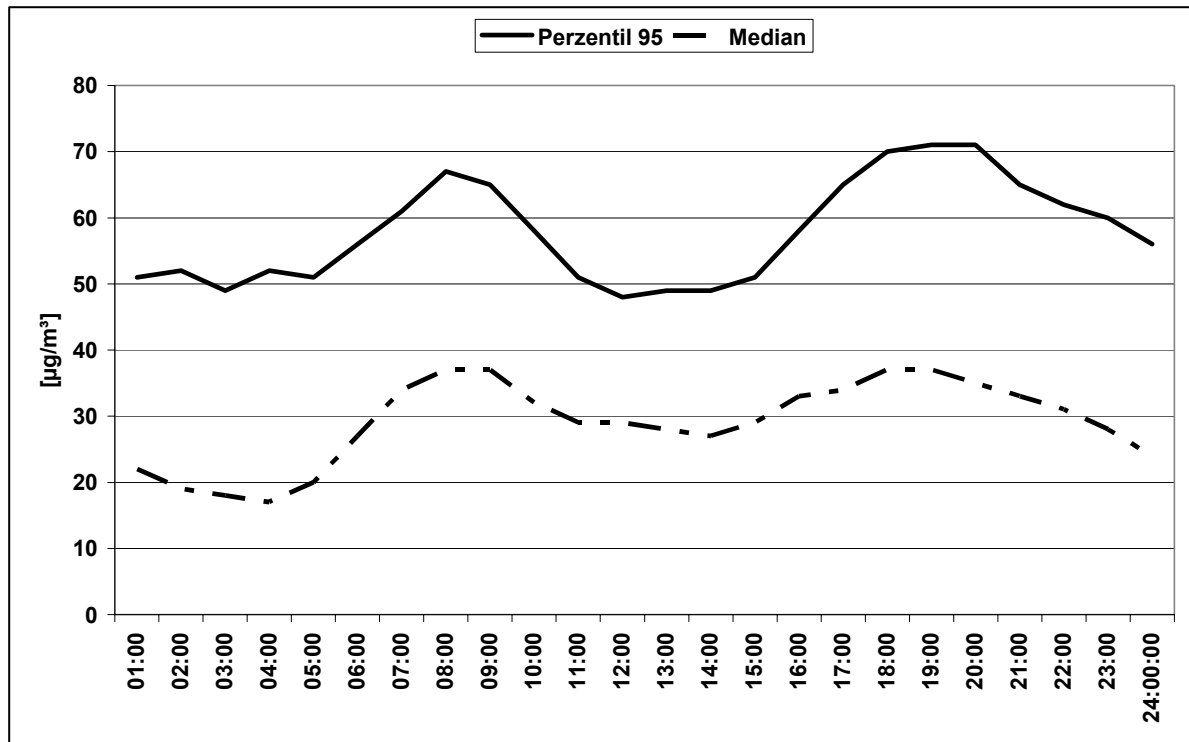


Abb. 2.5: Tagesgang der Stickstoffdioxidimmission in Eschweiler-Weisweiler

Die höchsten PM10-Belastungen traten während der Messung in Eschweiler-Weisweiler am Morgen und Abend, bzw. am späten Abend auf.

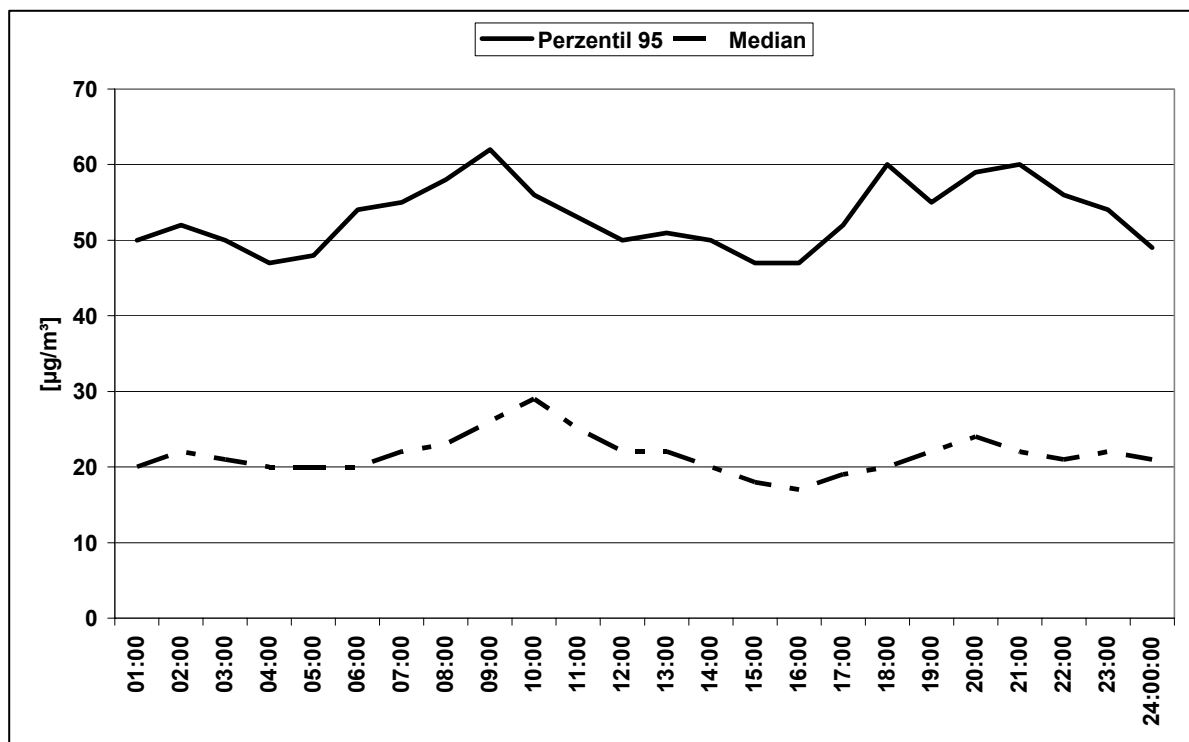


Abb. 2.6: Tagesgang der PM10-Immission in Eschweiler-Weisweiler

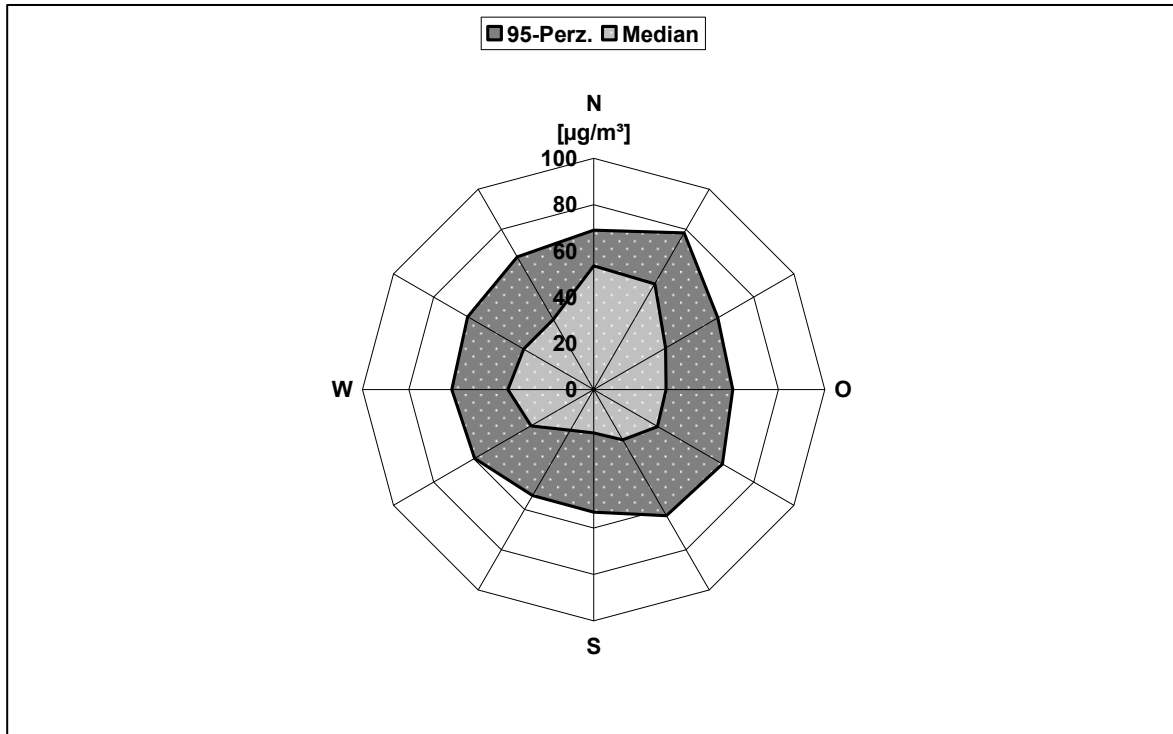


Abb. 2.8: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Stickstoffdioxid in Eschweiler-Weisweiler

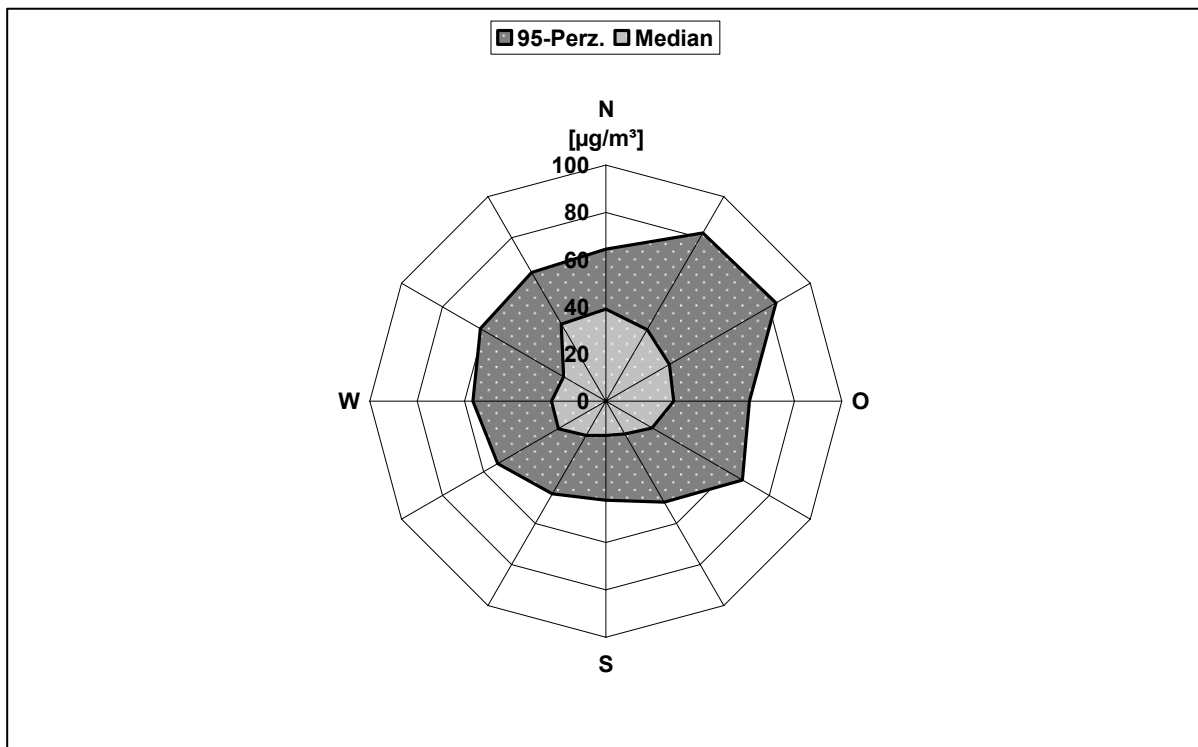


Abb. 2.9: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für PM10 in Eschweiler-Weisweiler (kontinuierlich ermittelte Daten)



2.3.5 Staubinhaltsstoffe

In den Abbildungen 2.10 bis 2.12 sind die Ergebnisse der Schwermetall- und PAK-Belastung in der Feinstaubfraktion PM10 den Daten anderer LUQS-Standorte gegenüber gestellt.

Die in Eschweiler-Weisweiler ermittelten Immissionskonzentrationen sind unauffällig.

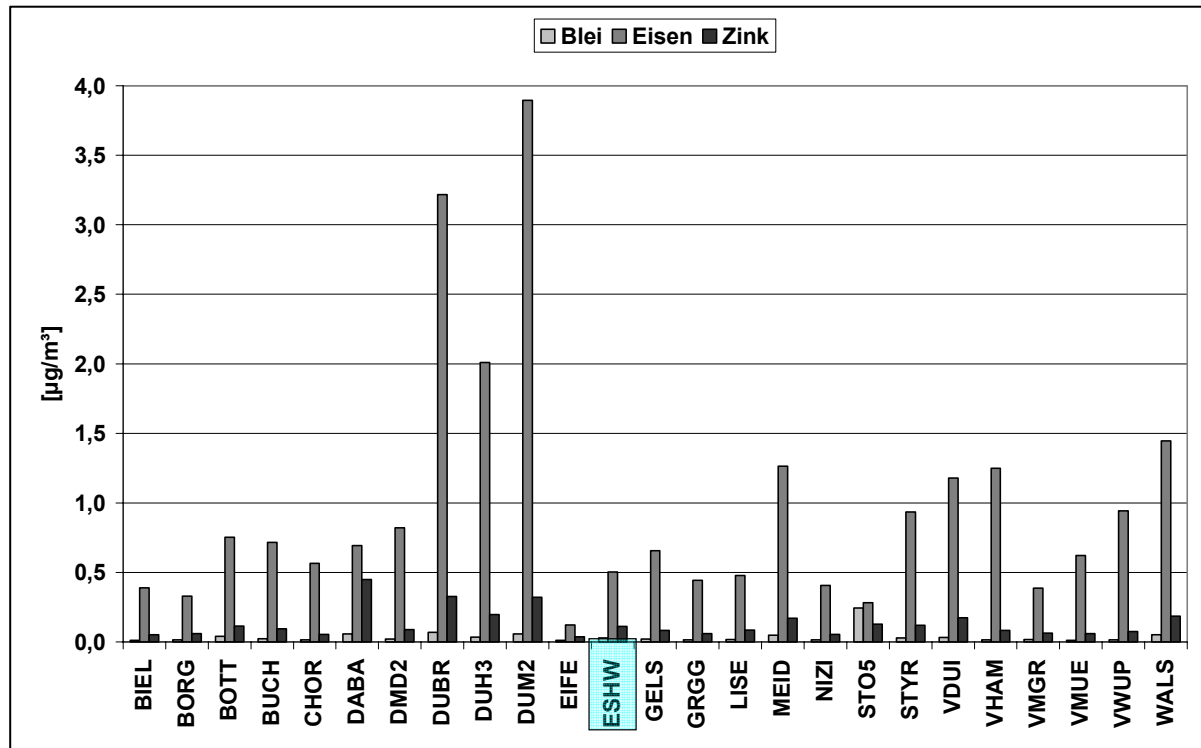


Abb. 2.10: Vergleich der Schwermetallbelastung in der PM10-Fraktion in Eschweiler-Weisweiler mit im gleichen Zeitraum gemessenen Ergebnissen anderer LUQS-Standorte

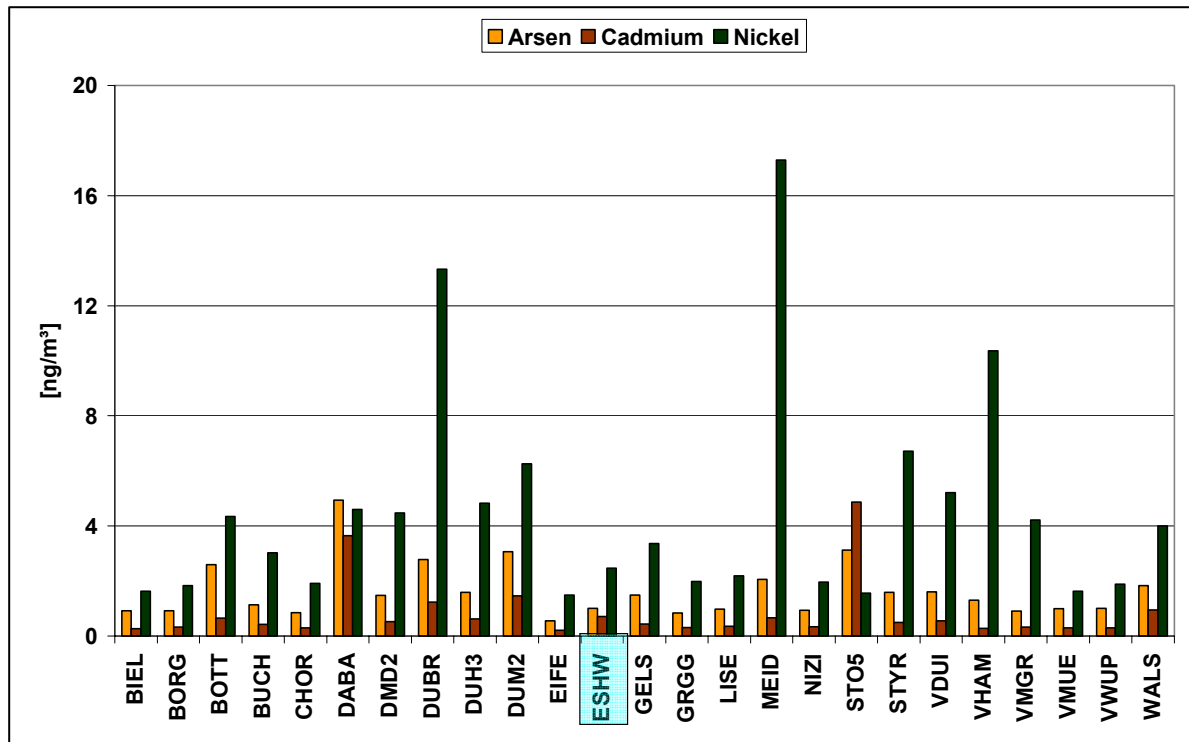


Abb. 2.11: Vergleich der Schwermetallbelastung in der PM10-Fraktion in Eschweiler-Weisweiler mit im gleichen Zeitraum gemessenen Ergebnissen anderer LUQS-Standorte

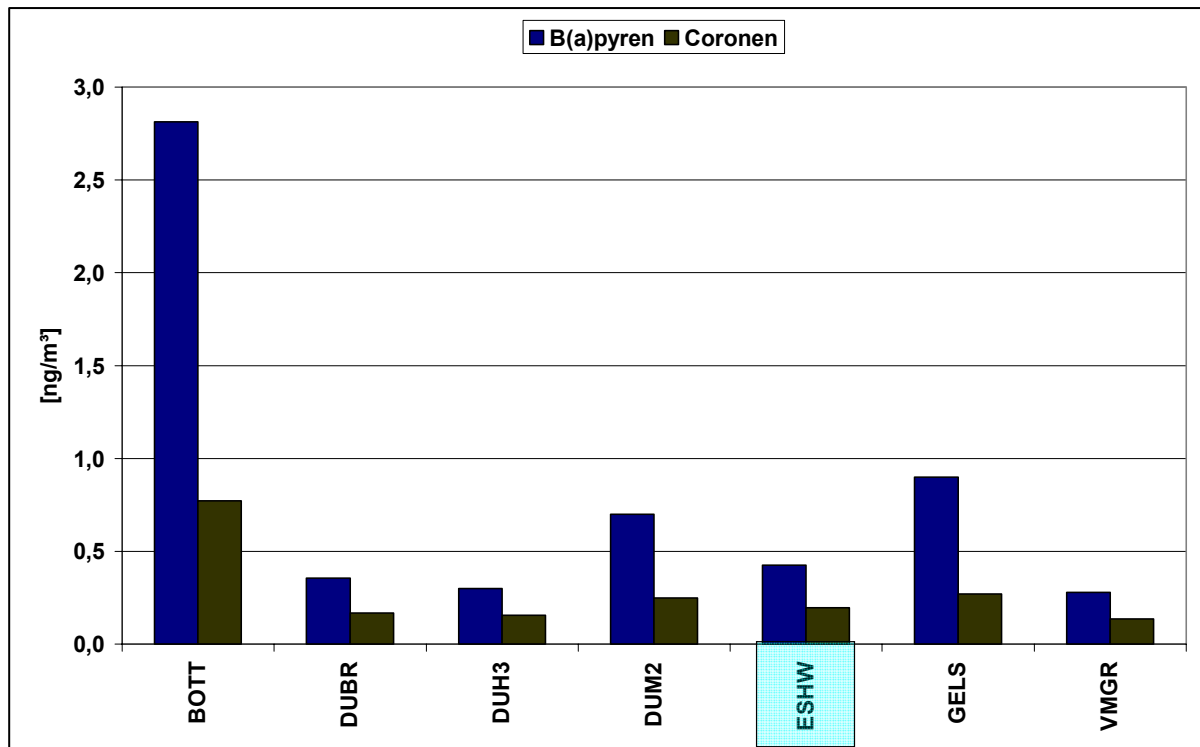


Abb. 2.12: Vergleich der PAK-Belastung in der PM10-Fraktion in Eschweiler-Weisweiler mit im gleichen Zeitraum gemessenen Ergebnissen anderer LUQS-Standorte



2.3.6 Vergleich mit Grenz- und Immissionswerten

In den folgenden Tabellen 2.3 und 2.4 werden die am Standort in Eschweiler-Weisweiler gemessenen Kenngrößen mit den in Tabelle 2.1 aufgeführten Beurteilungsmaßstäben verglichen. Für Eisen, Zink und Coronen sind keine Ziel- oder Grenzwerte festgelegt.

Grenz- und Zielwerte wurden im Messzeitraum in Eschweiler-Weisweiler eingehalten.

Tabelle 2.3: Vergleich der in Eschweiler-Weisweiler gemessenen Belastung der anorganischen Verbindungen mit Grenz- und Richtwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert im Messzeitraum		Überschreitungen im Messzeitraum
				Mittel	Max	
PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] *	22.BImSchV	Jahresmittel	40	26		0
		Tagesmittel	50/35 mal		75	7 mal **
NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22.BImSchV	1-h	200/18 mal		114	0
		Jahresmittel	40	30		0
NO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	VDI2310	Tagesmittel	500	22	78	0

* kontinuierlich ermittelte Daten

** hochgerechnet auf 100% Verfügbarkeit

Tabelle 2.4: Vergleich der in Eschweiler-Weisweiler gemessenen Schwermetall- und Benzo[a]pyren-Belastung in der PM10-Fraktion mit Grenz- und Richtwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/	Mittelwert im Messzeitraum
Pb [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22.BimSchV	Jahresmittel in PM10	0,5	0,03
Cd [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22.BImSchV/ LAI-Orientierungswert	Jahresmittel in PM10	5	0,7
Ni [ng/m^3]	22.BImSchV/ LAI-Orientierungswert	Jahresmittel in PM10	20	2,5
As [ng/m^3]	22.BImSchV/ LAI-Orientierungswert	Jahresmittel in PM10	6	1,0
B[a]p [ng/m^3]	LAI-Orientierungswert	Jahresmittel in PM10	1	0,4



Am MILIS-Standort wurde der zulässige PM10-Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 7 mal überschritten, zulässig sind 35 Überschreitungstage im Kalenderjahr. Da die Meteorologie einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Immissionsbelastung 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 Messzeitraum einen mit Eschweiler-Weisweiler vergleichbaren PM10-Mittelwert aufweisen, dargestellt.

Tabelle 2.5 Abschätzung zur Einhaltung der PM10-Grenzwerte in Eschweiler-Weisweiler; Vergleich der Halbjahres- mit Jahreswerten anderer LUQS-Stationen

Stationskürzel	Mittelwert im Messzeitraum [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Überschreitungstage im Messzeitraum	Jahresmittelwert 2007 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Überschreitungstage 2007
ESHW	26	7		
DMD2	26	6	27	24
BUCH	25	10	26	22
GELS	25	10	26	26
VMUE	27	8	25	17
VWUP	27	11	29	31

Der zulässige Grenzwert von 35 Tagen pro Jahr mit einem Tagesmittelwert $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 wurde an den Vergleichsstationen eingehalten. Es ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass der Grenzwert auch am MILIS-Standort in Eschweiler-Weisweiler eingehalten wird.