



Luftqualität in NRW. Mobile Immissionsmessungen in Krefeld-Gellep/-Stratum
Dezember 2004 bis Januar 2006. **MILIS-Bericht 360**



Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



Luftqualität in NRW.

Mobile Immissionsmessungen in Krefeld-Gellep/-Stratum

Dezember 2004 bis Januar 2006.

MILIS-Bericht 360

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Recklinghausen 2007



IMPRESSUM

Herausgeber: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NordrheinWestfalen
Leibnitzstr. 10, 45659 Recklinghausen
Telefon (0 23 61) 30 50
Telefax (0 23 61) 30 52 15
E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de

Titelbild: Kartenausschnitt
Messstation Krefeld-Gellep/-Stratum

Copyright: Topographie: Landesvermessungsamt NRW
Thema: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

ISSN 0946-9079

Informations-
dienste: Aktuelle Umweltdaten aus NRW sowie Informationen zu Umweltthemen,
Verbraucherschutz und Natur unter

- www.lanuv.nrw.de
- Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im
- Telefonansagedienst (02 01) 1 97 00
- WDR-Videotext Tafeln 177 bis 179

Bereitschafts-
dienst: Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV NRW
(24-Std.-Dienst): Telefon (02 01) 71 44 88

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von
Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet.
Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Inhalt

1. Vorbemerkungen
2. Messergebnisse
 - 2.1 Messstandort
 - 2.2 Messprogramm
 - 2.3 Einzelwerte und Tageskenngrößen
 - 2.4 Kenngrößen des Messzeitraums
3. Bewertung der Messergebnisse
 - 3.1 Anorganische gasförmige Stoffe
 - 3.2 Schwebstaub PM10
 - 3.3 Schwermetalle in der PM10-Fraktion
 - 3.4 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe in der PM10-Fraktion
4. Zusammenfassung
5. Literatur

1. Vorbemerkungen

Was ist MILIS?

Seit 1984 werden vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) mobile Immissionsmessungen (MILIS), im Regelfall an Orten, die nicht einer ständigen Luftqualitätsüberwachung unterliegen, durchgeführt. Mit den im Rahmen dieses Programms durchgeführten Messungen wird dem Bedürfnis der Bevölkerung nach Informationen über die lokale Immissionssituation entsprochen. Antragsteller für die Immissionsmessungen sind überwiegend die Staatlichen Umweltämter, Kommunen oder Bürgerinitiativen. Die Messungen werden vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV) koordiniert.

Das Messprogramm

Für die Immissionsmessungen wird ein mobiler Messcontainer an dem zuvor festgelegten Standort eingesetzt. Über eine Glasleitung wird Außenluft in einer Höhe von ca. 3,5 Metern angesaugt und den Messgeräten zugeführt. Die Konzentrationen der anorganischen Stoffe *Schwefeldioxid (SO₂)*, *Stickstoffmonoxid (NO)*, *Stickstoffdioxid (NO₂)* und *Ozon (O₃)* sowie die *Schwebstaubfraktion PM₁₀* werden kontinuierlich gemessen. Die zusätzliche kontinuierliche Erfassung der meteorologischen Parameter *Windrichtung* und *Windgeschwindigkeit* ermöglicht windrichtungsabhängige Auswertungen der Daten.

In diskontinuierlichen Messungen können eine Reihe von *Metallen und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Schwebstaub* analysiert, sowie über ein weiteres Probenahmesystem *polychlorierte Dibenzo-p-dioxine und -furane (PCDD/PCDF)* und *polychlorierte Biphenyle (PCB)* in der Luft bestimmt werden.

Das genaue Messprogramm wird für jeden Standort individuell unter Berücksichtigung vorhandener Emittenten und vorliegender Beschwerden zusammengestellt.

Die unterschiedlichen Messmethoden

a) Kontinuierliche Messungen:

Gemessene Stoffe und meteorologische Größen:

SO₂, NO, NO₂, O₃, Schwebstaub PM₁₀, Windrichtung (WRI), Windgeschwindigkeit (WGES)

Diese Stoffe bzw. Messgrößen werden im Fünfsekundenabstand erfasst und zu Halbstundenwerten gemittelt. Die Messgeräte sind die gleichen, die auch im landesweiten LUQS-Messnetz (Luftqualitätsüberwachungssystem) verwendet werden. Eine Kontrolle der Kalibrierung erfolgt bei den Analysatoren für gasförmige Stoffe automatisch einmal in 25 Stunden durch Aufgabe von Prüfgasen mit bekannten Stoffgehalten.

b) Tagesproben:

Mittels eines Schwebstaubprobenahmegerätes (Digital-Gerät) werden über jeweils 24 Stunden in der Regel an jedem zweiten Tag Membranfilter mit der Schwebstaubfraktion PM10 belegt. Aus dem abgeschiedenen Schwebstaub werden sowohl die Schwermetalle Blei, Cadmium, Nickel und Arsen, in besonderen Fällen zusätzlich Chrom, Vanadium, Eisen und Zink, als auch die PAK Benzo[a]pyren, Benzo[g,h,i]perylen und Coronen bestimmt. Aus diesen Proben werden Monatsmittelwerte berechnet.

c) Monatsprobe:

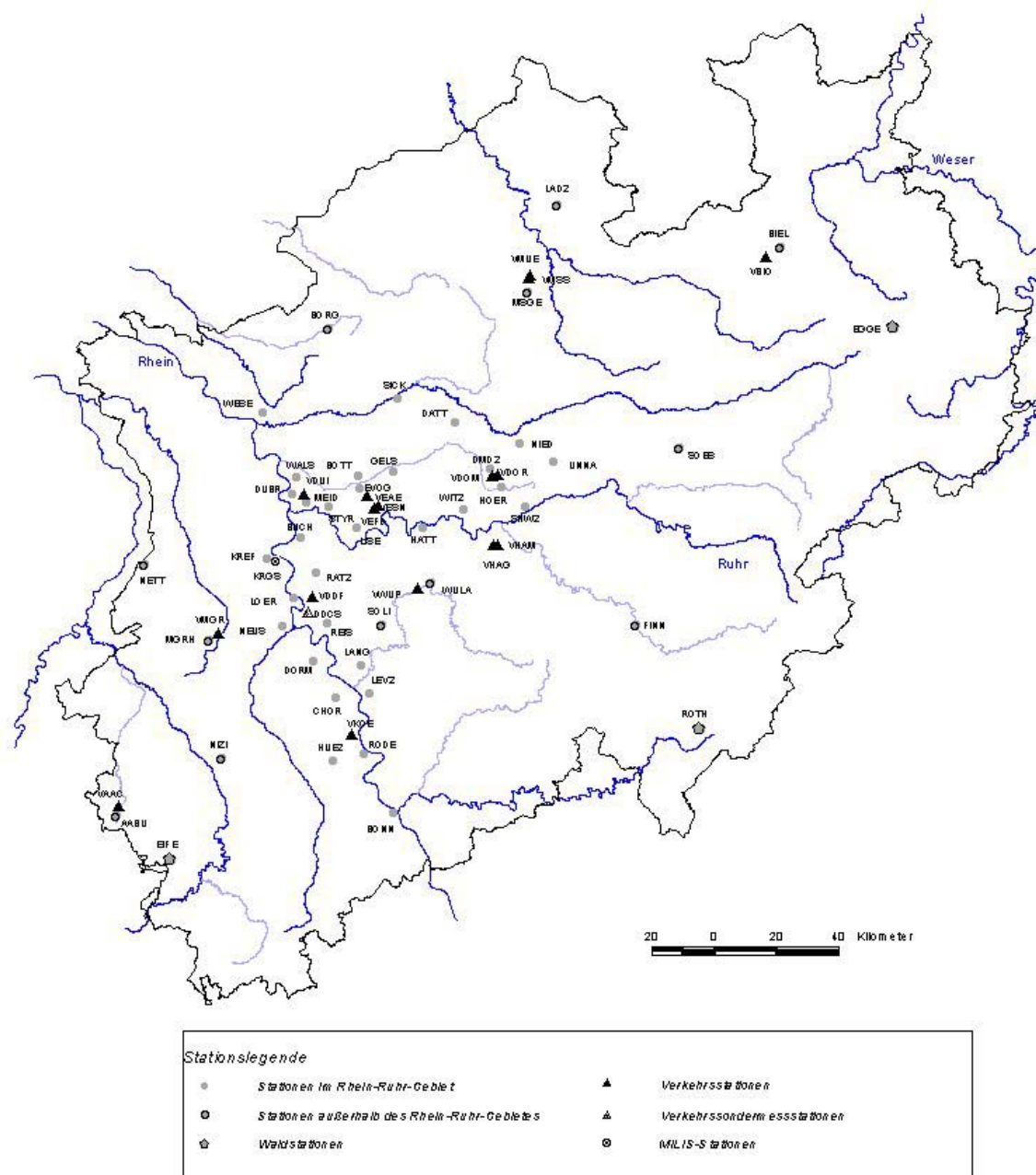
Über ein weiteres Probenahmesystem wird einen Monat lang Luft über eine Filtermasse gezogen, wobei gasförmige und partikelgebundene PCDD/PCDF und PCB abgeschieden und danach im Labor bestimmt werden.

Aufbereitung der Messwerte und Beurteilungsmaßstäbe

a) Kontinuierlich gemessene Schadstoffe

Die aus den kontinuierlichen Messungen erhaltenen Halbstunden- bzw. Stundenwerte werden zu Tages- und Monatsmittelwerten zusammengefasst, welche dann mit zeitgleich gemessenen Konzentrationen an anderen Messorten, z. B. den vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW betriebenen ortsfesten LUQS-Stationen, verglichen werden können.

Karte 1 gibt einen Überblick über die Lage der im Jahr 2005 betriebenen LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung. Tabelle 1.1 enthält weitere Angaben zur Lage der Stationen sowie zu deren Ausstattung.



Karte 1: Lage der LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung in NRW im Jahre 2005

Tabelle 1.1: LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung im Jahr 2005

Name der Station	Kürzel	Standort	Zuord- nung	SO ₂	PM ₁₀	NO _x	CO	O ₃	Meteo- rologie ¹⁾	Wind ²⁾	Rechts- wert	Hoch- wert	Höhe über NN [m]
Datteln-Hagem	DATT	Mozartstr.	RUO	x	x	x					2592,2	5724,0	60
Dortmund-Eving	DMD2	Burgweg	RUO	x	x	x		x		23 m	2601,2	5712,4	75
Dortmund-Hörde	HOER	Seekante	RUO	x	x	x					2604,2	5707,6	110
Lünen-Niederaden	NIED	Kreisstr.	RUO		x	x		x	x	20 m	3401,0	5718,5	58
Schwerte	SHW2	Konrad-Zuse-Straße	RUO		x	x		x		19 m	3401,5	5702,5	157
Unna-Königsborn	UNNA	Palaiseastr.	RUO	x	x	x			x	19 m	3409,4	5713,3	72
Witten-Annen	WIT2	Westfalenstraße	RUO							19 m	2594,5	5702,0	105
Bottrop-Welheim	BOTT	Welheimer Str.	RUM	x	x	x		x	x	22 m	2567,8	5710,6	40
Essen-Schuir (LANUV)	LISE	Wallneyer Str.	RUM	x	x	x		x			2567,3	5697,3	153
Essen-Vogelheim	EVOG	Hafenstr.	RUM	x	x	x			ohne D	17 m	2568,2	5707,4	47
Gelsenkirchen-Bismarck	GELS	Trinenkamp	RUM	x	x	x					2576,6	5711,6	40
Hattingen-Blankenstein	HATT	An der Becke	RUM		x	x		x		22 m	2584,1	5697,3	93
Marl-Sickingmühle	SICK	Alte Str.	RUM					x		20 m	2577,7	5730,0	42
Duisburg-Buchholz	BUCH	Böhmerstr.	RUW	x	x					22 m	2553,2	5694,8	30
Duisburg-Meiderich	MEID	Westenderstr.	RUW	x	x	x					2554,7	5703,7	30
Duisburg-Walsum	WALS	Sonnenstr.	RUW	x	x	x	x	x	x	23 m	2552,0	5710,2	28
Duisburg-Bruckhausen	DUBR	Kaiser-Wilhelm-Str.	RUW	x	x	x				10 m	2551,2	5705,9	28
Krefeld-Linn	KREF	Hammerstr.	RUW		x			x			2544,7	5689,5	32
Mülheim-Styrum	STYR	Neustadtstr.	RUW		x	x		x		22 m	2560,2	5702,5	37
Wesel-Feldmark	WESE	Mercatorstr.	RUW	x	x	x		x	x	16 m	2543,6	5726,6	25
Düsseldorf-Lörick	LOER	Zum Niederkasseler Deich	RHM	x	x	x		x			2551,2	5679,6	32
Düsseldorf-Reisholz	REIS	Further Str.	RHM		x	x				22 m	2560,0	5673,0	40
Ratingen-Tiefenbroich	RAT2	Daniel-Goldbach Str.	RHM		x	x		x			2557,2	5685,8	41
Neuss	NEUS	Jean-Pullen-Weg	RHM							19 m	2548,5	5672,2	40
Bonn-Auerberg	BONN	An der Josefshöhe	RHS		x	x				22 m	2576,5	5624,8	57
Dormagen-Horrem	DORM	Weilerstr.	RHS		x	x		x			2556,3	5663,5	44
Hürth	HUE2	Dunantstr.	RHS	x	x	x		x			2561,5	5638,2	90
Köln-Chorweiler	CHOR	Fühlinger Weg	RHS		x	x		x		19 m	2562,1	5654,2	45
Köln-Rodenkirchen	RODE	Friedrich-Ebert-Str.	RHS	x	x	x		x	x	19 m	2569,3	5639,8	45
Langenfeld-Reusrath	LANG	Virneburgstr.	RHS						x	17 m	2568,4	5662,3	65
Leverkusen-Manfort	LEV2	Manforter Str.	RHS		x	x		x			2570,6	5655,3	50
EGgegebirge (Veldrom)	EGGE	Horn-Bad Meinberg	W		x	x		x	x	22 m	3496,6	5744,1	430
Eifel (Simmerath)	EIFE	B339, Nähe Simmerath	W		x	x		x	x	23 m	2519,9	5613,1	572
Rothaargeb. (Hilchenb.)	ROTH	Forsthaus Hohenroth	W		x	x		x	ohne S	28 m	3443,3	5644,2	635
Aachen-Burtscheid	AABU	Hein-Görgen-Str.	a		x	x		x	x	22 m	2506,6	5624,4	205
Bielefeld-Ost	BIEL	Herman-Delius-Str.	a	x	x	x	x	x		10 m	3469,1	5765,6	102
Borken-Gemen	BORG	Landwehrstr.	a	x	x	x		x		10 m	2560,3	5747,9	45
Finnentrop	FINN	Serkenroderstr.	a					x		22 m	3428,3	5671,4	310
Ladbergen	LAD2	Zur Königsbrücke	a					x	x	19 m	3412,9	5778,3	49
M.-Gladbach-Rheydt	MGRH	Urfstr.	a	x	x			x	x	19 m	2529,8	5668,9	78
Münster-Geist	MSGE	Gut Insel	a		x	x		x			3404,6	5756,8	63
Nettetal-Kaldenkirchen	NETT	Juiserfeldstr.	a	x	x	x		x		22 m	2513,7	5688,0	49
Niederzier	NIZI	Treibachstr.	a		x			x		19 m	2533,1	5638,8	105
Soest-Ost	SOES	Enkeserstr.	a		x	x		x		10 m	3441,1	5715,5	110
Solingen-Wald	SOLI	Dültgenstaler Str.	a		x	x		x	x	22 m	2573,7	5672,6	207
Wuppertal-Langerfeld	WULA	Am Buchenloh	a		x			x			2586,0	5683,2	186
Aachen Kaiserplatz	VAAC	Kaiserplatz	V	x	x	x	x				2506,8	5626,6	170
Köln Hohenstaufenring	VKOE	Hohenstaufenring	V		x	x					2566,1	5644,8	50
Dortmund-Mitte	VDOM	Brackeler Straße	V		x	x					2603,0	5710,9	76
Dortmund Steinstraße	VDOR	Steinstraße	V		x	x	x				2601,7	5710,5	74
Duisburg Kard.-Gal. Str	VDUI	Kardinal Galen Straße	V		x	x	x				2553,7	5700,6	34
Düsseldorf Mörsenbroich	VDDF	Heinrichstr.	V		x	x	x			8 m	2556,0	5679,8	38
Essen-Altenessen	VEAE	Gladbecker Straße	V		x	x					2569,9	5705,3	55
Essen-Frillendorf	VEFD	Hombrocher Straße	V		x	x					2572,8	5703,0	103
Essen-Ost Steeler Str.	VESN	Steeler Str.	V	x	x	x	x			8 m	2571,7	5702,3	100
Hagen Emilienplatz	VHAG	Emilienplatz	V	x	x	x	x				2602,9	5692,9	115
Hagen Graf-v-Galen-Ring	VHAM	Graf-von-Galen-Ring	V	x	x	x	x	x			2602,0	5693,0	106
Bielefeld Quelle	VBIO	Osnabrücker Straße	V		x	x					3465,1	5763,1	135
Wuppertal Fr.-E.-Allee	VWUP	Friedrich-Engels-Allee	V	x	x	x	x				2582,7	5681,8	155
Münster Steinfurter Straße	VMSS	Steinfurter Straße	V		x	x					3404,8	5760,3	60
Münster Friesenring	VMUE	Friesenring	V	x	x	x	x				3405,1	5761,0	60
M.-gladb. Düsseld. Str.	VMGR	Düsseldorfer Straße	V		x	x	x				2532,1	5670,6	51
Sondermessstationen													
Düsseldorf Corneliusstr.	DDCS	Corneliusstr. 71	VS		x	x ^{***}	x ^{***}				2554,8	5675,7	37
Krefeld-Gellep/-Stratum	KRGS	Fegeteschstraße	MILIS		x	x				10 m	2547,1	5689,0	30

¹⁾ Meteorologische Parameter: Luftdruck (D), Niederschlag (N), relative Luftfeuchte (F), Strahlungsbilanz (S) und Temperatur (T)

²⁾ Es werden Windrichtung und Windgeschwindigkeit gemessen; angegeben ist die Höhe des Windgebers über Grund

³⁾ Bodennahe Messungen in 1,5 m

Erläuterung der Zuordnungen

RUO: Stationen im östlichen Ruhrgebiet
RUM: Stationen im mittleren Ruhrgebiet
RUW: Stationen im westlichen Ruhrgebiet
RHM: Stationen im Gebiet Rhein-Mitte
RHS: Stationen im Gebiet Rhein-Süd

W: Waldstationen
a: Stationen außerhalb des Rhein-Ruhr-Gebietes
V: Verkehrsstationen
VS: Verkehrssondermessstationen
MILIS: Mobile Stationen; hier für Industrie bezogene Messungen

Zur Beurteilung der Messergebnisse gibt es verschiedene Richtlinien und Verordnungen. Tabelle 1.2 gibt einen Überblick über die Beurteilungsmaßstäbe.

Anmerkungen zu den EU-Richtlinien in der Tabelle

Die EG-Ozonrichtlinie 92/72/EWG wurde am 9. September 2003 von der Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments über den Ozongehalt der Luft abgelöst. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte durch die Verkündung der 33. BImSchV am 20. Juli 2004 im Bundesgesetzblatt. Die in den EU-Richtlinien festgelegten Grenzwerte müssen meist erst nach einer Übergangsfrist eingehalten werden; bis dahin gelten Toleranzmargen, die jährlich geringer werden. Ist in dieser Übergangszeit die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten, müssen für das betroffene Gebiet Maßnahmenpläne erstellt werden. Die im Bezugsjahr der MILIS-Messung jeweils gültigen Toleranzmargen sind in den Erläuterungen zur Tabelle angegeben.

Vergleich der Messergebnisse mit den Beurteilungsmaßstäben

In den neuen EU-Richtlinien sind für die meisten kontinuierlich gemessenen Schadstoffe Grenzwerte auf Basis von Stunden- und Tageswerten festgelegt. Auch wenn die Basis Stunden- oder Tageswerte sind, handelt es sich bei den Grenzwerten selbst in der Regel um Jahresgrenzwerte. Es ist die maximal zulässige Anzahl der Überschreitungen eines Konzentrationswertes pro Jahr festgelegt. Ein Vergleich mit den neuen EU-Grenzwerten erfolgt am Ende eines jeden Kapitels. Anhand der bisher festgestellten Überschreitungen 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.

Neben den Stunden- und Tageswerten sind auch Jahresmittelwerte in der Tabelle enthalten. Ein direkter Vergleich der Werte aus den zeitlich befristeten MILIS-Messungen mit diesen Werten, die sich auf ein komplettes Messjahr beziehen, ist nicht möglich. Einzelne Stoffe können nämlich starken jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen [1, 2]. Als ein extremes Beispiel sei hier Ozon aufgeführt, dessen Konzentration in den Wintermonaten sehr gering ist, das in den Sommermonaten aufgrund der erhöhten Sonneneinstrahlung jedoch vermehrt gebildet wird. Um dennoch einen Vergleich mit den Jahreswerten zu ermöglichen, werden Hochrechnungen durchgeführt, die auf den Monatsmittelwerten der Messmonate und der elf Monate vor Beginn der Messung basieren. Zur Anwendung kommen hier über ortsfeste LUQS-Stationen komponentenspezifisch gemittelte Faktoren, die aus dem Verhältnis des jeweiligen Zwölfmonatsmittels zum Messmonatsmittelwert bestimmt werden. Liegen für das Messjahr der MILIS-Messung die Werte an den ortsfesten LUQS-Stationen bereits komplett vor, wird der mittlere Belastungsfaktor (Monatsmittel/Jahresmittel) zur Abschätzung des Jahresmittelwertes genutzt.

Tabelle 1.2: 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/m³ 125 µg/m³ / 3 mal im Jahr 350 µg/m³ / 24 mal im Jahr 500 µg/m³	TA Luft 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel		1000 µg/m³ (0,5-h-MIK-Wert) 300 µg/m³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 11 VDI 2310, Bl. 11
Partikel PM10			
Tagesmittel Jahresmittel		50 µg/m³ / 35 mal im Jahr 40 µg/m³	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/m³ 200 µg/m³ / 18 mal im Jahr 400 µg/m³ 40 µg/m³	22. BImSchV 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel		200 µg/m³ (0,5-h-MIK-Wert) 100 µg/m³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 12 VDI 2310, Bl. 12
Stickstoffmonoxid			
Halbstundenwert Tagesmittel		1000 µg/m³ (0,5-h-MIK-Wert) 500 µg/m³ (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310 VDI 2310
Ozon			
Achtstundenwert Einstundenwert Einstundenwert	5) Zielwert ab 2010 Informationsschwelle Alarmschwelle	120 µg/m³ / an 25 Tagen 180 µg/m³ 240 µg/m³	33. BImSchV (2002/3/EG) 33. BImSchV (2002/3/EG) 33. BImSchV (2002/3/EG)
Halbstundenwert		120 µg/m³ (0,5-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 15
Kohlenmonoxid			
Achtstundenwert		10 mg/m³	22. BImSchV (2000/69/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel Jahresmittel		50 mg/m³ (0,5-h-MIK-Wert) 10 mg/m³ (24-h-MIK-Wert) 10 mg/m³ (Jahres-MIK-Wert)	VDI 2310 VDI 2310 VDI 2310
Benzol			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert	6) LAI-Orientierungswert 1) c) Übergangsfrist bis 2010	5 µg/m³ 5 µg/m³	LAI 22. BImSchV (2000/69/EG)
Blei			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert in PM10		2 µg/m³ 0,5 µg/m³	22. BImSchV 22. BImSchV (1999/30/EG)
Cadmium			
Jahresmittelwert in PM10	9) Zielwert	5 ng/m³	2004/107/EG
Jahresmittelwert in PM10 Jahresmittelwert in PM10	6) LAI-Orientierungswert 7)	5 ng/m³ 20 ng/m³	LAI TA Luft
Nickel			
Jahresmittelwert in PM10	9) Zielwert	20 ng/m³	2004/107/EG
Jahresmittelwert in PM10	6) 8) LAI-Orientierungswert	20 ng/m³	LAI
Arsen			
Jahresmittelwert in PM10	9) Zielwert	6 ng/m³	2004/107/EG
Jahresmittelwert in PM10	6) LAI-Orientierungswert	6 ng/m³	LAI
Chrom			
Jahresmittelwert in PM10	6) LAI-Orientierungswert	17 ng/m³	LAI
Benzo[a]pyren			
Jahresmittelwert in PM10	9) Zielwert	1 ng/m³	2004/107/EG
Jahresmittelwert in PM10	6) LAI-Orientierungswert	1 ng/m³	LAI
PCDD/F.cop. PCB			
Jahresmittelwert	6) LAI-Orientierungswert	150 fg WHO-TEQ/m³	LAI

1)	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 2005 für den 1h-Wert von NO ₂ ist $250 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$												
a)	NO ₂	1 h	µg/m ³	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
b)	NO ₂	Jahr	µg/m ³	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
c)	Benzol	Jahr	µg/m ³	5	5	5	5	5	5	4	3	2	1

2)	an drei aufeinander folgenden Stunden
3)	einmalige Exposition; 150 µg/m ³ an aufeinander folgenden 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.

b) Schwebstaub PM10

Die Komponente Schwebstaub PM10 wird am MILIS-Standort sowohl kontinuierlich als auch mit dem diskontinuierlichen Referenzverfahren erfasst. Die diskontinuierlichen Messungen erfolgen gravimetrisch – durch Wägung der Filter - mit Hilfe eines sog. Digital-Gerätes vom Typ DHA-80. Es liegen umfangreiche Untersuchungen des LANUV NRW und anderer Bundesländer vor, in denen die Äquivalenz dieses Verfahrens mit dem Referenzverfahren nach der Europäischen Norm EN 12341 nachgewiesen wurde. Das Messverfahren entspricht damit den Anforderungen der 1. EU-Tochterrichtlinie 1999/30/EG. Die Probenahme erfolgt über 24 Stunden.

Die kontinuierlichen Messungen bieten den großen Vorteil einer lückenlosen stündlichen Messwerterfassung und den damit verbunden Auswertemöglichkeiten, wie z. B. 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 Verfahren kann für den MILIS-Standort ein Korrekturfaktor ermittelt werden. Dieser wird zur Darstellung der Tagesgänge und Konzentrationswindrosen genutzt. Für die Mittelwerte und Vergleiche mit anderen Messstationen und den EU-Grenzwerten werden die Ergebnisse des diskontinuierlichen Referenzverfahrens verwendet.

c) Staubinhaltsstoffe

Zur Bestimmung der Monatsmittelwerte der Schwermetall- und PAK-Belastung 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 1.2). Die Konzentrationen von Zielwert (2004/107/EG) und LAI-Orientierungswert (jeweils Jahresmittelwerte) sind identisch.

d) Dioxine, Furane und polychlorierte Biphenyle

Messungen von polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen (PCDD/PCDF) sowie polychlorierten Biphenylen (PCB) wurden bisher nur an wenigen Orten in NRW über unterschiedliche Zeiträume durchgeführt. Eine direkte Bewertung der am MILIS-Standort ermittelten PCDD/PCDF- und PCB-Konzentrationen ist insbesondere auch wegen des ausgeprägten Jahresgangs dieser Stoffe nicht möglich.

Die Konzentrationsangaben für die PCDD/PCDF werden in I-TE (= internationales Toxizitätsäquivalent) ausgedrückt. Dem sogenannten Seveso-Dioxin (2,3,7,8-TCDD) wird dabei das Toxizitätsäquivalent 1 zugeordnet. Die auf 2,3,7,8-TCDD bezogene Äquivalentkonzentration (I-TE) einer Umweltprobe wird durch Multiplikation des vorhandenen Gehaltes jedes einzelnen der siebzehn 2,3,7,8-Kongeneren mit den ihnen zugewiesenen Toxizitätsäquivalenzfaktoren (I-TEF) und anschließender Addition der Einzelbeträge berechnet. Als Richtwert wird vom LAI ein Wert von 150 fg I-TE/m³ diskutiert.

Unter PCB wird die Summe der Konzentrationen der Tri- bis Decachlorbiphenyle angegeben. Zur Beurteilung der PCB in der Außenluft gibt es keinen Richt- oder Grenzwert.

2. Messergebnisse

2.1. Messstandort

Die MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum (KRGS) wurde im Zeitraum Dezember 2004 bis Januar 2006 durchgeführt. Die Karte 2 zeigt die Lage des MILIS-Messcontainers in 47809 Krefeld an der Fegeteschstraße, Ecke Castellweg. Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2547,084 / 5688,953. Er liegt in einer Höhe von ca. 30 Metern über Normal-Null.

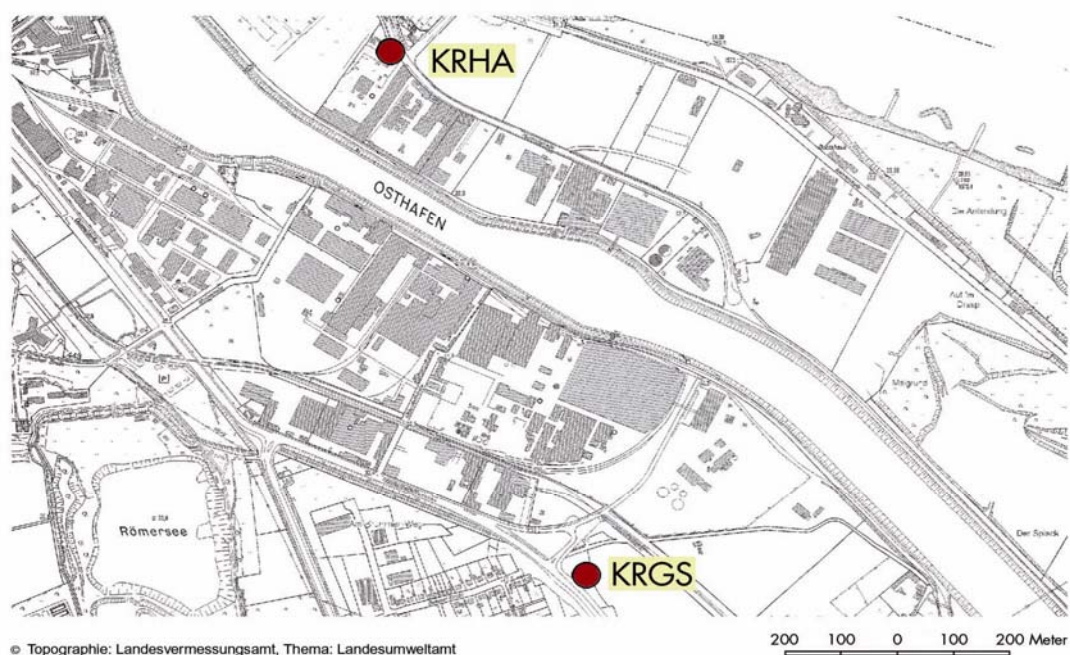
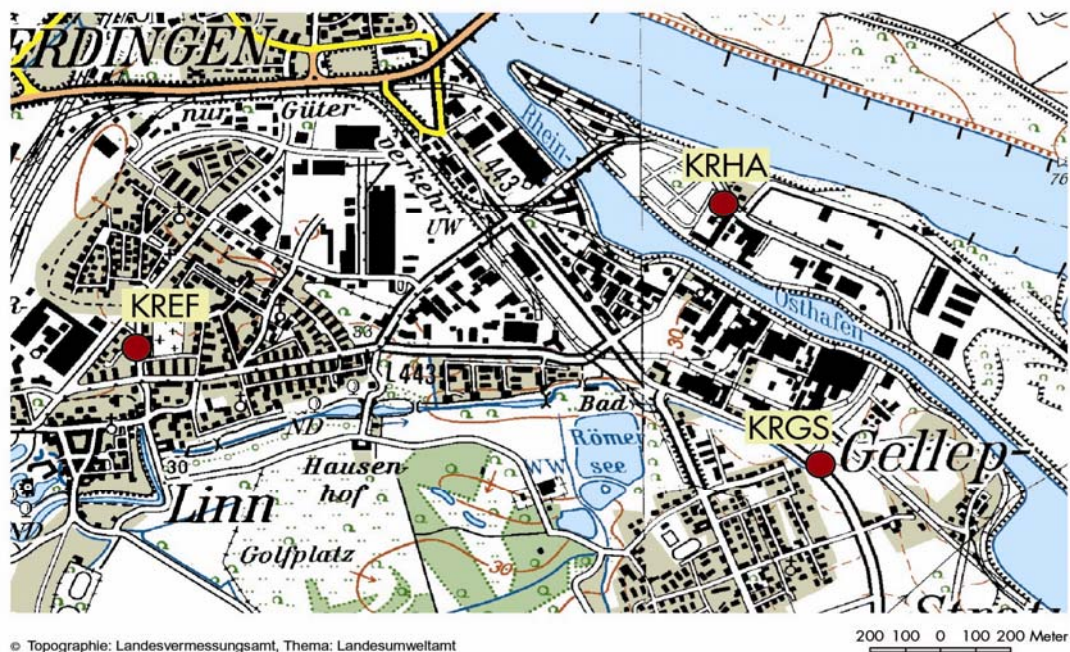
Von November 2002 bis November 2004 wurde der Messcontainer im Krefelder Hafengebiet (KRHA) auf dem Parkplatz der Dreiringwerke an der Hentrichstraße, ca. 1 km nordnordwestlich des Standortes KRGS, betrieben (Karte 2), Bericht Nr. 358. Seit Februar 2006 wird die Messung im Hafengebiet fortgeführt.

Neben den MILIS-Messorten zeigt die Karte 2 auch den Standort der LUQS-Station in Krefeld-Linn (KREF).

Die Station steht im östlich gelegenen Krefelder Stadtteil Gellep/Stratum auf dem Gelände einer Pumpstation. Das Gebiet nordöstlich bis nordwestlich des Standortes gehört zum Krefelder Binnenhafen. Hier sind neben Bauschutt Verwertungs- und Entsorgungsbetrieben (Klausmann, Strabag, CC-Umwelt) Metall verarbeitende Betriebe, die Compo-Werke (u. a. Rasendünger), Cerestar (Futtermittel) und Solvadis (Flüssiggaslager) angesiedelt. Das südliche bis südwestliche Stationsumfeld ist reine Wohnbebauung. Ca. 25 m südwestlich verläuft die Fegeteschstraße.

2.2. Messprogramm

Die MILIS-Messung wurde auf Grund einer Beschwerde über hohe Immissionsbelastungen durchgeführt. Das Komponentenspektrum umfasste neben der Messung von Windrichtung und -geschwindigkeit die Bestimmung der Stickoxid- und der PM10-Belastung sowie der Schwermetall- und PAK-Konzentration in der Schwebstaubfraktion PM10.



Karte 2: Lage der Messstationen in Krefeld-Hafen, -Gellep/Stratum und -Linn

2.3. Einzelwerte und Tageskenngrößen

Die Messergebnisse der kontinuierlich gemessenen anorganischen Stoffe beziehen sich auf 20 °C und 1013 hPa. Sind mindestens zwei Drittel der möglichen Einzelwerte der Analysatoren vorhanden, werden für die weitere Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse Halbstunden-Mittelwerte berechnet. Diese werden weiter zu 1 h-, 8 h- bzw. Tages-Mittelwerten verdichtet. Bei der Auswertung der PM10-Belastung werden für die Mittelwertbildung und den Vergleich mit anderen Messstationen die Ergebnisse der diskontinuierlichen Messung verwandt. Messwerte, die unterhalb der Nachweisgrenze des jeweiligen Messsystems liegen, werden in den Listen als “<Nachweisgrenze“, (<NWG), angegeben. Liegt die vektoriell gemittelte Windgeschwindigkeit unter 0,2 m/s, wird die Windrichtung mit “W.St.“ (Windstille) gekennzeichnet.

2.4. Kenngrößen des Messzeitraums

Die Mittelwerte und die Maxima für den gesamten Messzeitraum sind in Tabelle 2 aufgelistet. Tabelle 2a enthält die Jahresmittelwerte 2005. Die Kenngrößen der einzelnen Messmonate sind in den Tabellen 2b bis 2o aufgeführt. Die in den Tabellen angegebenen PM10 Kenngrößen basieren auf diskontinuierlich ermittelten Daten. Für den Dezember 2004 wird für die Stickoxide und die Windrichtung kein Monatsmittelwert angegeben; die für eine Angabe erforderliche Verfügbarkeit von 66 % der Messwerte wurde nicht erreicht. Im Januar 2006 wurden keine Schwermetalle und PAK in der Schwebstaubfraktion PM10 bestimmt.

Tabelle 2: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Messzeitraum

Komponente [Dimension]		Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO	1h-Wert [µg/m ³]	13	318	89		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	30	120	87	200/18 mal	0
*PM10	Tageswert [µg/m ³]	28	102	49**	50/35 mal	23***
WGES	0,5h-Wert [m/s]	3,3	12,0	96		
Metalle				Anzahl der Proben		
Blei	[µg/m ³]	0,03	0,17	185	0,5	0
Cadmium	[ng/m ³]	0,6	4,2	185	5	0
Nickel	[ng/m ³]	3,7	15,4	185	20	0
Arsen	[ng/m ³]	1,2	15,5	185	6	0
Eisen	[µg/m ³]	0,49	2,21	185		
Zink	[µg/m ³]	0,16	2,61	185		
Chrom	[ng/m ³]	7,1	24,1	185	17	0
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe				Anzahl der Monatsproben		
Benzo(a)pyren	[ng/m ³]	0,3		11	1	0
Coronen	[ng/m ³]	0,1		11		

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Tabelle 2a: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Jahr 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	12	318	93		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	29	120	90	40	0
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	27	73	49**	50/35 mal	18***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,3	12	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,17	174	0,5	0
Cadmium [ng/m^3]	0,6	4,2	174	5	0
Nickel [ng/m^3]	3,6	15,4	174	20	0
Arsen [ng/m^3]	1,2	15,5	174	6	0
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,49	2,21	174		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,16	2,61	174		
Chrom [ng/m^3]	7,2	24,1	174	17	0
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe			Anzahl der Monatsproben		
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	0,2		10	1	0
Coronen [ng/m^3]	0,1		10		

Tabelle 2b: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Dezember 2004

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			< 66		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			< 66	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	27	44	37**	50/35 mal	0***
WGES 0,5h-Wert [m/s]			< 66		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,05	11	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,6	1,8	11	5	
Nickel [ng/m^3]	4,0	12,6	11	20	
Arsen [ng/m^3]	1,3	2,9	11	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,55	1,22	11		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,14	0,45	11		
Chrom [ng/m^3]	6,2	19,0	11	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe			Anzahl der Proben		
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	1,0	2,3	11	1	
Coronen [ng/m^3]	0,3	0,7	11		

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Tabelle 2c: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Januar 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	13	172	95		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	28	73	95	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	26	55	52**	50/35 mal	2***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	4,1	11,0	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,16	13	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,6	1,7	13	5	
Nickel [ng/m^3]	4,0	11,7	13	20	
Arsen [ng/m^3]	0,9	2,5	13	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,32	0,78	13		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,22	1,35	13		
Chrom [ng/m^3]	7,1	18,2	13	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	Ausfall			1	
Coronen [ng/m^3]	Ausfall				

Tabelle 2d: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Februar 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	15	153	93		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	35	77	93	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	36	70	50**	50/35 mal	6***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,8	12,0	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,04	0,17	14	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	1,0	4,2	14	5	
Nickel [ng/m^3]	3,3	5,9	14	20	
Arsen [ng/m^3]	1,2	2,6	14	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,47	0,96	14		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,22	0,90	14		
Chrom [ng/m^3]	5,6	17,8	14	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	Ausfall			1	
Coronen [ng/m^3]	Ausfall				

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Tabelle 2e: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im März 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	9	158	92		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	33	86	92	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	39	73	48**	50/35 mal	6***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,4	8,1	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,08	14	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,7	1,5	14	5	
Nickel [ng/m^3]	4,2	7,2	14	20	
Arsen [ng/m^3]	1,3	3,0	14	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,56	1,06	14		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,24	1,26	14		
Chrom [ng/m^3]	8,8	15,9	14	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	0,3			1	
Coronen [ng/m^3]	0,1				

Tabelle 2f: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im April 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	13	193	95		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	30	83	95	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	28	67	50**	50/35 mal	2***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,0	7,6	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,02	0,03	15	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,3	0,8	15	5	
Nickel [ng/m^3]	3,0	5,2	15	20	
Arsen [ng/m^3]	1,0	2,3	15	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,43	0,69	15		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,09	0,18	15		
Chrom [ng/m^3]	7,6	16,7	15	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	0,1			1	
Coronen [ng/m^3]	0,1				

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Tabelle 2g: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Mai 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	6	81	96		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22	77	96	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22	29	52**	50/35 mal	0***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,2	9,6	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,02	0,07	16	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,5	1,0	16	5	
Nickel [ng/m^3]	3,2	7,6	16	20	
Arsen [ng/m^3]	0,9	3,8	16	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,42	0,74	16		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,18	0,70	16		
Chrom [ng/m^3]	8,1	18,0	16	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	0,1			1	
Coronen [ng/m^3]	>NWG				

Tabelle 2h: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Juni 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	5	106	90		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	25	106	90	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	24	41	50**	50/35 mal	0***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,0	6,4	97		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,09	15	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,7	2,3	15	5	
Nickel [ng/m^3]	3,4	4,5	15	20	
Arsen [ng/m^3]	2,3	15,5	15	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,56	1,18	15		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,16	0,72	15		
Chrom [ng/m^3]	7,2	11,5	15	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	0,1			1	
Coronen [ng/m^3]	<NWG				

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Tabelle 2i: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Juli 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	5	81	92		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	80	92	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22	47	48**	50/35 mal	0***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,0	8,7	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,11	15	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,6	2,0	15	5	
Nickel [ng/m^3]	3,1	6,5	15	20	
Arsen [ng/m^3]	0,7	1,6	15	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,47	1,60	15		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,10	0,55	15		
Chrom [ng/m^3]	6,1	13,5	15	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	<NWG			1	
Coronen [ng/m^3]	<NWG				

Tabelle 2j: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im August 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	9	110	82		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	24	70	77	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	23	47	48**	50/35 mal	0***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	2,8	7,9	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,08	15	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,3	0,6	15	5	
Nickel [ng/m^3]	3,3	8,5	15	20	
Arsen [ng/m^3]	1,0	5,2	15	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,50	2,10	15		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,10	0,30	15		
Chrom [ng/m^3]	5,2	13,1	15	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	<NWG			1	
Coronen [ng/m^3]	<NWG				

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Tabelle 2k: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im September 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	15	284	92		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	33	106	87	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	28	46	47**	50/35 mal	0***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	2,6	7,3	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,09	12	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,5	1,8	12	5	
Nickel [ng/m^3]	3,9	6,1	12	20	
Arsen [ng/m^3]	1,7	4,7	12	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,69	1,41	12		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,15	0,62	12		
Chrom [ng/m^3]	9,1	14,4	12	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	<NWG			1	
Coronen [ng/m^3]	<NWG				

Tabelle 2l: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung Krefeld-Gellep/-Stratum im Oktober 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	14	157	95		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	34	120	78	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	26	44	52**	50/35 mal	0***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,5	7,8	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,02	0,04	16	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,4	1,3	16	5	
Nickel [ng/m^3]	2,7	6,3	16	20	
Arsen [ng/m^3]	1,6	5,2	16	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,56	1,44	16		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,07	0,21	16		
Chrom [ng/m^3]	7,2	17,1	16	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	0,2			1	
Coronen [ng/m^3]	0,1				

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Tabelle 2m: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im November 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	19	121	93		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	34	65	93	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	24	43	30**	50/35 mal	0***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,3	8,5	99		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,02	0,07	15	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,5	1,2	15	5	
Nickel [ng/m^3]	5,2	15,4	15	20	
Arsen [ng/m^3]	1,2	4,5	15	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,55	2,21	15		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,10	0,35	15		
Chrom [ng/m^3]	8,6	24,1	15	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	0,7			1	
Coronen [ng/m^3]	0,2				

Tabelle 2n: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Dezember 2005

Komponente [Dimension]	Mittelwert	Maximum	Verfügbarkeit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	19	318	96		
NO ₂ 1h-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	33	66	96	200/18 mal	
*PM10 Tageswert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	31	56	45**	50/35 mal	2***
WGES 0,5h-Wert [m/s]	3,5	10,4	100		
Metalle			Anzahl der Proben		
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,03	0,08	14	0,5	
Cadmium [ng/m^3]	0,6	1,8	14	5	
Nickel [ng/m^3]	4,5	14,4	14	20	
Arsen [ng/m^3]	0,9	1,8	14	6	
Eisen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,36	0,90	14		
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,36	2,61	14		
Chrom [ng/m^3]	6,2	20,0	14	17	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Benzo(a)pyren [ng/m^3]	0,8			1	
Coronen [ng/m^3]	0,3				

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Tabelle 2o: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Januar 2006

Komponente [Dimension]		Mittelwert	Maximum	Verfügbar keit [%]	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Überschreitung des EU-Wertes
NO	1h-Wert [µg/m ³]	19	176	93		
NO ₂	1h-Wert [µg/m ³]	39	76	93	200/18 mal	
*PM10	Tageswert[µg/m ³]	40	102	48**	50/35 mal	4***
WGES	0,5h-Wert [m/s]	3,7	7,4	98		

* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

*** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des EU-Wertes, bei PM10 hochgerechnet auf 100 % Verfügbarkeit

Windrichtungsverteilung

Abb. 2.1 zeigt die Windrichtungsverteilung der MILIS-Station in Krefeld-Gellep/-Stratum im Vergleich zum langjährigen Windrichtungsmittel der LUQS Station in Duisburg-Buchholz. Die Windrichtungsverteilung an beiden Standorten ist gut miteinander vergleichbar. Vorrangig wurden Winde aus südlichen und westlichen Richtungen registriert.

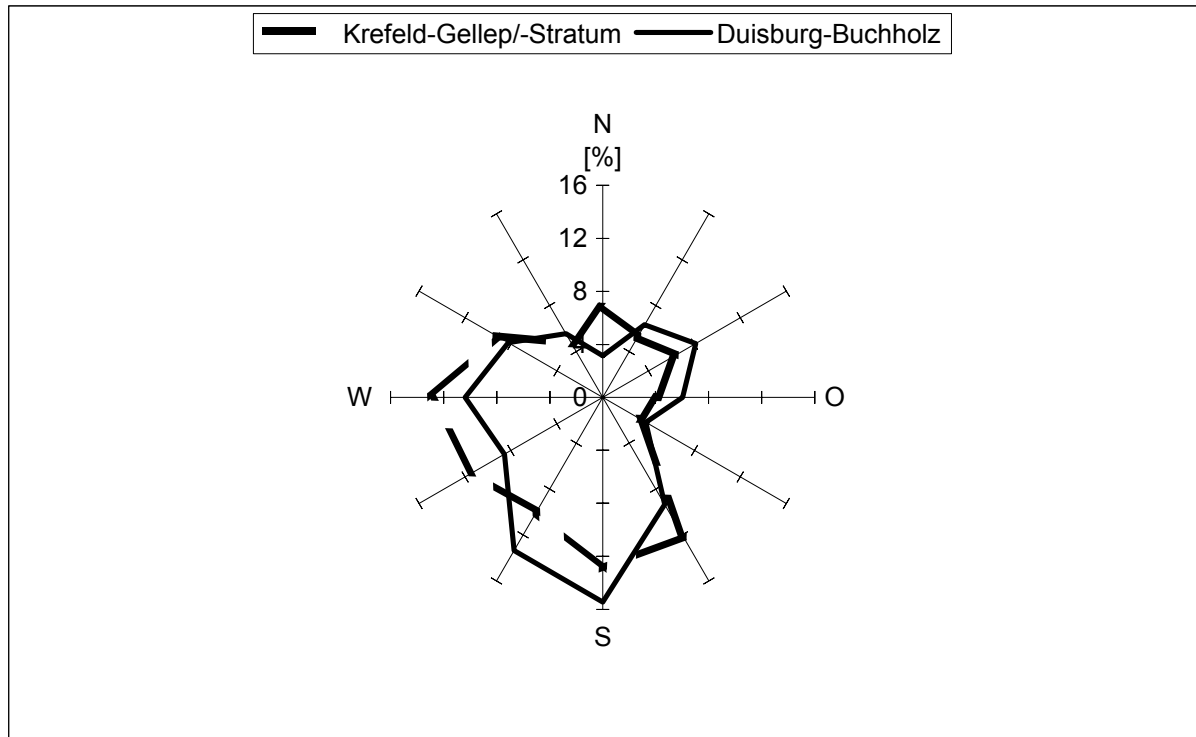


Abb. 2.1: Windrichtungsverteilung in 30°-Klassen an der LUQS-Station in Krefeld-Gellep/-Stratum (Dezember 2004 bis Januar 2006) im Vergleich zum langjährigen Mittel (Januar 1994 bis Januar 2006) der LUQS-Station in Duisburg-Buchholz

3. Bewertung der Messergebnisse

In den nachfolgenden Kapiteln werden die an der MILIS-Station gemessenen Immissionswerte der verschiedenen Stoffgruppen genauer analysiert und bewertet. Am Anfang eines jeden Kapitels steht, soweit möglich, ein Vergleich mit anderen Messorten in Nordrhein-Westfalen. Ziel dieser Vergleiche ist, die Besonderheiten der Belastungssituation am MILIS-Standort herauszustellen. Am Ende eines jeden Kapitels steht ein Vergleich der gemessenen Konzentrationen mit den in Tabelle 1.2 angegebenen Beurteilungsmaßstäben.

3.1. Anorganische gasförmige Stoffe

3.1.1. Vergleich mit Ergebnissen anderer Standorte

In den nachfolgenden Abbildungen 3.1 und 3.2 sind die Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxidmittelwerte der Messung in Krefeld-Gellep/-Stratum sowie die im gleichen Zeitraum an den Stationen des LUQS-Messnetzes ermittelten Immissionen in absteigender Reihenfolge dargestellt. Dadurch ist eine schnelle Einschätzung der Belastungssituation am MILIS-Messort im Vergleich zu den anderen Stationen des LUQS-Messnetzes möglich. Zur Übersichtlichkeit sind neben der Station in Krefeld-Gellep/-Stratum der Rhein-Ruhr-Mittelwert, sowie die LUQS-Stationen in Düsseldorf-Reisholz, Düsseldorf-Lörick und Ratingen gekennzeichnet. Der Rhein-Ruhr-Mittelwert wird aus den an den LUQS-Stationen im Ballungsraum Rhein-Ruhr ermittelten Belastungen gebildet. Die Verkehrsstationen werden dabei nicht berücksichtigt.

Die Immission durch Stickstoffoxide ist unauffällig. Die Belastung am MILIS-Messort rangiert im unteren Drittel der nach absteigender Reihenfolge aufgeführten LUQS-Standorte und ist mit Konzentrationen, die an Hintergrundstationen im vorstädtischen Bereich gemessen werden, vergleichbar; beispielsweise in Wesel (WESE) oder auf dem Gelände des LANUV (LISE).

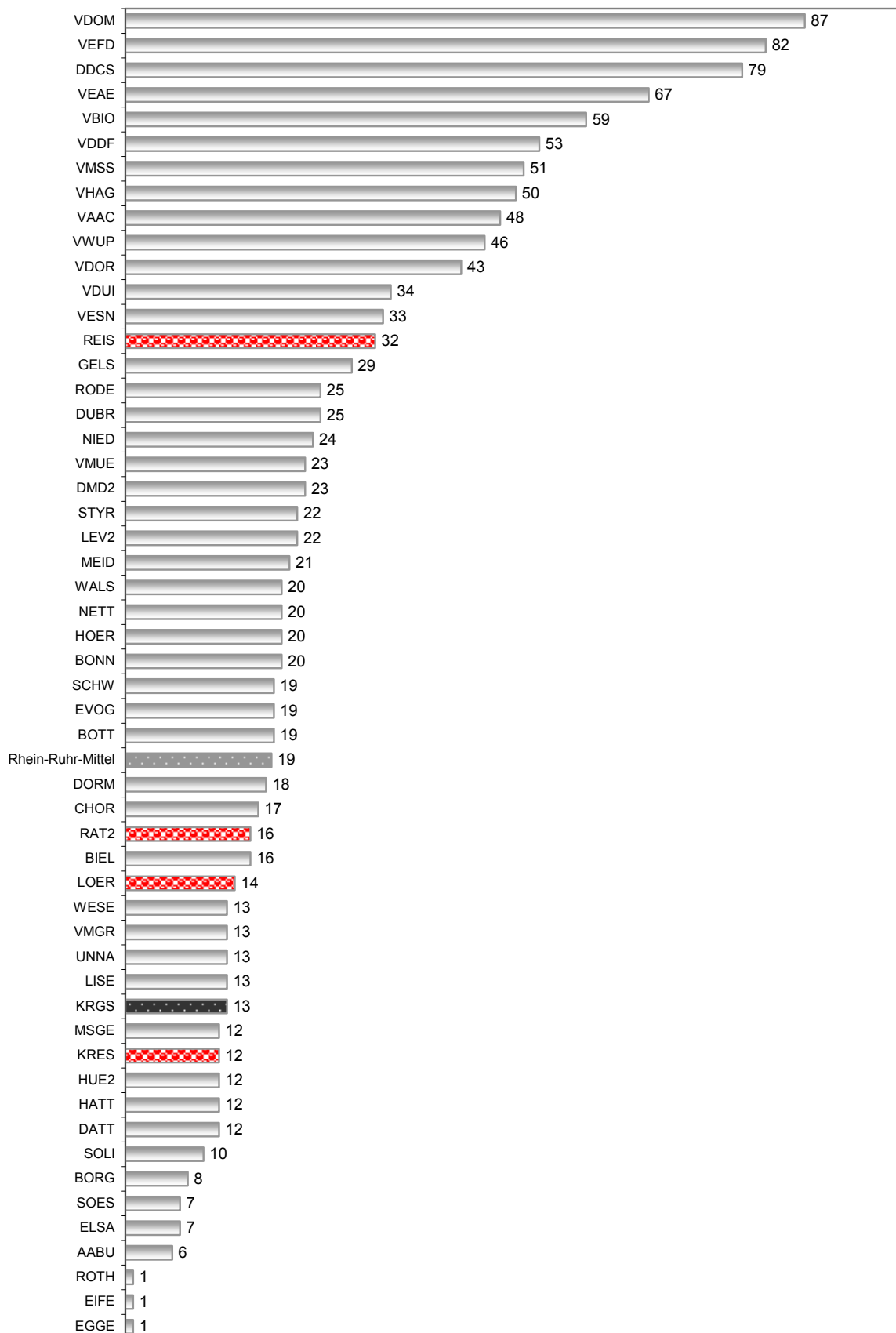


Abb. 3.1: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffmonoxidkonzentration in [µg/m³] aus Krefeld-Gellep/-Stratum mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

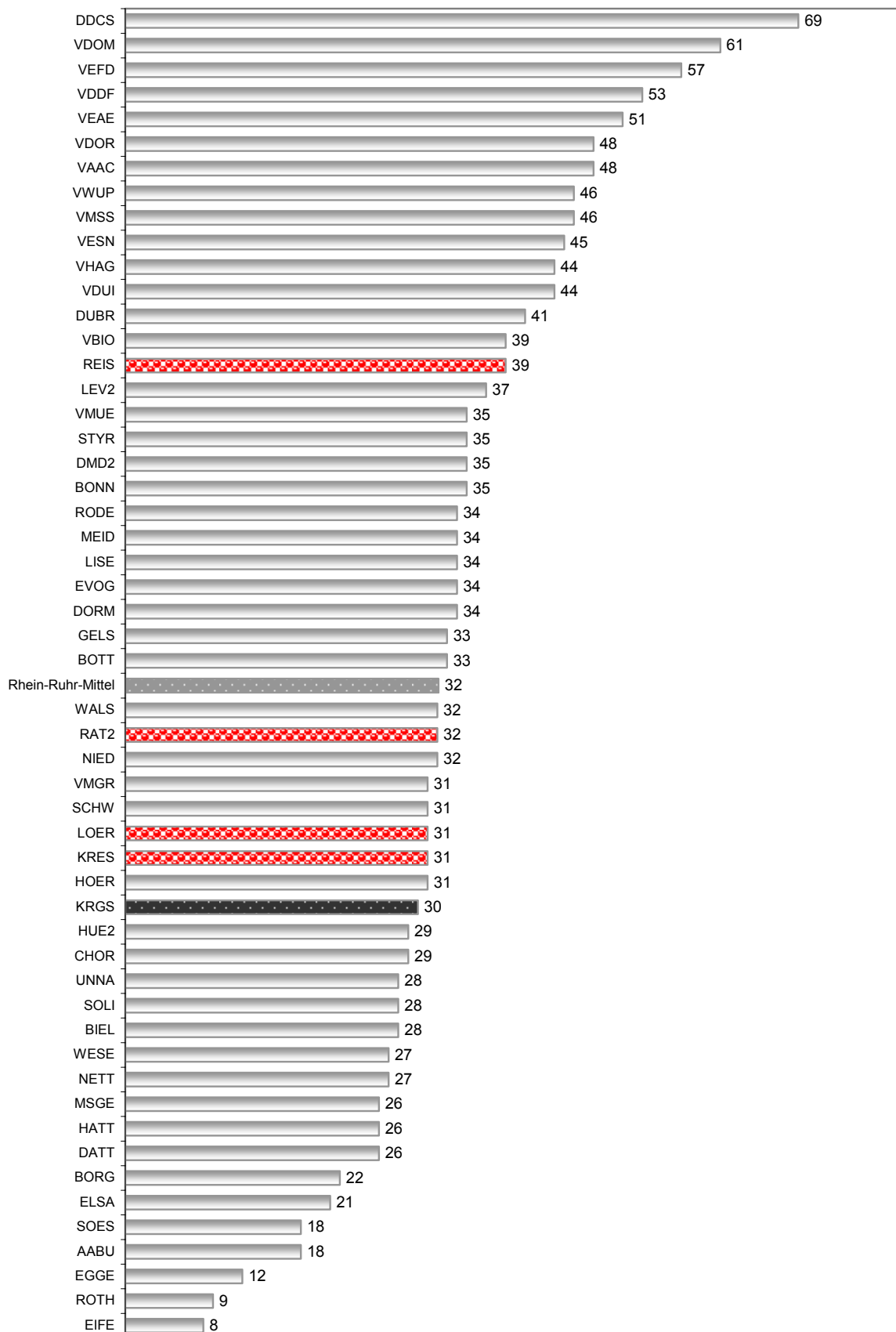


Abb. 3.2: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration in [µg/m³] aus Krefeld-Gellep/-Stratum mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

3.1.2. Tagesgang der Immissionskonzentration

Die Abhängigkeit der kontinuierlich gemessenen Konzentrationen von der Tageszeit (MEZ) 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 ist der im Messzeitraum ermittelte 90 %-Wert und der Median je Halbstundenklasse der gemessenen Stickstoffoxide dargestellt. Abbildung 3.4 zeigt den Tagesgang der NO-Medianwerte an Werktagen und am Wochenende.

Der 90 %-Wert ist der Wert, der nur noch von 10 % der Werte des Datenkollektivs überschritten wird. Als Median wird der Wert bezeichnet, der in der Mitte eines Datenkollektivs liegt.

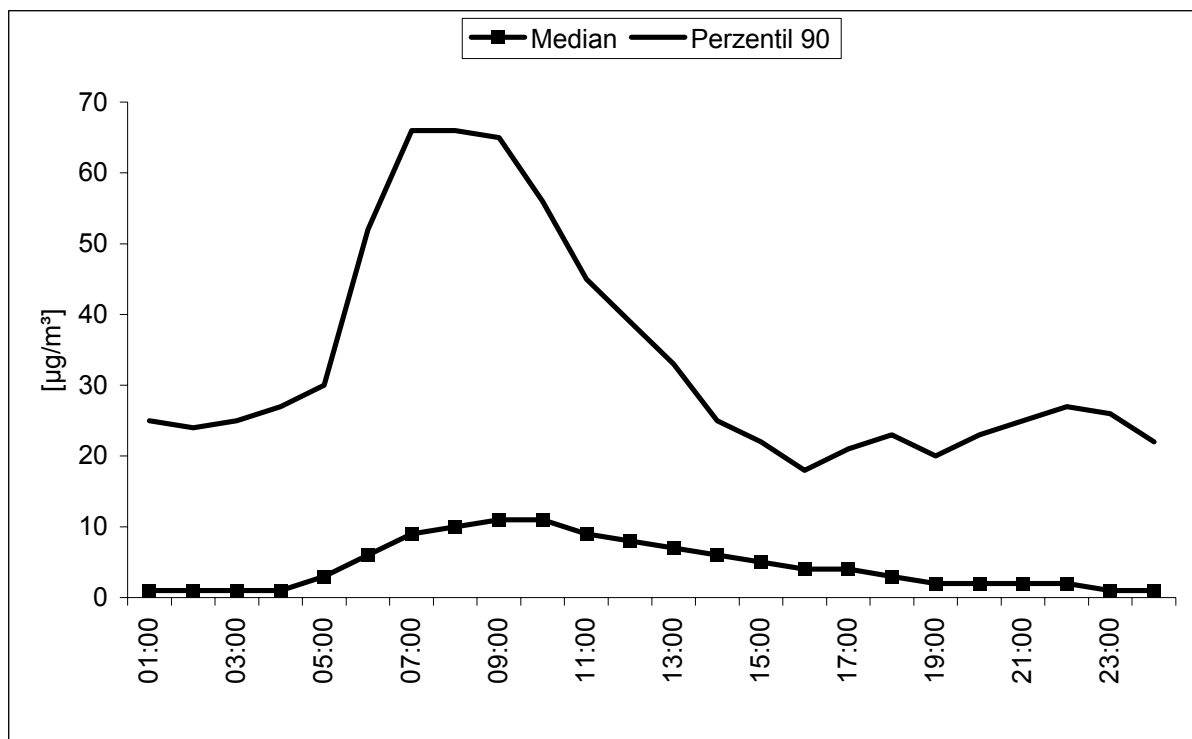


Abb. 3.3: Tagesgang (MEZ) der Stickstoffmonoxidkonzentration an der Station in Krefeld-Gellep/-Stratum im Zeitraum Dezember 2004 bis Januar 2006

Ab etwa 05:00 Uhr steigen die NO-Immissionen steil an. Die höchsten 90%-Werte treten zwischen 07:00 und 09:00 Uhr auf. Von diesem Zeitpunkt an sinkt die Belastung kontinuierlich und erreicht gegen 16:00 Uhr einen Wert, der bis zum erneuten Anstieg um 05:00 Uhr des folgenden Tages nur geringen Schwankungen unterworfen ist.

Der morgendliche NO-Anstieg ist auf verkehrsbedingte Emissionen zurückzuführen. Die Abbildung 3.4 zeigt dies deutlich. Während an den Wochenenden der maximale NO-Medianwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ um 10:00 Uhr erreicht wird, liegt der entsprechende Wert an den Werktagen bei $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ um 08:00 Uhr.

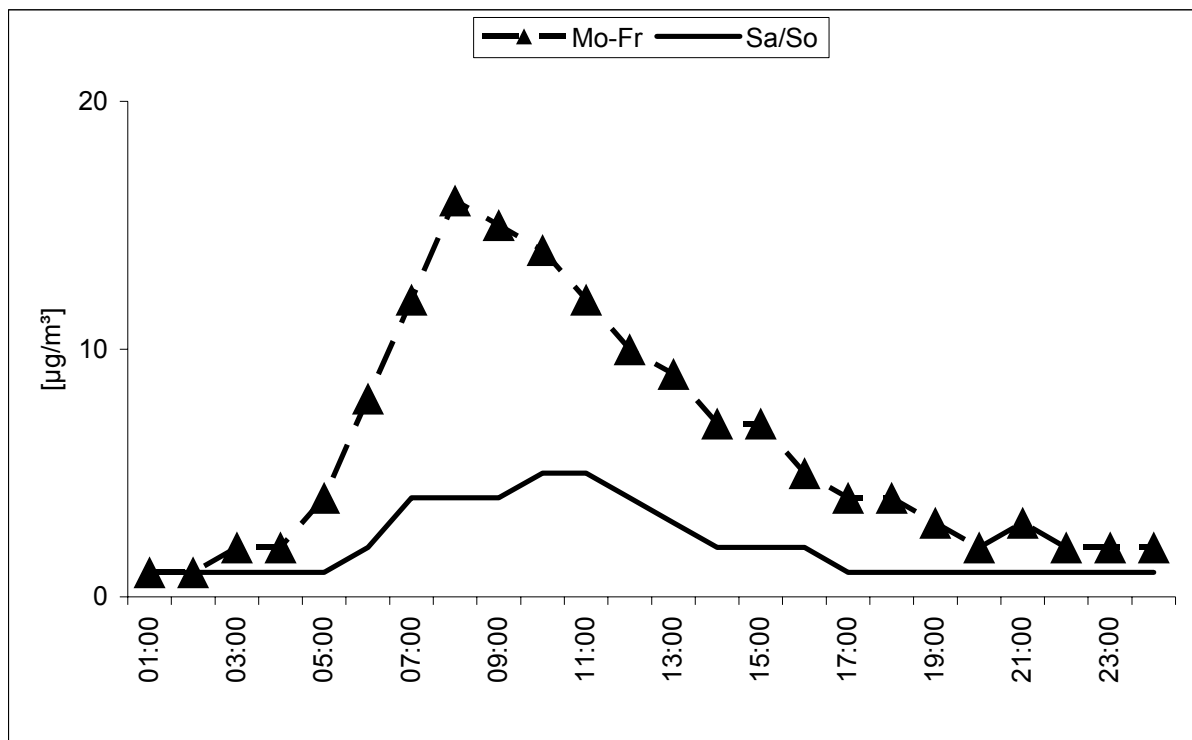


Abb. 3.4: Tagesgang der Stickstoffmonoxidmedianwerte an Werktagen und am Wochenende an der Station in Krefeld-Gellep/-Stratum

Auch die Stickstoffdioxidimmission (Abb. 3.5) weist in den frühen Morgenstunden einen Belastungsanstieg auf. Bis zum frühen Nachmittag gehen die Immissionen kontinuierlich zurück. Am Nachmittag tritt ein erneuter Konzentrationsanstieg auf. Die höchsten NO_2 -Werte wurden im Tagesverlauf um 21:00 Uhr gemessen. Der abendliche Anstieg wird durch die Reaktion von Stickstoffmonoxid mit dem besonders in den Sommermonaten gebildeten Ozon verursacht.

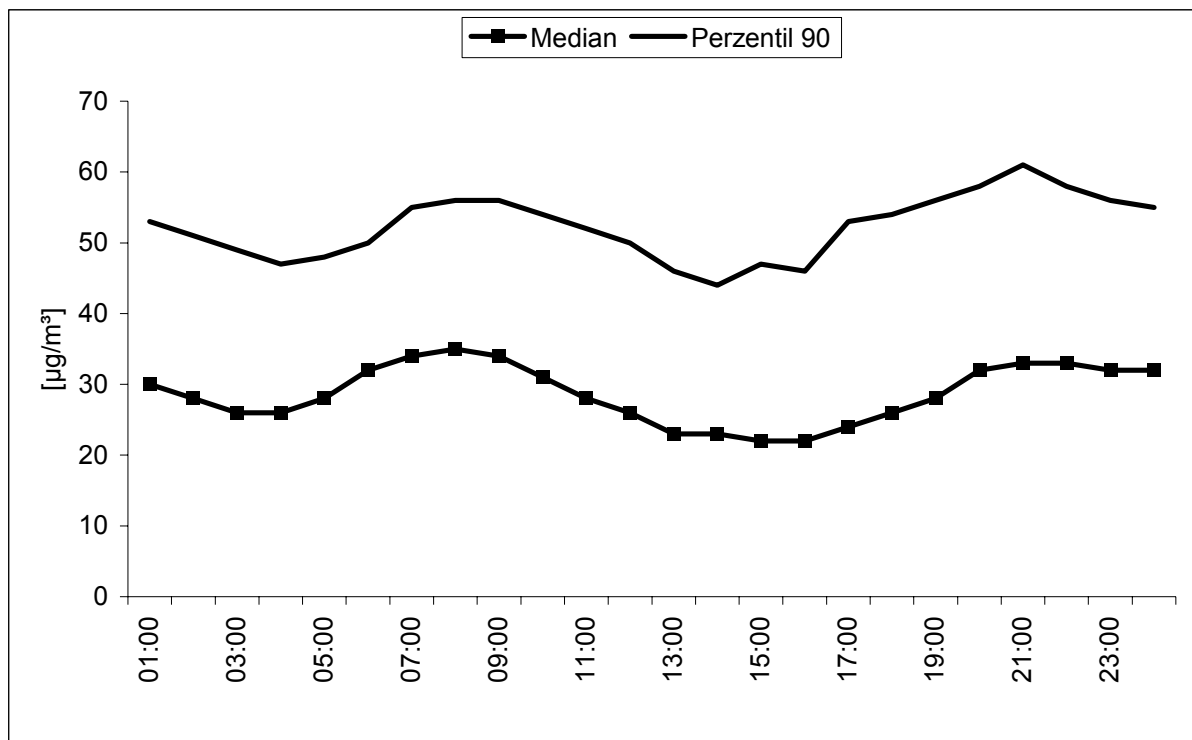


Abb. 3.5: Tagesgang (MEZ) der Stickstoffdioxidkonzentration an der Station in Krefeld-Gellep/-Stratum im Zeitraum Dezember 2004 bis Januar 2006

3.1.3. Windrichtungsabhängige Auswertung

In den Abbildungen 3.6 und 3.7 sind die windrichtungsabhängigen Konzentrationsverteilungen der Stickstoffoxide, eingeteilt in 30 °-Windrichtungsklassen, dargestellt. Aus den windrichtungsabhängigen Auswertungen lassen sich Rückschlüsse auf mögliche Quellen, die zur Immissionsbelastung führen, ziehen.

Die höchsten NO-Immissionen wurden bei Winden aus Süd gemessen. Neben dem deutlichen morgendlichen Belastungsanstieg (Abb. 3.3) weist auch die windrichtungsabhängige Auswertung auf den Kfz-Verkehr als hauptsächlichen NO-Emittenten hin. Die Fegeteschstraße verläuft etwa 25 m südwestlich der Station von Südost nach Nordwest.

Die windrichtungsabhängige Auswertung der Stickstoffdioxidbelastung ist deutlich weniger ausgeprägt als die der NO-Immission. Die höchsten Belastungen, insbesondere die Medianwerte, traten aber ebenfalls bei Winden aus südlicher Richtung auf.

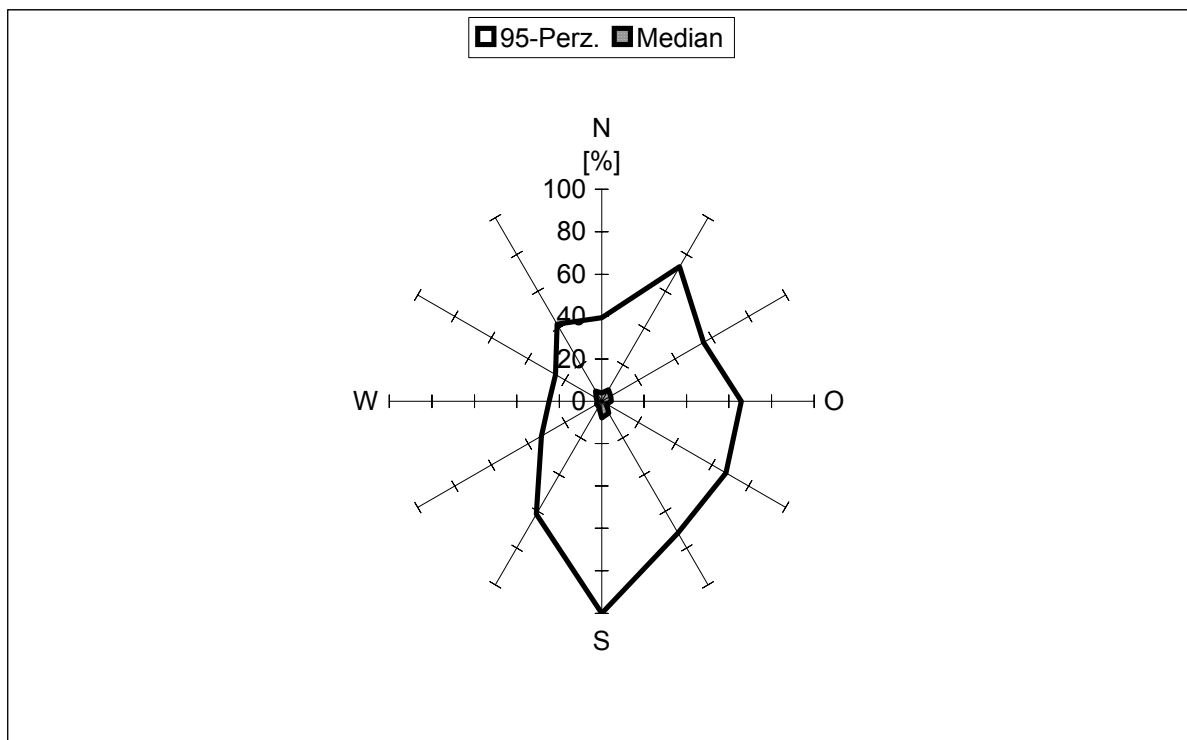


Abb. 3.6: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Stickstoffmonoxid in Krefeld-Gellep/-Stratum im Zeitraum Dezember 2004 bis Januar 2006

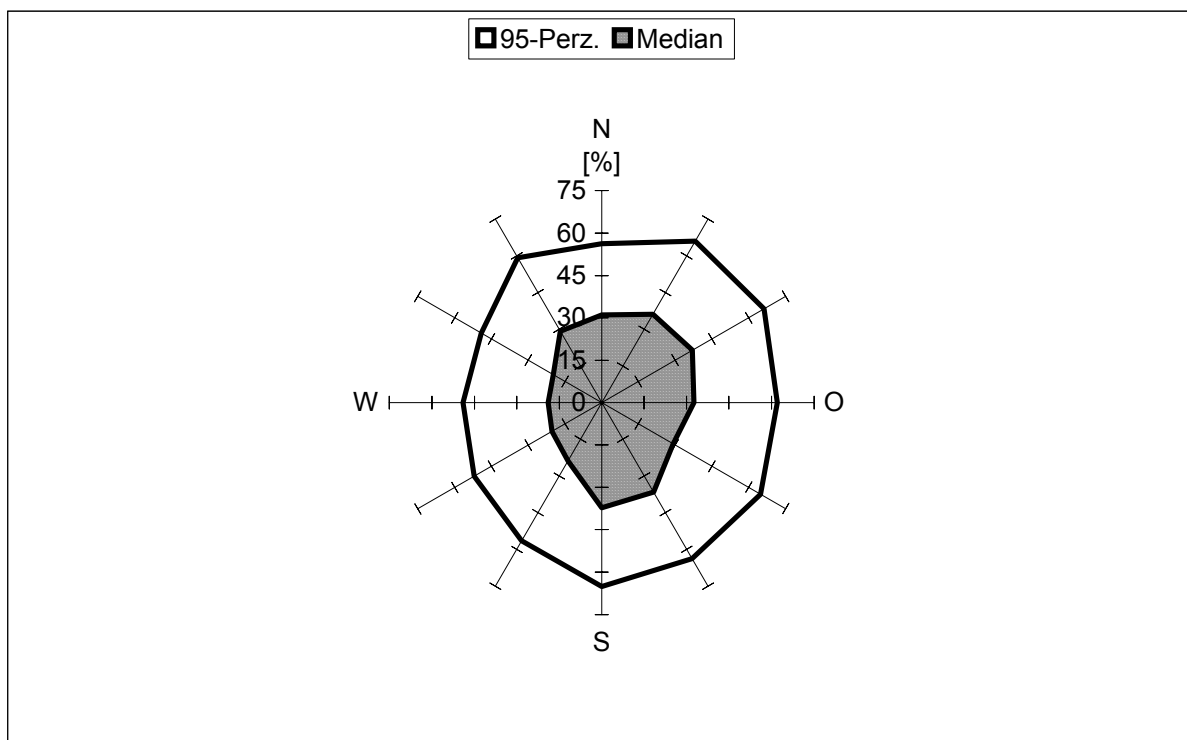


Abb. 3.7: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Stickstoffdioxid in Krefeld-Gellep/-Stratum im Zeitraum Dezember 2004 bis Januar 2006

3.1.4 Vergleich mit Grenz- und Immissionswerten

In der folgenden Tabelle 3.1 sind die am Standort in Krefeld-Gellep/-Stratum im Jahr 2005 gemessenen Kenngrößen der Stickstoffoxide den in der Tabelle 1.2 aufgeführten Beurteilungsmaßstäben gegenübergestellt.

Tabelle 3.1: Vergleich der in Gellep/-Stratum im Jahr 2005 gemessenen Belastung mit Grenz- und Richtwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert	Überschrei- tungen im Messzeitraum
NO [µg/m ³]	MIK (VDI2310)	0,5-h	1000	326	33	
		24-h	500	152	30	
NO ₂ [µg/m ³]	MIK (VDI2310)	0,5-h	200	122	61	
		24-h	100	68	68	
	22.BImSchV	1-h Jahresmittel	200/18 mal 40	120 29	73	

Richt-, bzw. Grenzwerte der Stickoxidbelastungen wurden im Jahr 2005 am Standort in Krefeld-Gellep/-Stratum sicher eingehalten.

3.2 Schwebstaubfraktion PM10

Wie bereits in den Vorbemerkungen auf Seite 11 erläutert, wird die PM10-Konzentration am MILIS-Standort sowohl kontinuierlich als auch durch das diskontinuierlich messende Referenzverfahren erfasst. Im Vergleich zum Referenzverfahren liefert die kontinuierliche Messung in der Regel geringere PM10-Belastungen. Nach Abschluss der Messung wird für die kontinuierlich ermittelten PM10-Daten ein Korrekturfaktor auf Basis der diskontinuierlich erfassten Daten bestimmt. Für die Analyse der Tagesgänge sowie der windrichtungsabhängigen Auswertungen werden die korrigierten, kontinuierlich erfassten Messwerte eingesetzt. Alle anderen Auswertungen beruhen auf den Ergebnissen des diskontinuierlichen Messverfahrens.

3.2.1 Vergleich mit Stationen des LUQS-Messnetzes

In Abbildung 3.8 sind die Jahresmittelwerte 2005 der PM10-Belastungen am MILIS-Standort sowie zum Vergleich die Belastungen die an den städtischen Hintergrundstationen in Krefeld, Düsseldorf, Duisburg und Mülheim gemessen wurden, dargestellt. Die in Krefeld-Gellep/-Stratum bestimmte PM10-Immission weist keine Besonderheiten auf.

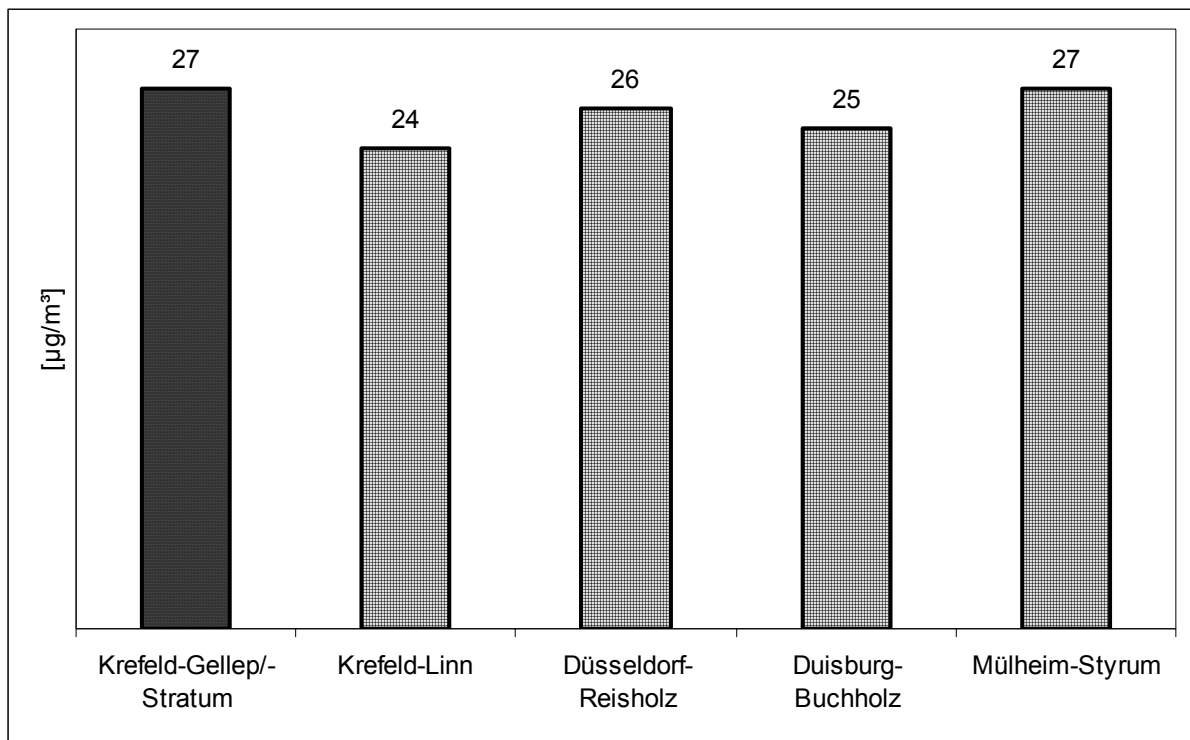


Abb. 3.8: Vergleich der PM10-Jahresmittelwerte 2005 aus Krefeld-Gellep/-Stratum mit Vergleichsstationen

3.2.2 Tagesgang der Immissionskonzentration

Der Tagesgang zeigt nur geringe Konzentrationsschwankungen, die höchsten PM10-Belastungen traten am Messort um 08:00 Uhr auf.

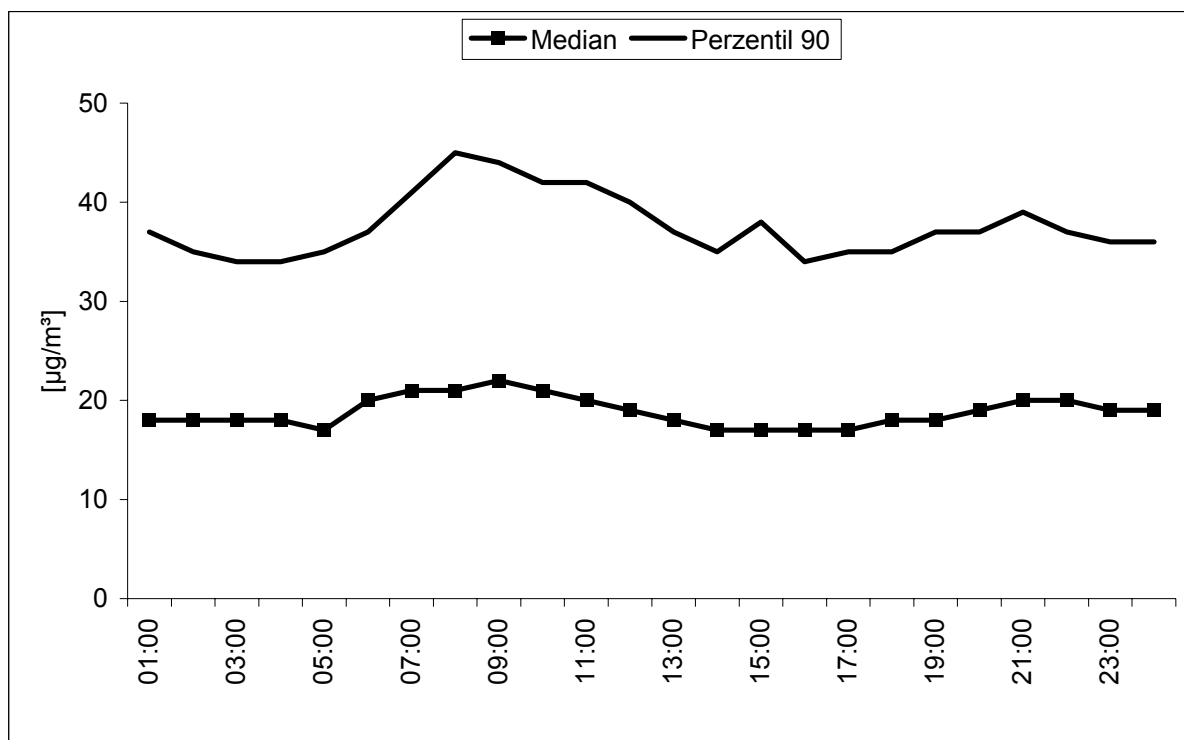


Abb. 3.9: Tagesgang der PM10-Konzentration an der Station in Krefeld-Gellep/-Stratum im Zeitraum Dezember 2004 bis Januar 2006 (korrigierte, kontinuierlich ermittelte Daten)

3.2.3 Windrichtungsabhängige Auswertung

Die Abbildung 3.10 zeigt die windrichtungsabhängige Auswertung der PM10-Belastung am Messort. Die höchsten Belastungen traten bei Winden aus Nord und nordöstlichen Richtungen auf.

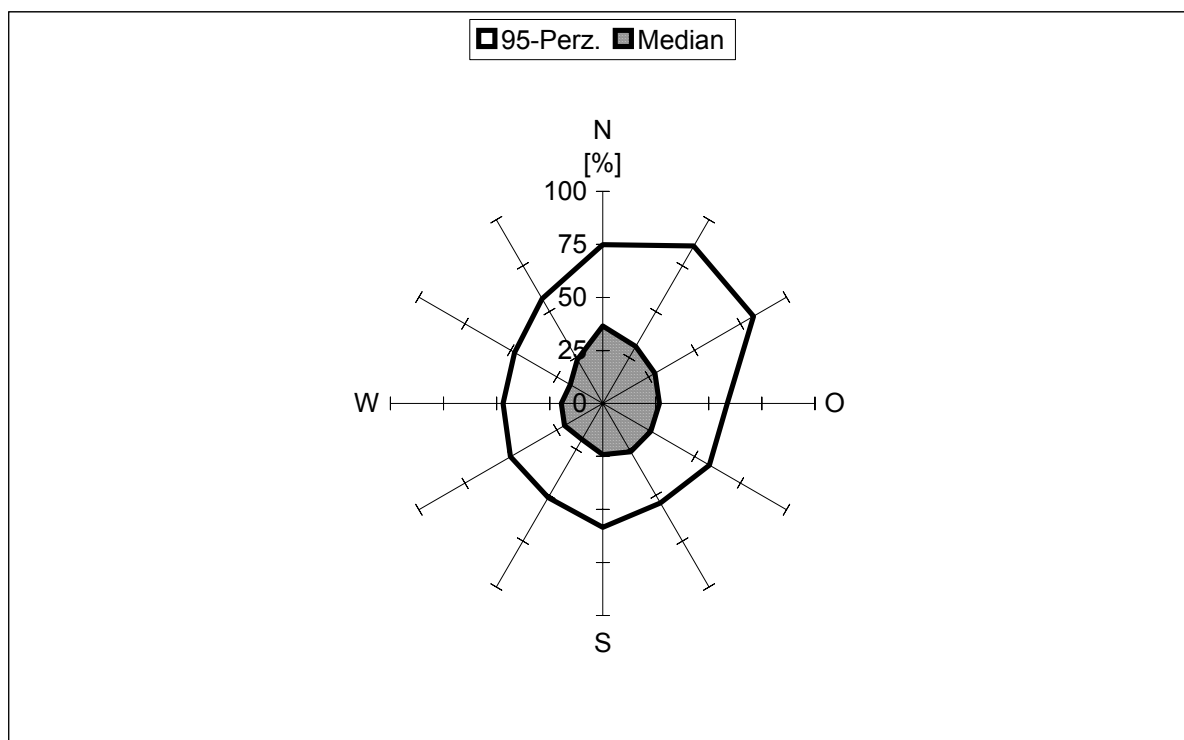


Abb. 3.12: Windrichtungsabhängige Auswertung der PM10-Belastung in Krefeld-Gellep/-Stratum im Zeitraum Dezember 2004 bis Januar 2006 (korrigierte, kontinuierlich ermittelte Daten)

3.2.4 Vergleich mit Grenzwerten

In Tabelle 3.2 werden die im Jahr 2005 ermittelten PM10-Immissionen mit den Vorgaben der 22. BImSchV verglichen. Die Grenzwerte wurden am Standort in Gellep/Stratum sicher eingehalten.

Tabelle 3.2: Vergleich der in Krefeld-Gellep/-Stratum im Jahr 2005 gemessenen PM10-Belastung mit Grenzwerten

Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert	Überschrei- tungen im Messzeitraum
22.BImSchV	Tagesmittel	50/35 mal	73*		50/18 mal
	Jahresmittel	40	27	68	

* maximaler Tagesmittelwert

3.3 Schwermetalle in der Schwebstaubfraktion PM10

3.3.1 Vergleich mit anderen Standorten

In den folgenden beiden Abbildungen 3.13 und 3.14 sind die Jahresmittelwerte 2005 der am Standort in Krefeld-Gellep/-Stratum in der Schwebstaubfraktion PM10 analysierten Schwermetallgehalte sowie die zeitgleich an Vergleichsstationen des LUQS-Messnetzes ermittelten Daten dargestellt. An der Station in Krefeld-Linn werden keine Schwermetalle in der PM10-Fraktion bestimmt; in den Abbildungen werden daher die Immissionen der Station in Essen-Schuir auf dem Gelände des LANUV-NRW aufgeführt. In Düsseldorf-Reisholz wird kein Chrom bestimmt.

Die Schwermetallbelastung im Schwebstaub PM10 zeigt keine Auffälligkeiten. Die Immissionen rangieren in einem Bereich, der an Hintergrundstationen im Rhein-Ruhr-Gebiet gemessen wird.

Ein Vergleich mit Grenzwerten erfolgt in Tabelle 3.3.

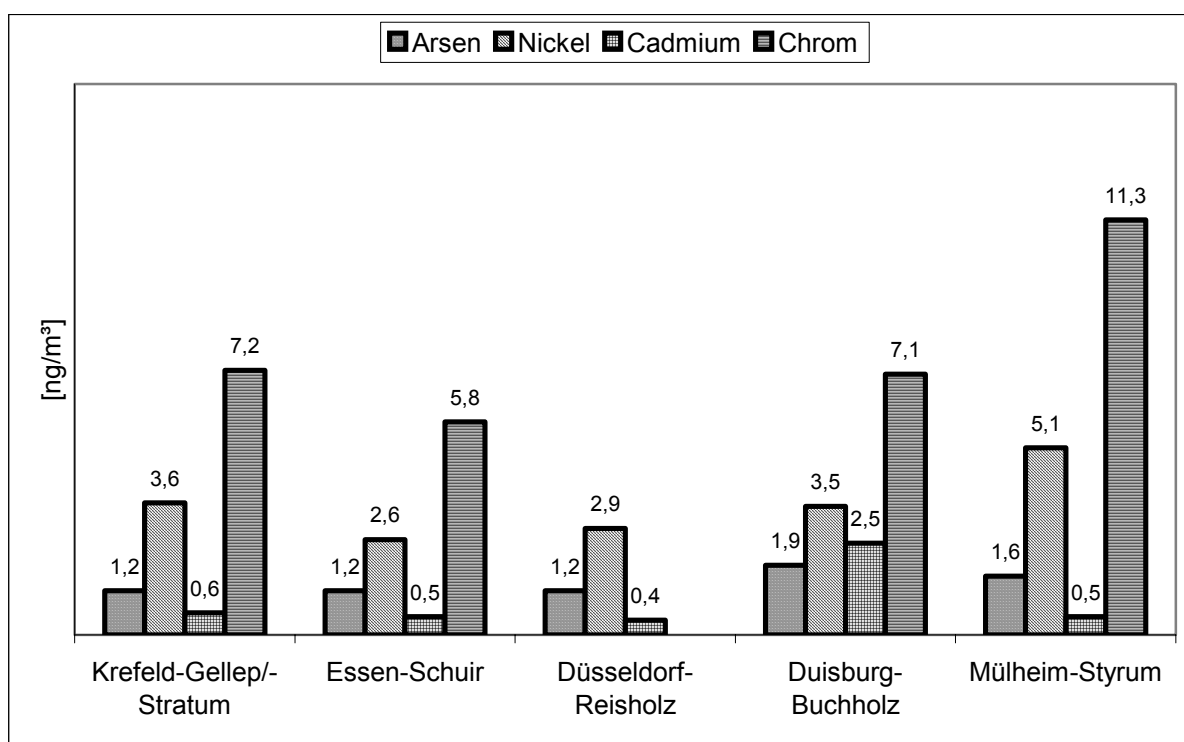


Abb. 3.13: Vergleich der Jahresmittelwerte 2005 der Schwermetallbelastung in der Schwebstaubfraktion PM10 in Krefeld-Gellep/-Stratum mit Vergleichsstationen

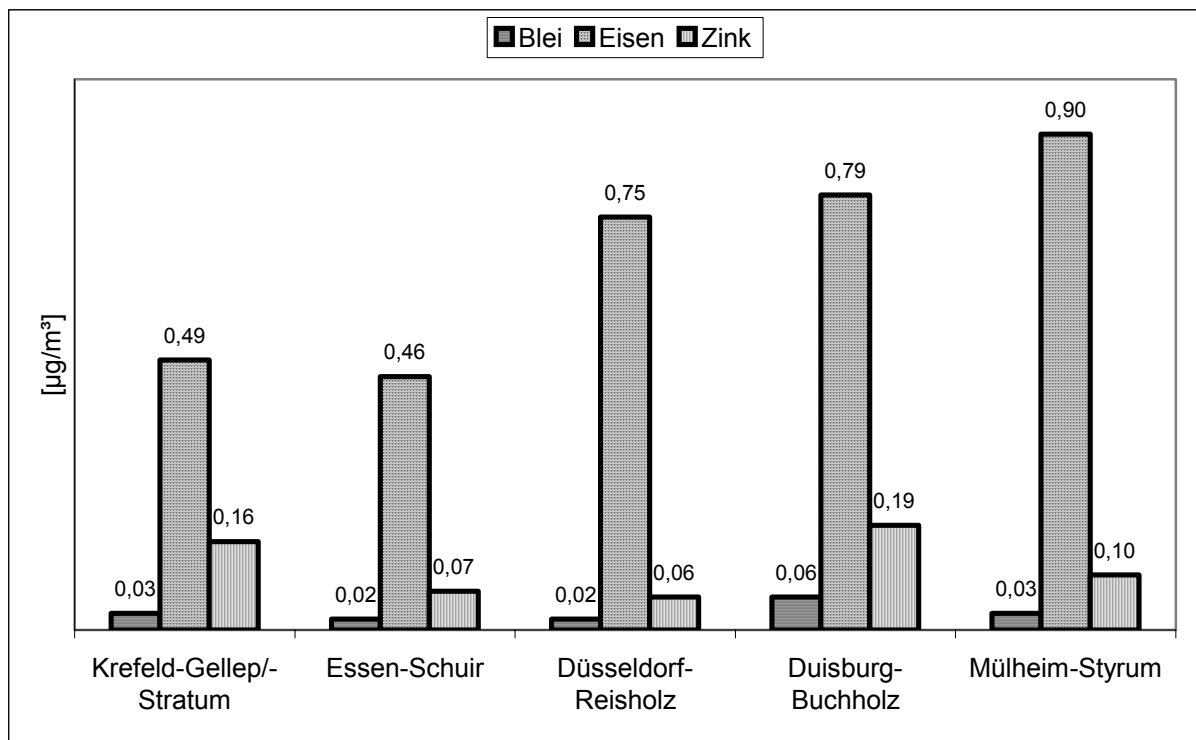


Abb. 3.14: Vergleich der Jahresmittelwerte 2005 der Schwermetallbelastung in der Schwebstaubfraktion PM10 in Krefeld-Gellep/-Stratum mit Vergleichsstationen

Tabelle 3.3a: Vergleich der in Krefeld-Gellep/-Stratum im Jahr 2005 gemessenen Schwermetallbelastungen in der PM10-Fraktion mit Grenz- und Zielwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreit- ungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert
Pb [µg/m ³]	22.BimSchV	Jahresmittel in PM10	0,5	0,03	6
Cd [ng/m ³]	Zielwert 2004/107/EG	Jahresmittel in PM10	5	0,6	12
	LAI-Orientier- ungswert	Jahresmittel in PM10	5	0,6	12
	TA Luft	Jahresmittel in PM10	20	0,6	3
Ni [ng/m ³]	Zielwert 2004/107/EG	Jahresmittel in PM10	20	3,6	18
	LAI-Orientier- ungswert	Jahresmittel in PM10	20	3,6	18
As [ng/m ³]	Zielwert 2004/107/EG	Jahresmittel in PM10	6	1,2	20
	LAI-Orientier- ungswert	Jahresmittel in PM10	6	1,2	20
Cr [ng/m ³]	LAI-Orientier- ungswert	Jahresmittel in PM10	17	7,2	42

Grenz- und Zielwerte der Schwermetallbelastung wurden am Messstandort in Krefeld-Gellep/-Stratum im Jahr 2005 sicher eingehalten.

3.4 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Schwebstaubfraktion PM10

3.4.1 Vergleich mit anderen Standorten

Die Konzentration von PAK in der Schwebstaubfraktion PM10 wurde nur an wenigen ausgewählten Messstandorten bestimmt, so dass für diese Verbindungen nur wenige Vergleichsstationen verfügbar sind. In der folgenden Abbildung 3.15 wird die im Jahr 2005 in Krefeld-Gellep/-Stratum gemessene Belastung durch Benzo(a)pyren und Coronen mit den im gleichen Zeitraum an LUQS-Standorten gemessenen Daten verglichen.

Die PAK-Belastung am MILIS-Standort weist keine Besonderheiten auf.

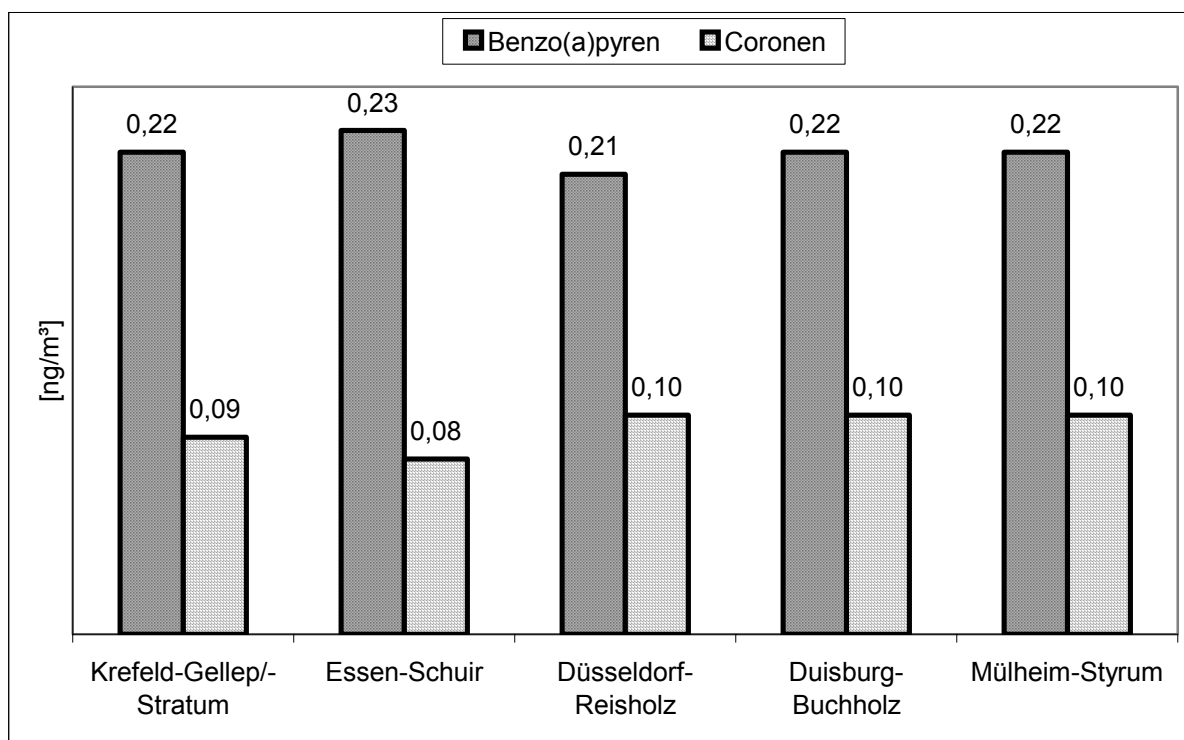


Abb. 3.15: Vergleich der PAK-Belastungen in der Schwebstaubfraktion PM10 in Krefeld-Gellep/-Stratum mit Vergleichsstationen im Jahr 2005

3.4.2 Vergleich mit Zielwerten

Für Benzo(a)pyren bestehen sowohl ein EU-Zielwert (2004/107/EG) als auch ein LAI Orientierungswert (jeweils Jahresmittelwerte) von 1 ng/m^3 . Der Ziel-, bzw. Orientierungswert wird am Messort zu 22% ausgeschöpft.

4. Zusammenfassung

Im Zeitraum Dezember 2004 bis Januar 2006 wurde in Krefeld-Gellep/-Stratum an der Fegeteschstraße/Ecke Castellweg eine MILIS-Messung durchgeführt. Grund der Messung waren Beschwerden über hohe Immissionsbelastungen.

Die Mittelwerte der Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxidbelastung am Standort Krefeld-Gellep/-Stratum befinden sich im Vergleich mit den Stationen des LUQS-Messnetzes im unteren Drittel der nach absteigender Reihenfolge aufgeführten Standorte. Die NO_x -Immissionen am MILIS-Messort sind mit den an vorstädtischen Hintergrundstationen vergleichbar. Ab etwa 05:00 Uhr steigt die NO -Konzentration steil an, erreicht um 07:00 Uhr ihr Maximum und sinkt dann bis in die späten Nachmittagsstunden kontinuierlich. Die Auswertung des Tagesganges nach Werktagen und Wochenenden weist deutlich auf den Kfz-Verkehr als hauptsächliche Emissionsquelle hin. Die höchsten 95%-Werte traten bei Winden aus Süd auf. Der Tagesgang der NO_2 -Belastung ist weniger stark ausgeprägt. Die höchsten 90%- und Medianwerte wurden am frühen Morgen und späten Abend registriert. Auch die windrichtungsabhängige Auswertung der 95%-Werte zeigt eine weitgehend homogene Verteilung. Die höchsten Medianwerte wurden ebenfalls bei Winden aus Süd gemessen.

Die PM_{10} -Immission am MILIS-Standort weist keinerlei Besonderheiten auf, die gemessenen Konzentrationen sind mit den an anderen Hintergrundstationen der Region gemessenen vergleichbar. Die höchsten 90%-Werte wurden ebenfalls am Morgen gemessen, die maximale Belastung trat aber erst um 08:00 Uhr auf. Die höchsten PM_{10} -Belastungen wurden bei Winden aus Nord bis Nordost registriert.

Bei den in der PM_{10} -Fraktion nachgewiesenen Schwermetallen und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen wurden keine Auffälligkeiten gefunden. Auch hier lagen die Belastungen im Bereich anderer Hintergrundstationen des Luftqualitätsmessnetzes NRW.

Im Messzeitraum wurden am Standort in Krefeld-Gellep/-Stratum vorrangig Winde aus südlichen und westlichen Richtungen gemessen.

Grenz-, bzw. Zielwerte der gemessenen Komponenten wurden am MILIS-Standort sicher eingehalten.

5. Literatur

- [1] Berichte über die Luftqualität in Nordrhein-Westfalen.
LUQS - Jahresbericht 1997
Hrsg.: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 1999
- [2] Berichte über die Luftqualität in Nordrhein-Westfalen.
LUQS - Jahresbericht 1999
Hrsg.: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 2001
- [3a] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 19:
Maximale Immissions-Konzentrationen für Schwebstaub
VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1992
- [3b] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 12:
Maximale Immissions-Konzentrationen für Stickstoffdioxid
VDI-Verlag, Düsseldorf 1985
- [3c] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 15:
Maximale Immissions-Konzentrationen für Ozon (und photochemische Oxidantien)
VDI-Verlag, Düsseldorf 1987
- [3d] VDI-Richtlinie 2310
Maximale Immissions-Werte
VDI-Verlag, Düsseldorf 1974
- [4] TA Luft
Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 24.07.2002
Gemeinsames Ministerialblatt, Nr.25-29 (2002) S. 511 ff
Hrsg.: Bundesminister des Inneren
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft– 22. BImSchV) vom 17.09.2002 (BGBl. Jahrgang 2002, Teil 1, Nr. 66, S. 3626)
- [6] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 163/41 vom 29.06.1999
- [7] Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 67/14 vom 09.03.2002

- [8] Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen
Entwicklung von "Beurteilungsmaßstäben für kanzerogene Luftverunreinigungen"
im Auftrag der Umweltministerkonferenz
LAI - Länderausschuss für Immissionsschutz
Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes
Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 1992
- [9] Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des
Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten - 23. BImSchV)
vom 16.12.1996 (Bundesgesetzblatt 1996, S. 1962 ff)
- [10] Durchführung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft
Ministerialblatt NW, Nr. 35 vom 10. Juni 1999, S. 666