

---

# **Luftqualität** **in Nordrhein-Westfalen**

Kontinuierliche Luftqualitätsmessungen

---

Mobile Immissionsmessung Nr. 349

**Essen-Kray**

April bis September 2003



**Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen**

Postfach 10 23 63 • 45023 Essen • Telefon (02 01) 79 95-0

Telefax (02 01) 79 95-14 48

E-mail: [poststelle@lua.nrw.de](mailto:poststelle@lua.nrw.de)

Internet unter [www.lua.nrw.de](http://www.lua.nrw.de)

Eigendruck, Essen 2004

ISSN 0946-9079

Gedruckt auf 100 % Altpapier ohne Chlorbleiche

## **Inhalt**

1. Vorbemerkungen
2. Messergebnisse
  - 2.1 Messstandort
  - 2.2 Messprogramm
  - 2.3 Einzelwerte und Tageskenngrößen
  - 2.4 Kenngrößen des Messzeitraums
  - 2.5 Meteorologische Situation im Messzeitraum
3. Bewertung der Messergebnisse
  - 3.1 Anorganische gasförmige Stoffe
  - 3.2 Schwebstaub PM10
  - 3.3 Schwermetalle in der PM10-Fraktion
  - 3.4 Polychlorierte Biphenyle, Dioxine und Furane
4. Zusammenfassung
5. Literatur



# 1. Vorbemerkungen

## Was ist MILIS?

Seit 1984 werden vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 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 in der Regel einmonatigen Immissionsmessungen gelangt ein mobiler Messcontainer an dem zuvor festgelegten Standort zum Einsatz. Über eine Glasleitung wird Außenluft in einer Höhe von ca. 3,5 Metern angesaugt und den Messgeräten zugeführt. Die Konzentrationen der anorganischen Stoffe *Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)*, *Stickstoffmonoxid (NO)*, *Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)*, *Kohlenmonoxid (CO)* und *Ozon (O<sub>3</sub>)* sowie die *Schwebstaubfraktion PM10* werden kontinuierlich gemessen. Die zusätzliche kontinuierliche Erfassung der meteorologischen Parameter *Windrichtung* und *Windgeschwindigkeit* ermöglicht windrichtungsabhängige Auswertungen der Daten.

Neben diesen routinemäßig gemessenen Parametern besteht die Möglichkeit der quasi-kontinuierlichen Messung leichtflüchtiger organischer Stoffe (VOC = volatile organic compounds): *Benzol*, *Toluol*, *m- und p-Xylol*, *o-Xylol*, *Ethylbenzol*, *Cyclohexan* und *1,2,4-Trimethylbenzol*. 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:

SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Schwebstaub PM10, Windrichtung (WRI), Windgeschwindigkeit (WGES)

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

b) Intervallmessungen:

Mittels eines Prozessgaschromatographen werden nach jeweils 30-minütiger Probenahme über eine Anreicherungssäule die Konzentrationen der Stoffe Benzol, Toluol, m- und p-Xylol, o-Xylol, Ethylbenzol, Cyclohexan und 1,2,4-Trimethylbenzol bestimmt. Ergebnisse der VOC-Messungen sind Halbstundenwerte, die weiter zu Tages- und Monatsmittelwerten zusammengefasst werden. Auch für diese Stoffe wird die Kalibrierung täglich durch automatische Aufgabe von Prüfgasen kontrolliert.

c) 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[ghi]perylen und Coronen bestimmt. Aus diesen Proben werden Monatsmittelwerte berechnet.

d) Monatsprobe:

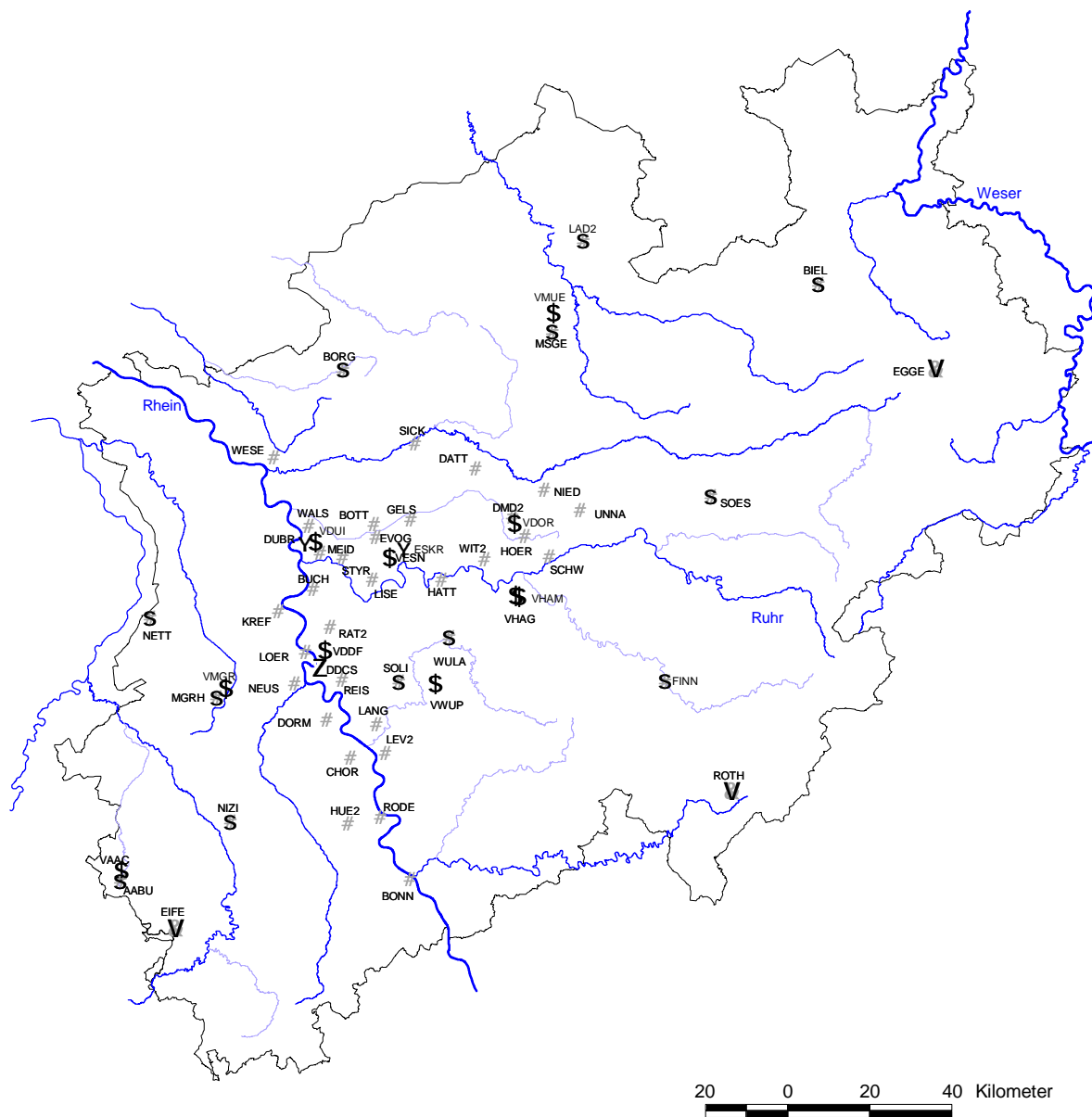
Über ein weiteres Probenahmesystem wird einen Monat lang Luft über eine Filtermasse gezogen, wobei gasförmige und partikelgebundene PCDD/PCDF und PCB abgeschieden und danach im Labor bestimmt werden.

### **Aufbereitung der Messwerte und Beurteilungsmaßstäbe**

a) Kontinuierlich gemessene anorganische 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 LUA betriebenen ortsfesten LUQS-Stationen, verglichen werden können.

Karte 1 gibt einen Überblick über die Lage der im Jahr 2003 betriebenen LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung. Tabelle 1.1 enthält weitere Angaben zur Lage der Stationen sowie zu deren Ausstattung.



Stationslegende			
#	Stationen im Rhein-Ruhr-Gebiet	\$	Verkehrsstationen
S	Stationen außerhalb des Rhein-Ruhr-Gebietes	Z	Verkehrssondermessstationen
V	Waldstationen	Y	MILIS-Stationen

Karte 1: Lage der LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung in NRW im Jahre 2003

**Tabelle 1.1: LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung im Jahr 2003**

Name der Station	Kürzel	Standort	Zuordnung	SO <sub>2</sub>	PM10	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Meteorologie <sup>1)</sup>	Wind <sup>2)</sup>	Rechtswert	Hochwert	Höhe in m NN
Datteln-Hagem	DATT	Mozartstr.	RUO	x	x	x					2592,2	5724,0	80
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	SCHW	Schützenstr.	RUO		x	x		x		19 m	3401,5	5702,4	157
Unna-Königsborn	UNNA	Palaiseaustr.	RUO	x	x	x			x	19 m	3409,4	5713,3	72
Witten-Annen	WIT2	Westfalenstraße	RUO							19 m	2594,5	5702,0	105
Botrop-Welheim	BOTT	Welheimer Str.	RUM	x	x	x		x	x	22 m	2567,8	5710,6	40
Essen-Schuir (LUA)	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							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
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	Lütticherstr.	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
EGgebirge (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	Dreibachstr.	a					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		x			x	x			2586,0	5683,2	186
Aachen Kaiserplatz	VAAC	Kaiserplatz	V	x	x	x	x				2506,8	5626,6	170
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-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
Wuppertal Fr.-E.-Allee	VWUP	Friedrich-Engels-Allee	V	x	x	x	x				2582,7	5671,8	155
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
<b>Sondermessstationen</b>													
Düsseldorf Corneliusstr.	DDCS	Corneliusstr. 71	VS		x	x <sup>***</sup>	x <sup>***</sup>				2554,8	5675,7	37
Hagen Graf v. Galen-R.	VHAM	Graf von Galen Ring	VS	x	x	x	x				2602,0	5693,0	106
Essen-Kray	ESKR	Auf m Berg/Kruckenka.	MILIS	x	x	x	x	x		10 m	2575,0	5704,6	72
Duisburg-Bruckhausen	DUBR	Kaiser-Wilhelm-Str.	MILIS	x	x	x				10 m	2551,2	5705,9	28

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

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

<sup>3)</sup> 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 neuen EU-Richtlinien wurden mit Ausnahme der Ozonrichtlinie bereits in nationales Recht umgesetzt. Die TA Luft und die 22. BImSchV wurden entsprechend novelliert. 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. Zudem werden alle Ergebnisse der zeitlich befristeten MILIS-Messungen vor dem Hintergrund der meteorologischen Situation im Messzeitraum betrachtet.

Tabelle 1.2: Immissionswerte, Grenzwerte, Schwellenwerte, MIK-Werte und LAI-Zielwerte zur Beurteilung der Luftqualität

Luftverunreinigender Stoff und Zeitbezug	Bemerkungen	Immissions-/ Grenz-/ Ziel-/ Schwellen-/ MIK-Wert	Vorschrift/ Richtlinie
<b>Schwefeldioxid</b>			
Jahresmittel Tagesmittel Stundenwert Stundenwert	1) a) Übergangsfrist bis 2005 2) Alarmwert	50 µg/m <sup>3</sup> 125 µg/m <sup>3</sup> / 3 mal im Jahr 350 µg/m <sup>3</sup> / 24 mal im Jahr 500 µg/m <sup>3</sup>	TA Luft 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel		1000 µg/m <sup>3</sup> (0,5-h-MIK-Wert) 300 µg/m <sup>3</sup> (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 11 VDI 2310, Bl. 11
<b>Schwebstaub</b>			
Jahresmittel 95 %-Wert der Tagesmittel	3) gültig bis 31.12.04 4) gültig bis 31.12.04	150 µg/m <sup>3</sup> 300 µg/m <sup>3</sup>	22. BImSchV 22. BImSchV
Einstundenwert Tagesmittel Jahresmittel	2) 5)	500 µg/m <sup>3</sup> (1-h-MIK-Wert) 250 µg/m <sup>3</sup> (24-h-MIK-Wert) 75 µg/m <sup>3</sup> (Jahres-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 19 VDI 2310, Bl. 19 VDI 2310, Bl. 19
<b>Partikel PM10</b>			
Tagesmittel Jahresmittel	1) b) Übergangsfrist bis 2005 1) c) Übergangsfrist bis 2005	50 µg/m <sup>3</sup> / 35 mal im Jahr 40 µg/m <sup>3</sup>	22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
<b>Stickstoffdioxid</b>			
98 %-Wert (1 h) Stundenmittel Stundenmittel Jahresmittel	6) gültig bis 31.12.09 1) d) Übergangsfrist bis 2010 2) Alarmwert 1) e) Übergangsfrist bis 2010	200 µg/m <sup>3</sup> 200 µg/m <sup>3</sup> / 18 mal im Jahr 400 µg/m <sup>3</sup> 40 µg/m <sup>3</sup>	22. BImSchV 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG) 22. BImSchV (1999/30/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel		200 µg/m <sup>3</sup> (0,5-h-MIK-Wert) 100 µg/m <sup>3</sup> (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 12 VDI 2310, Bl. 12
<b>Stickstoffmonoxid</b>			
Halbstundenwert Tagesmittel		1000 µg/m <sup>3</sup> (0,5-h-MIK-Wert) 500 µg/m <sup>3</sup> (24-h-MIK-Wert)	VDI 2310 VDI 2310
<b>Ozon</b>			
Achtstundenwert Einstundenwert Einstundenwert	7) Zielwert ab 2010 Informationsschwelle Alarmschwelle	120 µg/m <sup>3</sup> / an 25 Tagen 180 µg/m <sup>3</sup> 240 µg/m <sup>3</sup>	2002/3/EG 2002/3/EG 2002/3/EG
Halbstundenwert		120 µg/m <sup>3</sup> (0,5-h-MIK-Wert)	VDI 2310, Bl. 15
<b>Kohlenmonoxid</b>			
Achtstundenwert	1) f) Übergangsfrist bis 2005	10 mg/m <sup>3</sup>	22. BImSchV (2000/69/EG)
Halbstundenwert Tagesmittel Jahresmittel		50 mg/m <sup>3</sup> (0,5-h-MIK-Wert) 10 mg/m <sup>3</sup> (24-h-MIK-Wert) 10 mg/m <sup>3</sup> (Jahres-MIK-Wert)	VDI 2310 VDI 2310 VDI 2310
<b>Benzol</b>			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert	8) LAI-Zielwert 1) g) Übergangsfrist bis 2010	2,5 µg/m <sup>3</sup> 5 µg/m <sup>3</sup>	LAI 22. BImSchV (2000/69/EG)
<b>Blei</b>			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert in PM10	gültig bis 31.12.04 1) h) Übergangsfrist bis 2005	2 µg/m <sup>3</sup> 0,5 µg/m <sup>3</sup>	22. BImSchV 22. BImSchV (1999/30/EG)
<b>Cadmium</b>			
Jahresmittelwert Jahresmittelwert in PM10	8) LAI-Zielwert 9)	1,7 ng/m <sup>3</sup> 20 ng/m <sup>3</sup>	LAI TA Luft
<b>Nickel</b>			
Jahresmittelwert	10) LAI-Langzeitwert	10 ng/m <sup>3</sup>	LAI
<b>Arsen</b>			
Jahresmittelwert	8) LAI-Zielwert	5 ng/m <sup>3</sup>	LAI
<b>Benzo[a]pyren</b>			
Jahresmittelwert	8) LAI-Zielwert	1,3 ng/m <sup>3</sup>	LAI
<b>2,3,7,8-TCDD</b>			
Jahresmittelwert	8) LAI-Zielwert	16 fg/m <sup>3</sup>	LAI
<b>Ruß</b>			
Jahresmittelwert		8 µg/m <sup>3</sup>	23. BImSchV

**Erläuterung zu Tabelle 1.2:**

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 2001 für den 1h-Wert von SO<sub>2</sub> ist <math>470 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 350 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 120 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></p>												
	<b>Bezug</b>	<b>Einheit</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	
a)	SO <sub>2</sub>	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	150	120	90	60	30					
b)	PM10	Tag	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	20	15	10	5					
c)	PM10	Jahr	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	8	6,4	4,8	3,2	1,6					
d)	NO <sub>2</sub>	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
e)	NO <sub>2</sub>	Jahr	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
f)	CO	8 h	$\text{mg}/\text{m}^3$	6	6	6	4	2					
g)	Benzol	Jahr	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	5	5	5	5	5	4	3	2	1
h)	Blei	Jahr	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1					
2)	an drei aufeinanderfolgenden Stunden												
3)	Jahresmittel für den Zeitraum 01.04. bis 31.03. des Folgejahres												
4)	darf von maximal 5 % der Tagesmittelwerte im Zeitraum 01.04. bis 31.03. des Folgejahres überschritten werden												
5)	einmalige Exposition; $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an aufeinanderfolgenden Tagen												
6)	darf von maximal 2 % der Stundenmittelwerte eines Kalenderjahres überschritten werden												
7)	Ozonrichtlinie (2002/3/EG) ist bis zum 9. September 2003 in nationales Recht umzusetzen. 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.												
8)	Zielwert des LAI (Länderausschuss für Immissionsschutz) für ein Gesamtrisiko 1:2500												
9)	Vorläufiger Wert bis zum Inkrafttreten eines Grenzwertes in der 22. BImSchV												
10)	gleichzeitig Orientierungswert für Sonderfallprüfung nach Nr. 2.2.1.3 TA Luft												

**b) Schwebstaub PM10**

Die Komponente Schwebstaub PM10 wird am MILIS-Standort sowohl kontinuierlich als auch mit dem diskontinuierlichen Referenzverfahren – durch Wägung der Filter - erfasst. 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 unterschätzen. 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 jedoch die Ergebnisse der diskontinuierlichen Messungen verwendet.

**c) Leichtflüchtige organische Verbindungen**

Bei den VOC werden die Halbstundenwerte der gaschromatographischen Intervallmessungen zu Tages- und Monatsmittelwerten zusammengefasst. Im Jahr 2001 wurde das VOC-Messprogramm im LUQS-Messnetz komplett umgestellt. Es kommen jetzt Passivsammler mit einem Monat Probenahmedauer zum Einsatz. Diese Monatswerte können direkt mit den Monatswerten der MILIS-Messungen verglichen werden. Lediglich für Cyclohexan und

1,2,4-Trimethylbenzol fehlen Vergleichswerte, da diese Verbindungen im neuen Messprogramm nicht mehr bestimmt werden. Bei Monatsmessungen werden zum Vergleich mit Jahresmittelwerten anderer Stationen die Monatsmittelwerte der MILIS-Messungen auf Basis des mittleren Jahresgangs (von 1989 bis zum letzten komplett vorliegenden Messjahr) hochgerechnet. Für Benzol ist zur Beurteilung der gemessenen Konzentrationen neben dem Grenzwert der neuen EU-Richtlinie ein LAI-Zielwert festgelegt (siehe Tabelle 1.2).

#### d) Staubinhaltsstoffe

Aus den in der Regel 15 Tagesmittelwerten der Metall- und PAK-Belastung in der Schwebstaubfraktion PM10 werden ebenfalls Monatsmittel gebildet, die mit den an anderen Standorten ermittelten Konzentrationen vergleichbar sind. Zur Beurteilung der Konzentrationen der Staubinhaltsstoffe sind für Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Benzo[a]pyren im Schwebstaub Immissionsgrenzwerte bzw. LAI-Zielwerte festgelegt (siehe Tabelle 1.2).

#### e) Dioxine, Furane und polychlorierte Biphenyle

Messungen von polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen (PCDD/PCDF) und 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/m<sup>3</sup> diskutiert. Für 2,3,7,8-TCDD existiert ein LAI-Zielwert (Tabelle 1.2).

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 Essen-Kray wurde von April bis September 2003 durchgeführt. Die Karte 2 b zeigt die Lage des MILIS-Messcontainers in 45309 Essen-Kray im Bereich der Straßen Auf'm Berg / Kruckenkamp. Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2575,02/5704,62. Er liegt in einer Höhe von ca. 72 Metern über Normal-Null. In Karte 2 a ist zum Überblick neben der MILIS-Station auch die LUQS-Station in Essen-Vogelheim eingezeichnet.

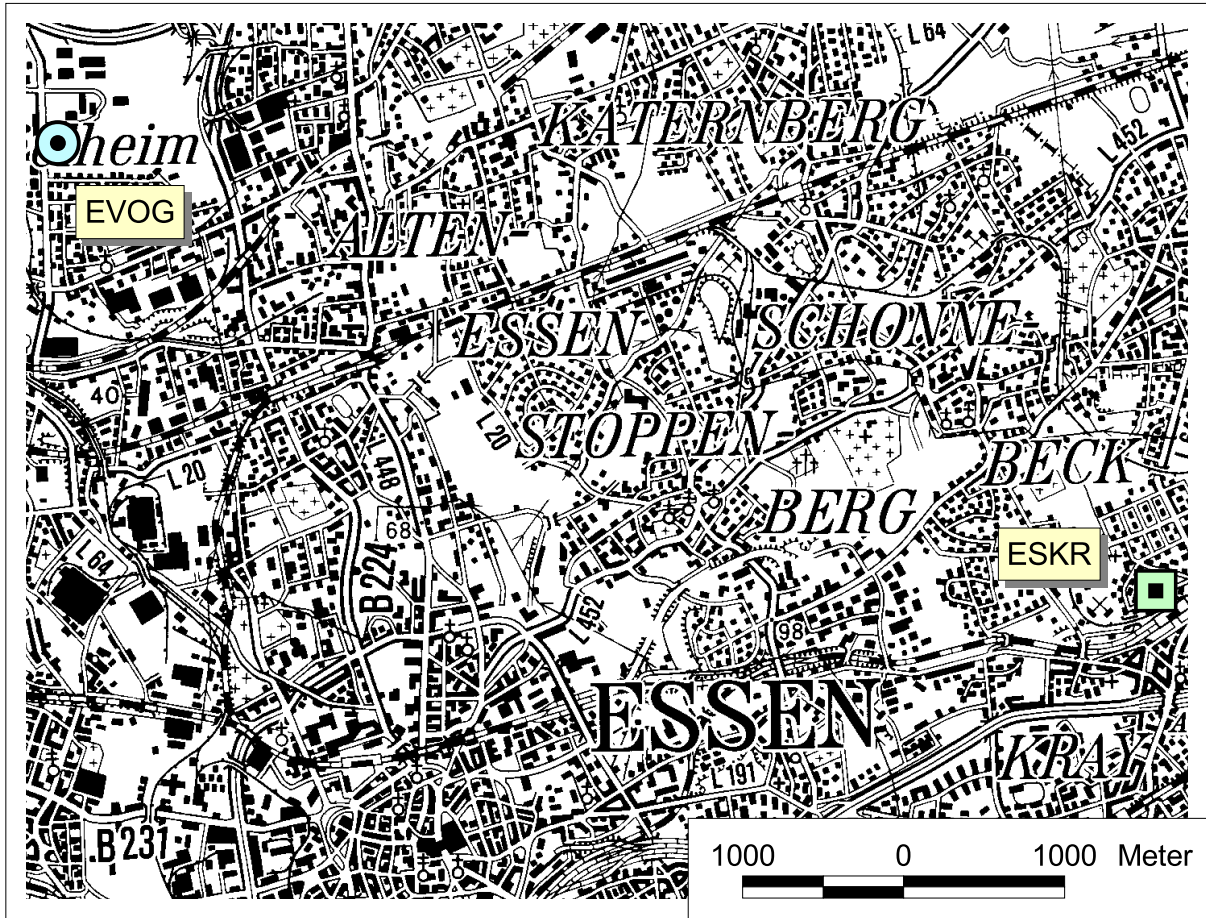
Die MILIS-Station stand im nördlichen Bereich des Stadtteiles Essen-Kray auf einer Rasenfläche inmitten eines Wohngebietes. Die Shredder eines metallverarbeitenden Betriebes befinden sich etwa 200 m südsüdwestlich und ca. 500 m östlich der Station. Westlich, in etwa 250 m Entfernung befindet sich die Shredderanlage eines edelmetallverarbeitenden Betriebes. Die westlich und südlich der Station gelegenen Shredder werden durch einen Erdwall und durch hohe Bäume von der Station abgeschirmt. Insgesamt behindert Baumbewuchs im gesamten Stationsumfeld die freie Anströmbarkeit der Messstation. Südlich der Station verläuft in ca. 600 m Entfernung die Autobahn A 40.

### **2.2. Messprogramm**

Die MILIS-Messung wurde vom Amt für Umweltschutz der Stadt Essen beantragt. Der Betrieb der Shredderanlagen löst seit vielen Jahren Proteste von Anwohnern aus. Im Zeitraum April bis Juni 2000 wurde bereits am gleichen Standort eine MILIS-Messung durchgeführt. Die erneute Messung soll mögliche Veränderungen in der Immissionssituation am Messstandort aufzeigen.

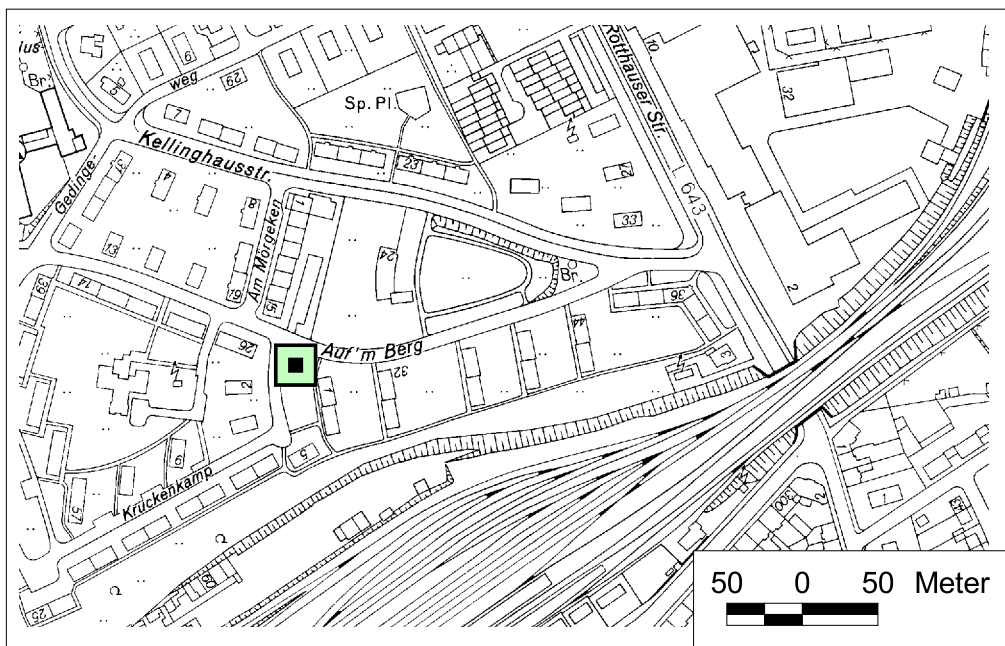
Der Schwerpunkt der MILIS-Messung lag in der Bestimmung der Schwebstaubbelastung, der Analyse der Schwermetallgehalte, der Dioxine und Furane sowie vor allem der polychlorierten Biphenyle (PCB). Im Zeitraum April bis Juni 2000 wurden am Standort in Essen-Kray im Vergleich zu anderen Standorten in NRW sehr hohe PCB-Belastungen nachgewiesen.

Auf die Messung der leichtflüchtigen organischen Verbindungen und der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe im Schwebstaub wurde verzichtet.



ESKR: Essen-Kray (MILIS)
  EVOG: Essen-Vogelheim (ortsfeste LUQS-Station)

Karte 2 a: Lage der Messstationen in Essen-Kray und in Essen-Vogelheim



Karte 2 b: Lage der MILIS-Station in Essen-Kray

### 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. Messwerte, die unterhalb der Nachweisgrenze des jeweiligen Messsystems liegen, werden in den Listen als "<[Nachweisgrenze]" 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 98 %-Werte der Messgrößen sowie die Maxima sind für den gesamten Messzeitraum in Tabelle 2.1 aufgelistet. Die Kenngrößen der einzelnen Monate sind in den Tabellen 2.1 a bis 2.1 f aufgeführt. 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 2.1 und 2.1 a bis 2.1 f angegebenen PM10 Kenngrößen basieren auf diskontinuierlich ermittelten Daten.

#### Erläuterungen zu den Tabellen 2.1 und 2.1 a - 2.1 f:

PCDD/PCDF	=	Summe der Konzentrationen der polychlorierten Dibenzop-dioxine und Dibenzofurane, ausgedrückt in I-TE (= internationales Toxizitätsäquivalent).
PCB	=	Summe der Konzentrationen der Tri- bis Decachlorbiphenyle.
2,3,7,8-TCDD	=	Einzelkonzentration von 2,3,7,8-Tetrachlor-dibenzo-p-dioxin („Seveso“-Dioxin).

**Tabelle 2.1: Gemittelte Kenngrößen der MILIS-Messung in Essen-Kray im Messzeitraum (April bis September 2003)**

Stoff [Dimension]			Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbarkeit [%]	EU-Wert	Überschreitung des EU-Wertes
SO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	24	109	95	350	-
SO2	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	15	23'	100	125	-
NO	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<7	68	216	95		
NO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	31	78	154	95	200	-
CO	1h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	0,9	1,7	98		
CO	8h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	0,8	1,1	99	10	-
O3	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	56	154	267	93	180	37
O3	8h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	56	139	236	96	120	40*
**PM10	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	28	-	60	47***	50	13*
WGES	0,5h-Wert	[m/s]	1,1	3,1	6,3	100		
<b>Metalle</b>						<b>Anzahl der Proben</b>		
Blei	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,03	-	0,10	86		
Cadmium	[ng/m <sup>3</sup> ]		0,7	-	2,0	86		
Nickel	[ng/m <sup>3</sup> ]		3,6	-	12,4	86		
Arsen	[ng/m <sup>3</sup> ]		1,9	-	16,0	86		
Eisen	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,75	-	2,39	86		
Zink	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,08	-	0,19	86		
Chrom	[ng/m <sup>3</sup> ]		6,8	-	23,1	86		
<b>Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>								
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m <sup>3</sup> ]		14	-	-	6		
PCB	[pg/m <sup>3</sup> ]		9690	-	-	6		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m <sup>3</sup> ]		<0,5	-	-	6		

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

\*\* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

Tabelle 2.1 a: Kenngrößen der MILIS-Messung in Essen-Kray im Messzeitraum April 2003

Stoff [Dimension]			Monats- Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbarkeit [%]	EU-Wert	Überschreitung des EU-Wertes
SO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	23	45	95	350	-
SO2	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	-	14	100	125	-
NO	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<7	63	185	95		
NO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	31	77	96	93	200	-
CO	1h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	1,1	1,7	99		
CO	8h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	0,4	0,9	1,1	99	10	-
O3	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	60	137	154	95	180	-
O3	8h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	59	126	139	98	120	6*
**PM10	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	38	-	56	40***	50	5*
WGES	0,5h-Wert	[m/s]	1,4	3,7	6,3	99		
<b>Metalle</b>						<b>Anzahl der Proben</b>		
Blei	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,03	-	0,06	12		
Cadmium	[ng/m <sup>3</sup> ]		0,9	-	2,0	12		
Nickel	[ng/m <sup>3</sup> ]		3,6	-	8,3	12		
Arsen	[ng/m <sup>3</sup> ]		2,2	-	5,9	12		
Eisen	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,88	-	1,63	12		
Zink	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,09	-	0,16	12		
Chrom	[ng/m <sup>3</sup> ]		7,8	-	23,1	12		
<b>Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>								
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m <sup>3</sup> ]		12	-	-	1		
PCB	[pg/m <sup>3</sup> ]		7000	-	-	1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m <sup>3</sup> ]		<1	-	-	1		

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

\*\* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

Tabelle 2.1 b: Kenngrößen der MILIS-Messung in Essen-Kray im Messzeitraum Mai 2003

Stoff [Dimension]			Monats- Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbarkeit [%]	EU-Wert	Überschreitung des EU-Wertes
SO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	29	109	96	350	-
SO2	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	-	23	100	125	-
NO	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<7	46	126	96		
NO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	28	61	80	96	200	-
CO	1h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	0,8	1,3	99		
CO	8h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	0,4	0,7	0,8	100	10	-
O3	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	55	133	197	95	180	1
O3	8h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	55	121	145	99	120	5*
**PM10	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	22	-	44	48***	50	-
WGES	0,5h-Wert	[m/s]	1,3	3,6	5,2	100		
<b>Metalle</b>						<b>Anzahl der Proben</b>		
Blei	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,03	-	0,10	15		
Cadmium	[ng/m <sup>3</sup> ]		0,5	-	1,0	15		
Nickel	[ng/m <sup>3</sup> ]		2,7	-	4,3	15		
Arsen	[ng/m <sup>3</sup> ]		1,4	-	3,2	15		
Eisen	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,54	-	0,81	15		
Zink	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,08	-	0,17	15		
Chrom	[ng/m <sup>3</sup> ]		5,5	-	15,9	15		
<b>Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>								
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m <sup>3</sup> ]		8	-	-	1		
PCB	[pg/m <sup>3</sup> ]		7000	-	-	1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m <sup>3</sup> ]		<1	-	-	1		

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

\*\* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

Tabelle 2.1 c: Kenngrößen der MILIS-Messung in Essen-Kray im Messzeitraum Juni 2003

Stoff [Dimension]			Monats- Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbarkeit [%]	EU-Wert	Überschreitung des EU-Wertes
SO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	25	48	96	350	-
SO2	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	-	17	100	125	-
NO	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<7	37	90	96		
NO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	28	67	95	96	200	-
CO	1h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	0,7	1,1	99		
CO	8h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	0,6	0,7	100	10	-
O3	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	66	147	170	95	180	-
O3	8h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	65	133	158	99	120	8*
**PM10	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	29	-	54	47***	50	4*
WGES	0,5h-Wert	[m/s]	1,0	2,8	5,0	100		
<b>Metalle</b>						<b>Anzahl der Proben</b>		
Blei	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,03	-	0,07	14		
Cadmium	[ng/m <sup>3</sup> ]		0,7	-	1,2	14		
Nickel	[ng/m <sup>3</sup> ]		3,6	-	7,7	14		
Arsen	[ng/m <sup>3</sup> ]		1,8	-	4,5	14		
Eisen	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,68	-	0,97	14		
Zink	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,08	-	0,13	14		
Chrom	[ng/m <sup>3</sup> ]		5,7	-	11,0	14		
<b>Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>								
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m <sup>3</sup> ]		13	-	-	1		
PCB	[pg/m <sup>3</sup> ]		11000	-	-	1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m <sup>3</sup> ]		<0,3	-	-	1		

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

\*\* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

Tabelle 2.1 d: Kenngrößen der MILIS-Messung in Essen-Kray im Messzeitraum Juli 2003

Stoff [Dimension]			Monats- Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbarkeit [%]	EU-Wert	Überschreitung des EU-Wertes
SO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	21	31	96	350	-
SO2	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	-	10	100	125	-
NO	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<7	34	89	94		
NO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	28	69	83	94	200	-
CO	1h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	0,6	0,8	98		
CO	8h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	0,6	0,7	0,7	98	10	-
O3	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	58	148	205	94	180	5
O3	8h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	58	142	167	96	120	6*
**PM10	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	23	-	44	48***	50	-
WGES	0,5h-Wert	[m/s]	1,0	2,6	3,6	100		
<b>Metalle</b>						<b>Anzahl der Proben</b>		
Blei	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,03	-	0,06	15		
Cadmium	[ng/m <sup>3</sup> ]		0,5	-	1,7	15		
Nickel	[ng/m <sup>3</sup> ]		3,1	-	5,3	15		
Arsen	[ng/m <sup>3</sup> ]		1,1	-	2,6	15		
Eisen	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,63	-	1,18	15		
Zink	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,08	-	0,16	15		
Chrom	[ng/m <sup>3</sup> ]		6,3	-	20,0	15		
<b>Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>								
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m <sup>3</sup> ]		13	-	-	1		
PCB	[pg/m <sup>3</sup> ]		10000	-	-	1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m <sup>3</sup> ]		<0,3	-	-	1		

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

\*\* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

Tabelle 2.1 e: Kenngrößen der MILIS-Messung in Essen-Kray im Messzeitraum August 2003

Stoff [Dimension]			Monats- Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbarkeit [%]	EU-Wert	Überschreitung des EU-Wertes
SO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	22	40	96	350	-
SO2	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	-	11	100	125	-
NO	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<7	51	121	96		
NO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	32	86	139	96	200	-
CO	1h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	0,9	1,1	99		
CO	8h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	<0,4	0,9	1,0	100	10	-
O3	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	63	200	267	95	180	31
O3	8h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	62	184	236	99	120	14*
**PM10	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	33	-	60	48***	50	4*
WGES	0,5h-Wert	[m/s]	0,8	2,1	3,2	100		
<b>Metalle</b>						<b>Anzahl der Proben</b>		
Blei	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,03	-	0,05	15		
Cadmium	[ng/m <sup>3</sup> ]		0,8	-	2,0	15		
Nickel	[ng/m <sup>3</sup> ]		3,7	-	7,1	15		
Arsen	[ng/m <sup>3</sup> ]		3,0	-	16,0	15		
Eisen	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,98	-	2,39	15		
Zink	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,10	-	0,19	15		
Chrom	[ng/m <sup>3</sup> ]		6,7	-	18,0	15		
<b>Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>								
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m <sup>3</sup> ]		11	-	-	1		
PCB	[pg/m <sup>3</sup> ]		11000	-	-	1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m <sup>3</sup> ]		<0,2	-	-	1		

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

\*\* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

Tabelle 2.1 f: Kenngrößen der MILIS-Messung in Essen-Kray im Messzeitraum September 2003

Stoff [Dimension]			Monats- Mittelwert	98 % Summen- häufigkeit	Maximum	Verfügbarkeit [%]	EU-Wert	Überschreitung des EU-Wertes
SO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	24	51	94	350	-
SO2	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	<10	-	17	100	125	-
NO	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	17	108	216	94		
NO2	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	40	101	154	94	200	-
CO	1h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	0,5	1,1	1,7	95		
CO	8h-Wert	[mg/m <sup>3</sup> ]	0,5	0,9	1,0	96	10	-
O3	1h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	32	120	164	84	180	-
O3	8h-Wert	[µg/m <sup>3</sup> ]	32	105	132	85	120	1*
**PM10	Tageswert	[µg/m <sup>3</sup> ]	26	-	48	50***	50	-
WGES	0,5h-Wert	[m/s]	0,8	2,3	3,4	100		
<b>Metalle</b>						<b>Anzahl der Proben</b>		
Blei	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,03	-	0,07	15		
Cadmium	[ng/m <sup>3</sup> ]		0,6	-	1,3	15		
Nickel	[ng/m <sup>3</sup> ]		5,2	-	12,4	15		
Arsen	[ng/m <sup>3</sup> ]		1,7	-	2,9	15		
Eisen	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,83	-	1,52	15		
Zink	[µg/m <sup>3</sup> ]		0,09	-	0,15	15		
Chrom	[ng/m <sup>3</sup> ]		9,2	-	22,3	15		
<b>Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>								
PCDD/PCDF	[fg I-TE/m <sup>3</sup> ]		24	-	-	1		
PCB	[pg/m <sup>3</sup> ]		11000	-	-	1		
2,3,7,8-TCDD	[fg/m <sup>3</sup> ]		<0,2	-	-	1		

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

\*\* Diskontinuierlich gemessene Daten

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

## **2.5. Meteorologische Situation im Messzeitraum**

Die meteorologische Situation im Messzeitraum wirkt sich stark auf die Messergebnisse aus. So sind z. B. bei niederschlagsreichen Wetterlagen geringere Immissionswerte zu erwarten als bei trockener Witterung. Im folgenden wird die Wetterlage in den einzelnen Messmonaten kurz beschrieben. In Abbildung 2.1 ist zudem die Windrichtungsverteilung am MILIS-Standort in Essen-Kray für den gesamten Messzeitraum im Vergleich zum langjährigen Mittel an der ortsfesten LUQS-Station in Essen-Vogelheim (EVOG) dargestellt. Abbildung 2.1.1 zeigt die Windrichtungsverteilungen der Messungen aus Essen-Kray von April bis Juni 2000 und von April bis September 2003.

### **Meteorologische Situation im Messmonat April 2003**

#### **Witterung**

Zum Monatsbeginn erfassten Tiefausläufer mit Regen, Schauern, örtlichen Böen und Gewittern Nordrhein-Westfalen. Sie führten polare Kaltluft heran. Ab dem 06. setzte sich Hochdruckeinfluss mit sonnigen Abschnitten durch. In den Nächten gab es bei meist geringer Bewölkung Frost, in Essen-Kray bis  $-4^{\circ}\text{C}$ , in Erdbodennähe sogar bis  $-7^{\circ}\text{C}$ . Am 10. schwächte sich das Hoch vorübergehend ab, so dass die Niederschläge eines Tiefausläufers selbst in den Niederungen als Schnee fielen. Danach führte eine Hochzelle wärmere und trockene Luft mit wenig Wolken heran, in der in Essen-Kray am 15. die Lufttemperatur tagsüber bis  $24^{\circ}\text{C}$  anstieg und es sich in den Nächten nur noch auf  $9^{\circ}$  bis  $12^{\circ}\text{C}$  abkühlte. Bis zum 18. schien die Sonne täglich fast 13 Stunden. In der Folge zogen bei Tagestemperaturen um  $20^{\circ}\text{C}$  wiederholt schwache Tiefausläufer durch, die sich ab dem 25. intensivierten und jeden Tag etwas Regen brachten.

#### **Statistische Übersicht**

Trotz einiger kalter Witterungsabschnitte war der April um 1,1 bis 1,7 K zu warm. In Essen betrug die Monatsmitteltemperatur  $9,9^{\circ}\text{C}$  und lag damit +1,4 K über dem langjährigen Mittel. Auf dem Kahlen Asten traten 3 Eistage und 14 Frosttage auf, in Essen lediglich 5 Frosttage (landesweit 5 bis 9). Sommertage gab es vereinzelt 1 bis 2, in Essen jedoch keinen. An den Wetterstationen fiel zwischen 32 und 68 mm Niederschlag (60 bis 131 % des langjährigen Solls), an den Niederschlagsstationen in der Umgebung von Essen-Kray aber nur 11 bis 44 mm. Der größte Teil des Monatsniederschlags trat am 01. und 02. sowie ab dem 26. auf. An den übrigen Tagen war es weitgehend trocken. Eine Schneedecke bildete sich auf dem Kahlen Asten an 5 Tagen, in den Niederungen an einem Tag (in Essen am 10.). Die Sonne schien mit 198 bis 227 Stunden überall „zu viel“, in Essen wurden anstelle der üblichen 147 Stunden 213 Stunden gemessen (145 %).

## **Meteorologische Situation im Messmonat Mai 2003**

### **Witterung**

Bei südwestlichen Winden war das Wetter Anfang Mai wechselhaft und regnerisch. Am 03. erfasste ein Sturmtief unser Land. Am 04. setzte sich ein Zwischenhoch mit sommerlichen Temperaturen (Essen-Kray 23° C) und rund 14 Stunden Sonnenschein durch. Es folgten weitere Tiefausläufer, die am 07. und 08. sowie am 10. und 11. von kühlem, aber sonnenscheinreichem Wetter abgelöst wurden. Bis zum 24. zogen mehrere Störungen durch, die das Wetter vielfach unbeständig gestalteten und häufig Regen brachten. Lediglich am 16. schien die Sonne über 10 Stunden (Essen-Kray 11 Stunden). Ab dem 25. setzte sich Hochdruckeinfluss durch. Die Tagestemperaturen stiegen bis zum Monatsende auf 25° bis 30° C, dabei kam es am 30. und 31. zu Schauern und Gewittern, örtlich auch mit Hagel.

### **Statistische Übersicht**

Der Mai 2003 war in Nordrhein-Westfalen etwas zu warm. Die Monatsmitteltemperaturen lagen im Flachland 0,9 bis 1,4 K über den langjährigen Werten. Auf dem Kahlen Asten war es sogar um +1,7 K zu warm, in Essen mit 13,8° C jedoch nur um +0,9 K. Landesweit gab es bereits 5 Sommertage, in Essen waren es 3. Ein heißer Tag trat in Düsseldorf auf. Die Monatssummen des Niederschlags betragen zwischen 49 und 75 mm, dies entspricht 71 bis 102 % des langjährigen Wertes. In Essen fielen 75 mm (entspricht 99 %), auf dem Kahlen Asten 101 mm (98 %). Die Zahl der Sonnenscheinstunden war mit 153 bis 197 Stunden annähernd normal (87 bis 100 %).

## **Meteorologische Situation im Messmonat Juni 2003**

### **Witterung**

Unter Hochdruckeinfluss war es am Monatsbeginn hochsommerlich warm. Die Temperaturen stiegen auf 25° bis 31° C, in Essen-Kray am 01. und 04. bis knapp 29° C. Vom 02. bis 04. gab es örtlich sehr kräftige Gewitter, begleitet von Sturmböen, Hagel und Starkregenfällen. Am 02. fielen an der Station Essen-Bredeney 30 mm Niederschlag. Vom 05. bis zum Monatsende wechselten sich Hochdruckeinfluss mit sonnigem Wetter und Tiefausläufer mit Wolken, Regen und örtlichen Gewittern ab. Im Raum Essen fielen größere Niederschlagsmengen am 08. (24 mm) und am 30. (21 mm). Sonnenscheinreiche Tage gab es am 06., 07., 13., vom 15. bis 17., vom 25. bis 27. und am 29.. Dabei stiegen die Temperaturen auf 20° bis 25° C an, am 08. wurden in Essen-Kray 28° C erreicht.

## **Statistische Übersicht**

Der Juni war in Nordrhein-Westfalen erheblich zu warm. Die Monatsmitteltemperaturen lagen im Flachland um 3,1 bis 3,9 K, im Bergland sogar um 4,1 K über den langjährigen Mittelwerten. Essen hatte eine Monatsmitteltemperatur von 19,0° C, üblicherweise werden aber nur 15,7° C erreicht. An den meisten Stationen war es der wärmste Juni seit Beginn der Messungen. In Essen wurde allerdings vor 114 Jahren, also im Jahr 1889, mit 20,3° C ein wärmerer Juni registriert. Es gab 12 bis 20 Sommertage und örtlich 1 bis 3 heiße Tage. Selbst der Kahle Asten verzeichnete einen Sommertag. Die Niederschlagsmengen im Juni 2003 waren landesweit zu niedrig, obwohl örtlich ergiebige Gewitterniederschläge auftraten. Es fielen 37 bis 88 mm (Essen 88 mm) , das sind 50 bis 91 % des langjährigen Solls. Im Gegensatz hierzu schien die Sonne deutlich länger als üblich. Die Sonnenscheindauern betragen 253 bis 276 Stunden (128 bis 158 %), in Essen 264 Stunden.

## **Meteorologische Situation im Messmonat Juli 2003**

### **Witterung**

Vom 01. bis 05. überquerten Tiefausläufer mit kühler Luft unser Land und sorgten täglich für Regen. Die Tagestemperaturen erreichten nur 15° C. Ab dem 06. setzte sich schwacher Zwischenhocheinfluss durch. Häufig dominierten zwar Wolken, jedoch schien am 10. und vom 13. bis 15. die Sonne jeweils 10 bis 15 Stunden lang. Die Temperaturen erreichten am 11. in Essen-Kray 26° C, am 16. sogar 34° C. Am 16. abends näherte sich eine Gewitterfront, die am Folgetag in Essen 18 mm Niederschlag brachte. Nach kurzer Abkühlung leitete ein Hochdruckgebiet über Frankreich eine neue Hitzewelle ein. Es zogen immer wieder Wolkenfelder durch, dennoch wurden vom 18. bis 25. vielerorts Sommertage registriert, am 19. und 20. in Essen-Kray sogar 2 heiße Tage. Am 21. zog eine weitere Gewitterfront mit Sturmböen, Hagel und Schauerniederschlägen über Essen hinweg. Danach fiel bis zum Monatsende bei Temperaturen von knapp 25° C gelegentlich etwas Regen.

## **Statistische Übersicht**

Der Juli 2003 war in Nordrhein-Westfalen deutlich zu warm. Die Monatsmitteltemperaturen erreichten im Flachland 18,9° bis 20,1° C und lagen damit 1,8 bis 2,4 K über dem langjährigen Mittel (Essen 19,2° C, Abweichung +1,8 K). Es traten 12 bis 18 Sommertage sowie 2 bis 4 heiße Tage auf, auf dem Kahlen Asten 2 Sommertage. Die Niederschläge waren meistens mit Schauerereignissen verknüpft und deswegen räumlich sehr unterschiedlich verteilt. Im Flachland fielen 51 bis 80 mm (Essen 73 mm), das sind 73 bis 103 % des Solls (Essen 89 %). An der Station Lüdenscheid traten 143 mm auf, davon 60,2 mm allein am 16.. Die Zahl der Stunden mit Sonnenschein betrug 195 bis 237 Stunden (Essen 219 Stunden) und lag damit an allen Stationen über dem langjährigen Mittelwert (107 bis 120 %).

## **Meteorologische Situation im Messmonat August 2003**

### **Witterung**

Eine Hochdruckbrücke über Mitteleuropa verstärkte sich und brachte unserem Land bis zum 13. sonniges, trockenes und heißes Wetter. Die Sonne schien täglich 10 bis 13 Stunden lang, und die Temperaturen stiegen auf rund 30° C und mehr an. Am 07., 08. und 12. nachmittags wurden in Essen-Kray höchste Werte von 36° C erzielt. Ein Störungsläufer brachte in der Nacht zum 14. kühlere Nordseeluft. In der Folge wechselten sich Sonne und Wolken mit gelegentlichem Regen ab, so dass in Essen-Kray bis zum 23. die Temperaturen nur noch zwischen 20° und 25° C lagen. Lediglich am 18. fielen in den Räumen Bad Lippspringe und Köln-Wahn mit 48,6 mm und 36,6 mm größere Niederschlagsmengen. Am 24. verstärkte sich bei kühlem Wetter um 20° C der Hochdruckeinfluss vorübergehend. Am 28. griff eine Front auf Nordrhein-Westfalen über. Sie führte in Essen-Kray noch kühlere Luft von nur 15° bis 20° C heran. Dabei gab es in der Nacht zum 29. Gewitter (Essen 20,1 mm) und bis zum Monatsende täglich Niederschlag.

### **Statistische Übersicht**

Der August 2003 war in Nordrhein-Westfalen insgesamt deutlich zu warm. Mit Werten zwischen 20,3° und 21,1° C lagen die Monatstemperaturen im Flachland um 3,2 bis 3,8 K über den langjährigen Mittelwerten (Essen: 20,6° C, +3,4 K). Auf dem Kahlen Asten war es mit 17,2° C sogar um 4,2 K zu warm. Die erste Augustdekade war landesweit um 8 K zu warm, der Kahle Asten sogar um 10 K. Es gab im Flachland 13 bis 20 Sommertage (Mittel 6,5 bis 9) und 8 bis 12 heiße Tage (Mittel 0,9 bis 2,1). Selbst der Kahle Asten verzeichnete 12 Sommertage (1,3) und 4 heiße Tage (0). Dort wurde am 08. mit 22,9° C die höchste Tiefsttemperatur gemessen. An der Station Essen gab es 13 Sommertage (6,5) und 8 heiße Tage (0,9). Die ersten Augustdekade war landesweit nahezu trocken. Auch die zweite Dekade wies bis auf wenige Ausnahmen nur geringen Niederschlag auf. Die Monatssummen betragen 28 (Essen) bis 55 mm, das entspricht 37 bis 72 % des Solls (Bad Lippspringe 87 mm; 105 %). Die Sonne schien mit 244 bis 274 Stunden sehr lange (126 bis 150 % des langjährigen Mittels). Neben dem Juni und Juli 2003, die ebenfalls deutlich zu warm waren, schloss der August den wärmsten Sommer seit Beginn der Messungen ab.

## **Meteorologische Situation im Messmonat September 2003**

### **Witterung**

Zu Monatsbeginn herrschte eine kühle Witterung mit Regen. Ab dem 03. setzte sich zunehmend Hochdruckeinfluss durch, so dass bei täglichem Sonnenschein von rund 11 Stunden die Temperatur in Essen-Kray bis zum 05. auf 26° C anstieg. In der Nacht zum 6. überquerte ein Störungsausläufer unser Land und leitete einen unbeständigen

Witterungsabschnitt ein. Die Sonne schien nur noch wenige Stunden täglich. Nahezu jeden Tag regnete es, in Essen am 07. und 10. jeweils rund 14 mm. Vom 13. bis 21. bestimmte ein Hoch unser Wetter. Es zogen zwar Wolkenfelder durch, dabei blieb es aber sonnig und trocken. Die Temperaturen, die am 13. noch bei rund 20° C lagen, stiegen in Essen-Kray bis zum 20. auf knapp 30° C an. Erst am 23. leitete ein Störungsausläufer erneut einen unbeständigen und kühlen Witterungsabschnitt ein, der bis zum Monatsende andauerte. Lediglich am 24. und 25. setzte sich kurzzeitig Zwischenhocheinfluss durch, dabei gab es örtlich den ersten nächtlichen Bodenfrost. Am 28. fiel in Essen-Kray rund 18 mm Niederschlag.

### **Statistische Übersicht**

Der September 2003 war in Nordrhein-Westfalen zu warm. Die Monatsmitteltemperaturen lagen im Flachland zwischen 14,0° und 15,6° C und damit um 0,2 bis 1,2 K über den langjährigen Mittelwerten (Essen 15,4° C). Insbesondere war die 2. Dekade deutlich zu warm. In dieser Zeit gab es 3 bis 7 Sommertage und im Rheinland 1 bis 2 heiße Tage. Die Niederschlagsverteilung war uneinheitlich. Im Flachland fielen zwischen 23 und 95 mm Niederschlag, das sind 39 bis 154 % des langjährigen Solls (Essen 68 mm, 93 %; Kahler Asten 110 mm, 105 %). Die Sonne schien 193 bis 231 Stunden. Im Vergleich zum langjährigen Mittel entspricht dies 148 bis 167 % (Essen 220 Stunden, 163 %).

### **Windrichtungsverteilung**

Abb. 2.1 zeigt die Windrichtungsverteilung während der MILIS-Messung in Essen-Kray im Vergleich zum langjährigen Windrichtungsmittel in Essen-Vogelheim. Vorrangig wurden während der Messkampagne in Essen-Kray Winde aus Westsüdwest und Südsüdwest gemessen. Diese Ergebnisse sind gut mit dem langjährigen Mittel der Windrichtungsmessung aus Essen-Vogelheim vergleichbar.

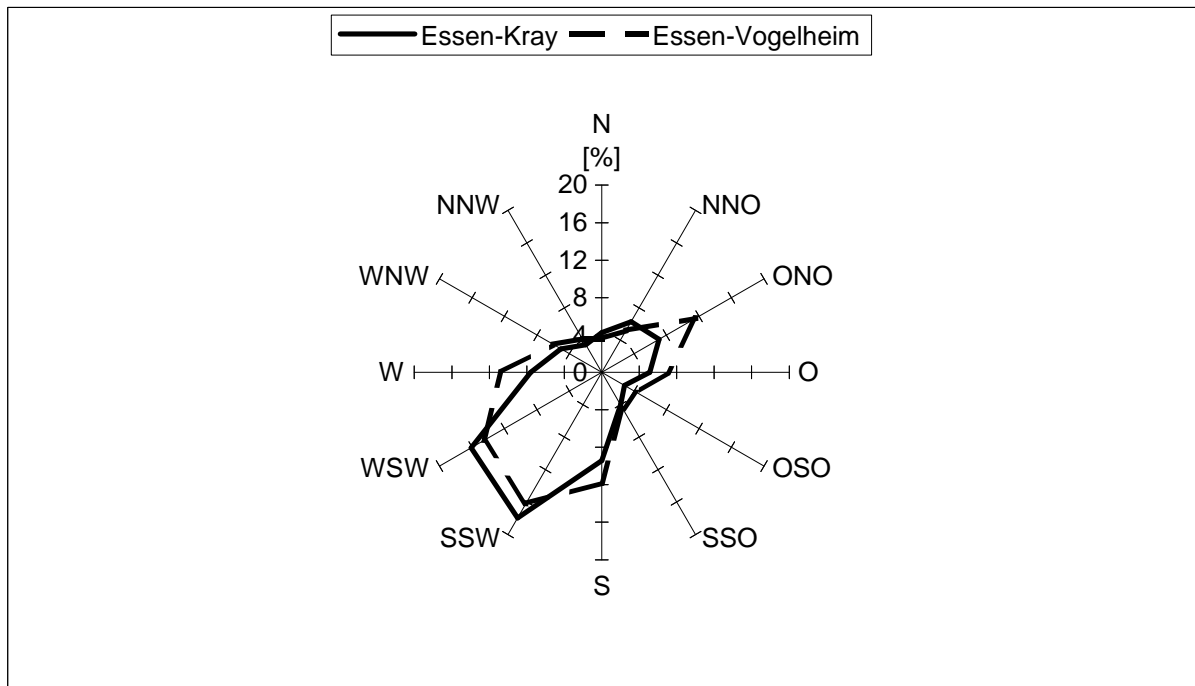


Abb. 2.1: Windrichtungsverteilung in 30 °-Klassen an der MILIS-Station in Essen-Kray im Messzeitraum April bis September 2003 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1992 bis September 2003) der Messung an der LUQS-Station in Essen-Vogelheim

Die Windrichtungsverteilungen der beiden Messkampagnen 2000 und 2003, Abbildung 2.1.1, weisen eine sehr gute Übereinstimmung auf. Lediglich der Windrichtungsanteil aus Nordnordost war im Jahr 2000 geringfügig höher als im Jahr 2003.

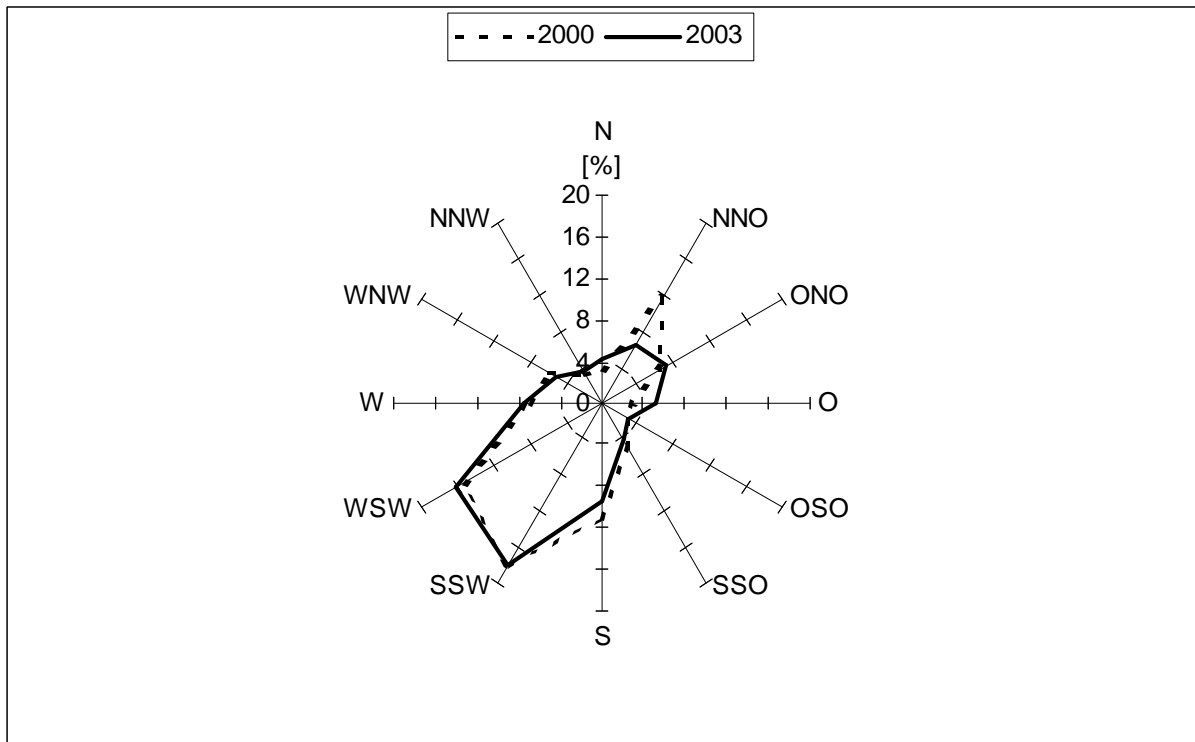


Abb. 2.1.1: Windrichtungsverteilung in 30 °-Klassen an der MILIS-Station in Essen-Kray im Messzeitraum April bis Juni 2000 und April bis September 2003

### 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. Im weiteren Verlauf der Auswertungen werden dann nur solche Stoffe eingehender betrachtet, die Besonderheiten aufweisen oder durch deren weitere Analyse sich die Immissionssituation am Messort vor allem hinsichtlich der Ursachen genauer charakterisieren lässt. 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 – 3.5 sind die Mittelwerte der sechsmonatigen Messung in Essen-Kray für die anorganischen gasförmigen Stoffe und die im gleichen Zeitraum an den Stationen des LUQS-Messnetzes ermittelten Immissionen in absteigender

Reihenfolge dargestellt. Dadurch ist eine schnelle Einschätzung der Belastungssituation am Messort in Essen-Kray im Vergleich zu den anderen Stationen des LUQS-Messnetzes möglich. Zur Übersichtlichkeit sind die Stationen in Essen-Kray (MILIS), der Rhein-Ruhr-Mittelwert sowie eine Sondermessstation in Industrienähe in Duisburg-Bruckhausen gekennzeichnet. Als ortnahe Vergleichsstationen sind die LUQS-Stationen in Essen-Vogelheim und Essen-Schuir ebenfalls markiert.

Die Mittelwerte im Messzeitraum an der Station in Essen-Kray für die Schwefeldioxid-, Kohlenmonoxid- und Stickstoffmonoxidbelastung lagen unterhalb der Nachweisgrenze für die jeweilige Komponente. Die in Essen-Kray gemessene Stickstoffdioxid- und Ozon-Konzentration rangiert im Vergleich mit den anderen aufgeführten Standorten im mittleren Belastungsbereich.

Im Folgenden wird auf weitere Auswertungen der geringen Schwefeldioxid-, Kohlenmonoxid- und Stickstoffmonoxidbelastung verzichtet.

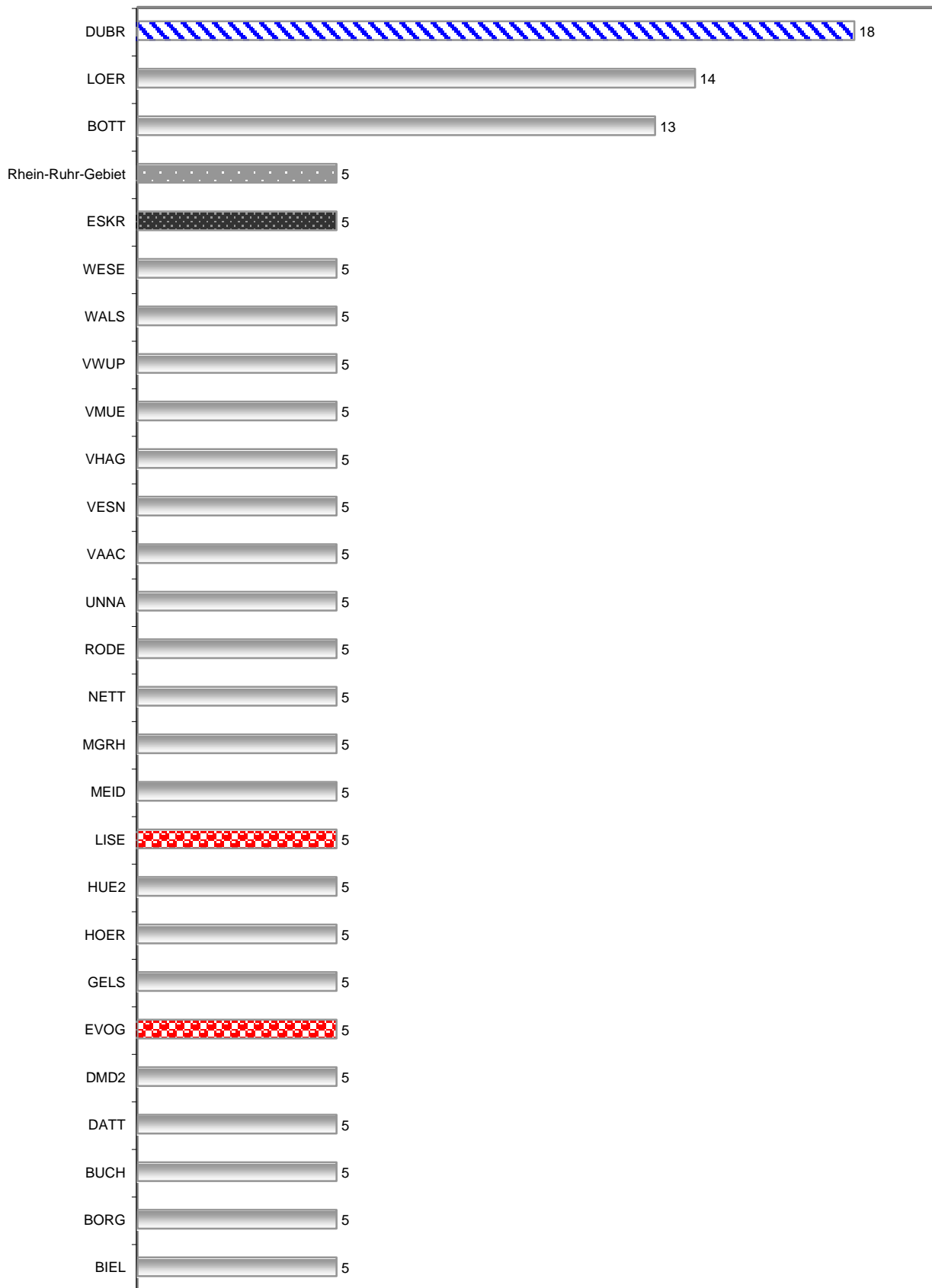


Abb. 3.1: Vergleich der Mittelwerte der Schwefeldioxidkonzentration in  $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$  aus Essen-Kray mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

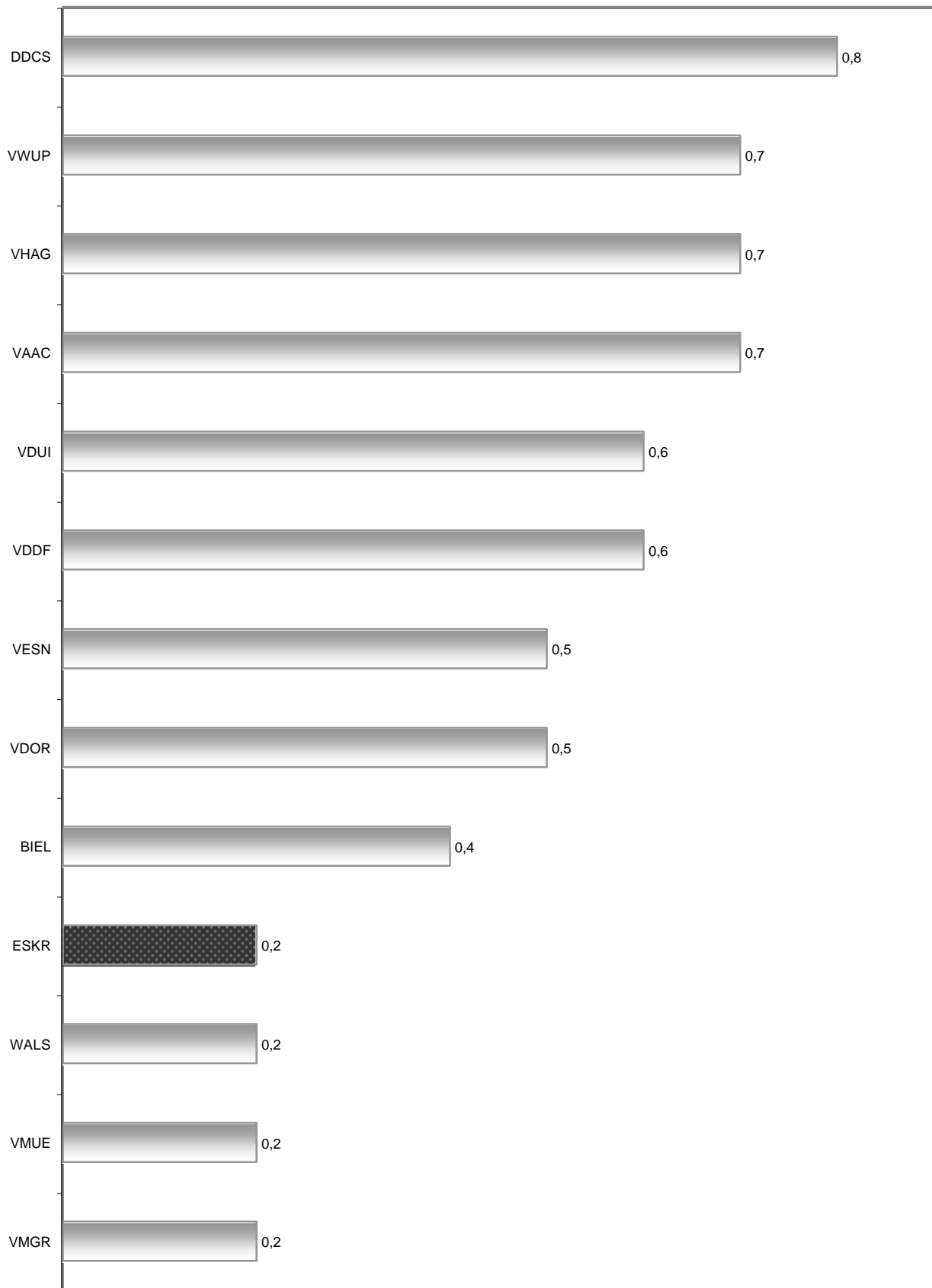


Abb. 3.2: Vergleich der Mittelwerte der Kohlenmonoxidkonzentration in [mg/m<sup>3</sup>] aus Essen-Kray mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

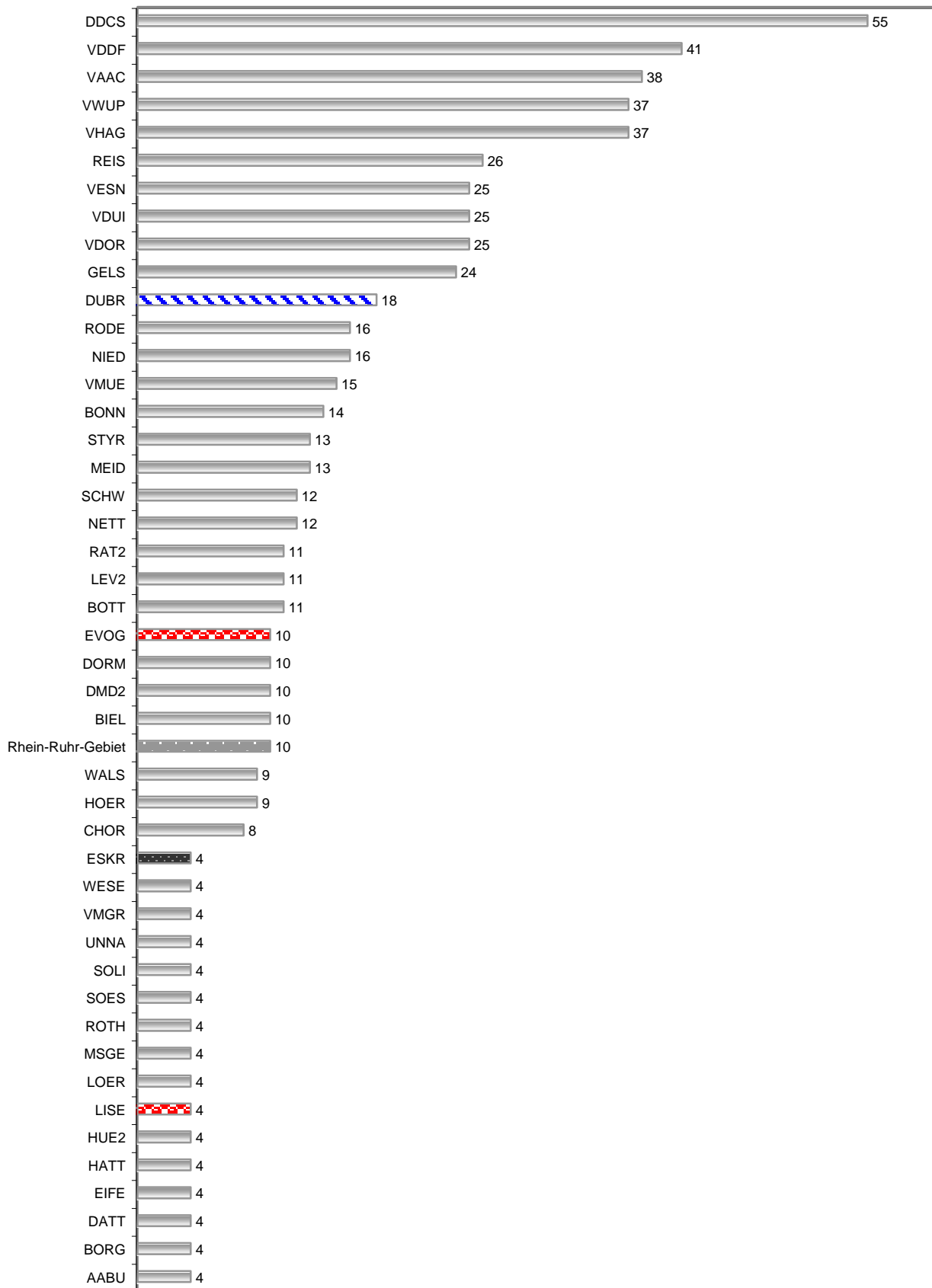


Abb. 3.3: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffmonoxidkonzentration in [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] aus Essen-Kray mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

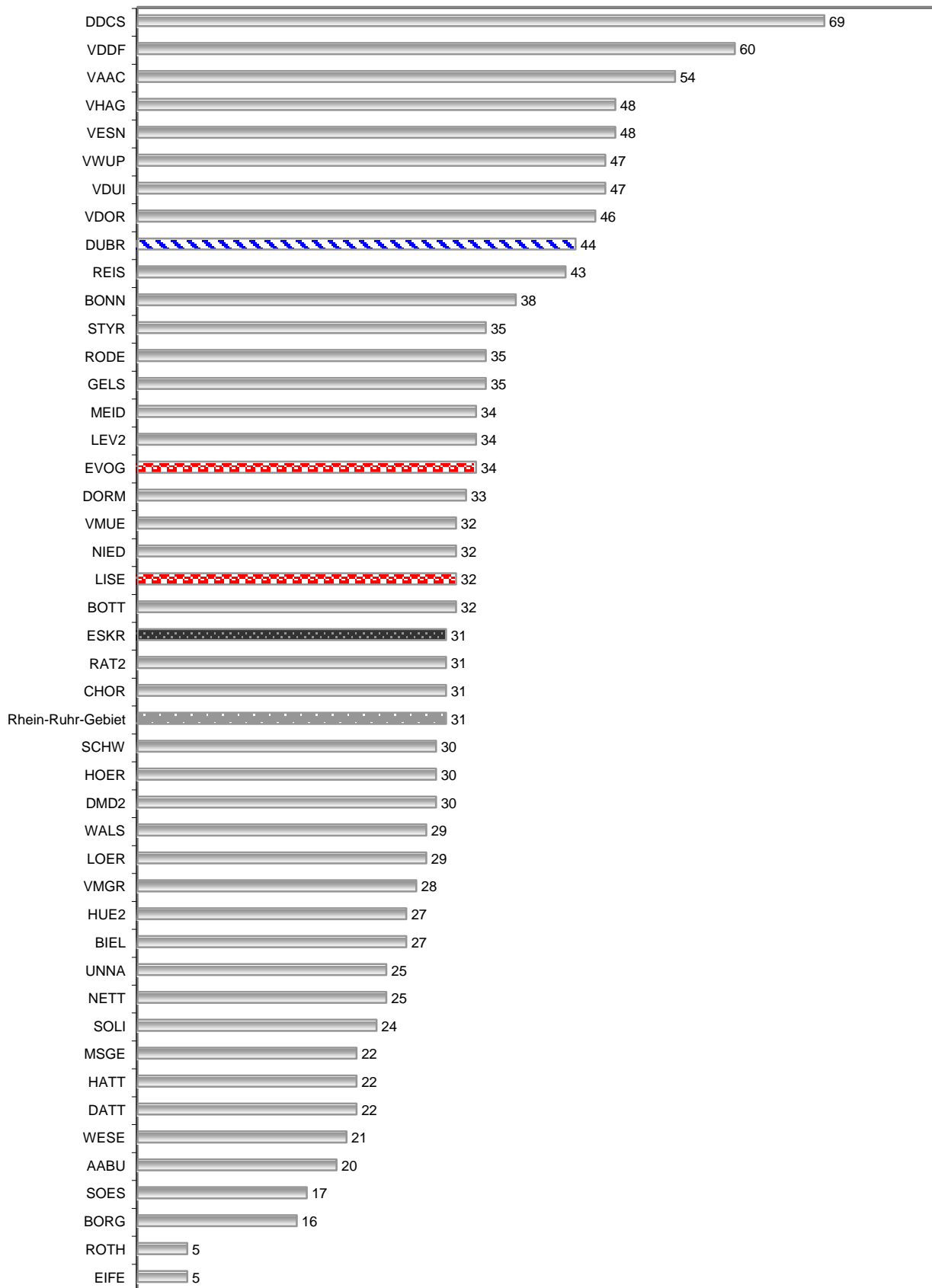


Abb. 3.4: Vergleich der Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration in [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] aus Essen-Kray mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

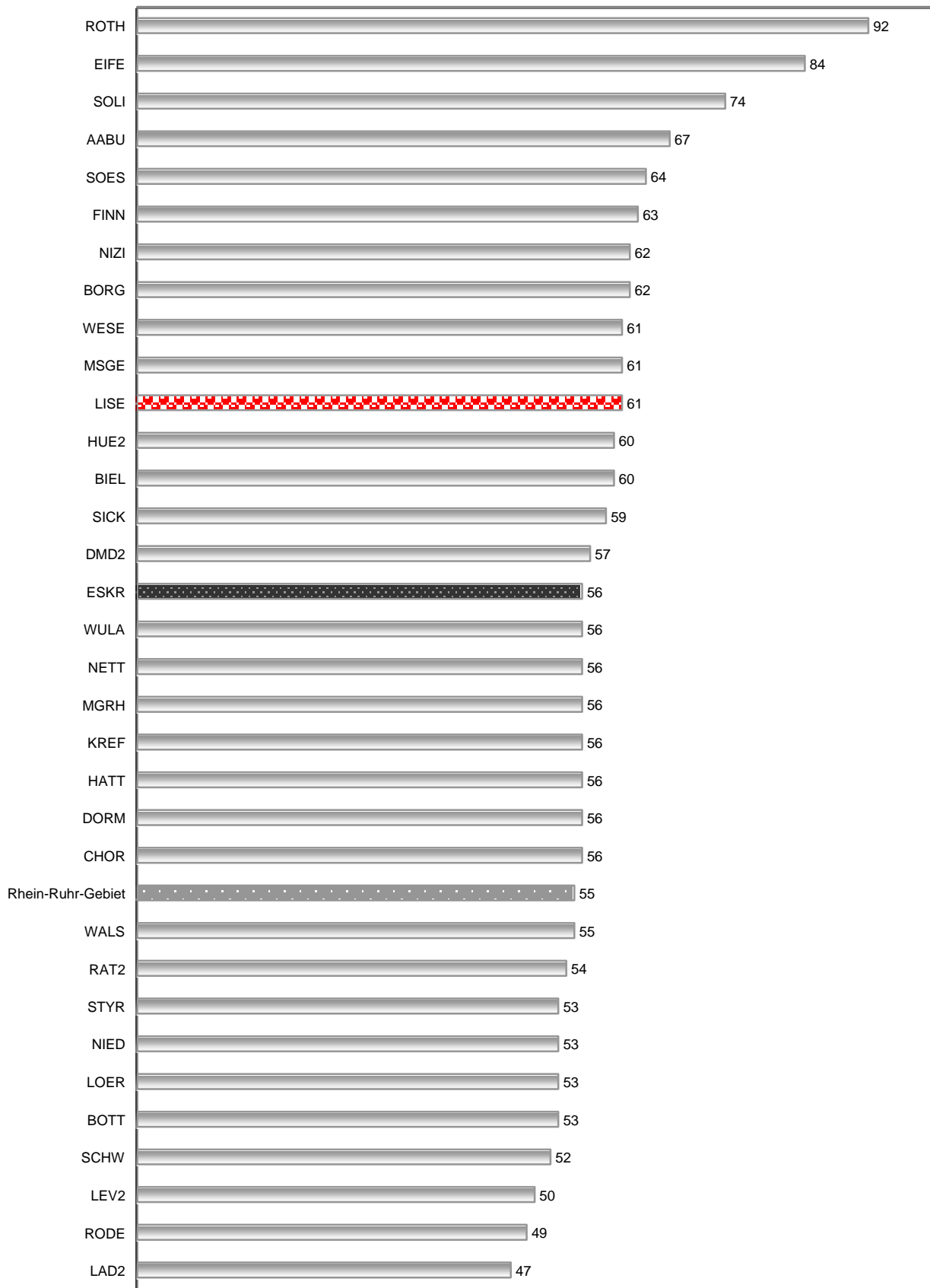


Abb. 3.5: Vergleich der Mittelwerte der Ozonkonzentration in [µg/m³] aus Essen-Kray mit im gleichen Zeitraum gemessenen Werten der LUQS-Stationen

### 3.1.2. Tagesgang der Immissionskonzentration

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. Die folgenden Abbildungen zeigen den im Messzeitraum gefundenen 90 %-Wert und den Median je Halbstundenklasse der Stickstoffdioxid- und Ozon-Belastung. 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.

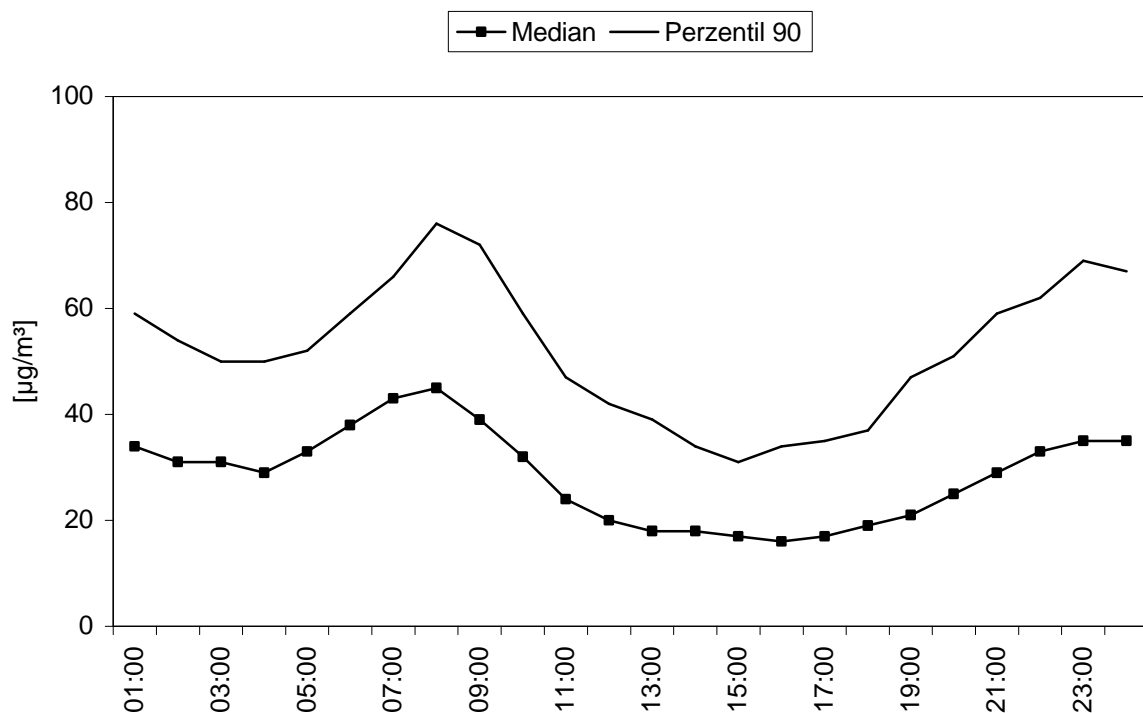


Abb. 3.6: Tagesgang der Stickstoffdioxidkonzentration an der Station in Essen-Kray im Zeitraum April bis September 2003

Die höchsten Stickstoffdioxidbelastungen am Messstandort in Essen-Kray wurden in den Morgenstunden gemessen. Ein weiterer Anstieg erfolgt in den Abendstunden. Ab dem späten Vormittag sinken die  $\text{NO}_2$ -Immissionen und erreichen gegen 15:00 Uhr ihr Minimum.

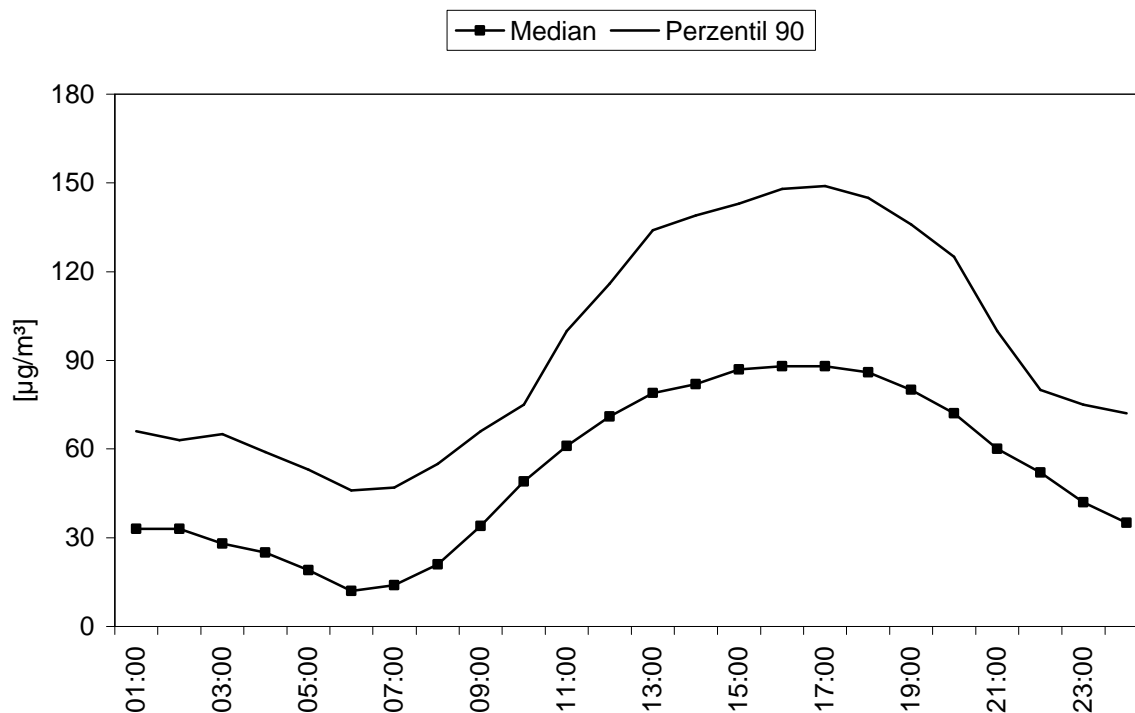


Abb. 3.7: Tagesgang der Ozonkonzentration an der Station in Essen-Kray im Zeitraum April bis September 2003

Der Tagesgang der Ozonbelastung am MILIS-Standort zeigt einen für diesen Stoff charakteristischen Verlauf mit den höchsten Konzentrationen am Nachmittag.

### 3.1.3. Monatsgang der Immissionskonzentration

Überschreitungen der EU-Werte traten während der Messung sowohl in Essen-Kray als auch bei der überwiegenden Anzahl der Stationen im LUQS-Messnetz vor allem bei der Komponente Ozon auf. In der folgenden Abbildung sind die maximalen 1-h-Mittelwerte im August 2003 für Ozon an den Stationen in Essen-Kray und Essen-Schuir sowie dem Rhein-Ruhr-Mittelwert dargestellt. Der meteorologisch außergewöhnliche Sommer führte vor allem in der ersten Monatshälfte zu hohen Ozon-Maximalbelastungen.

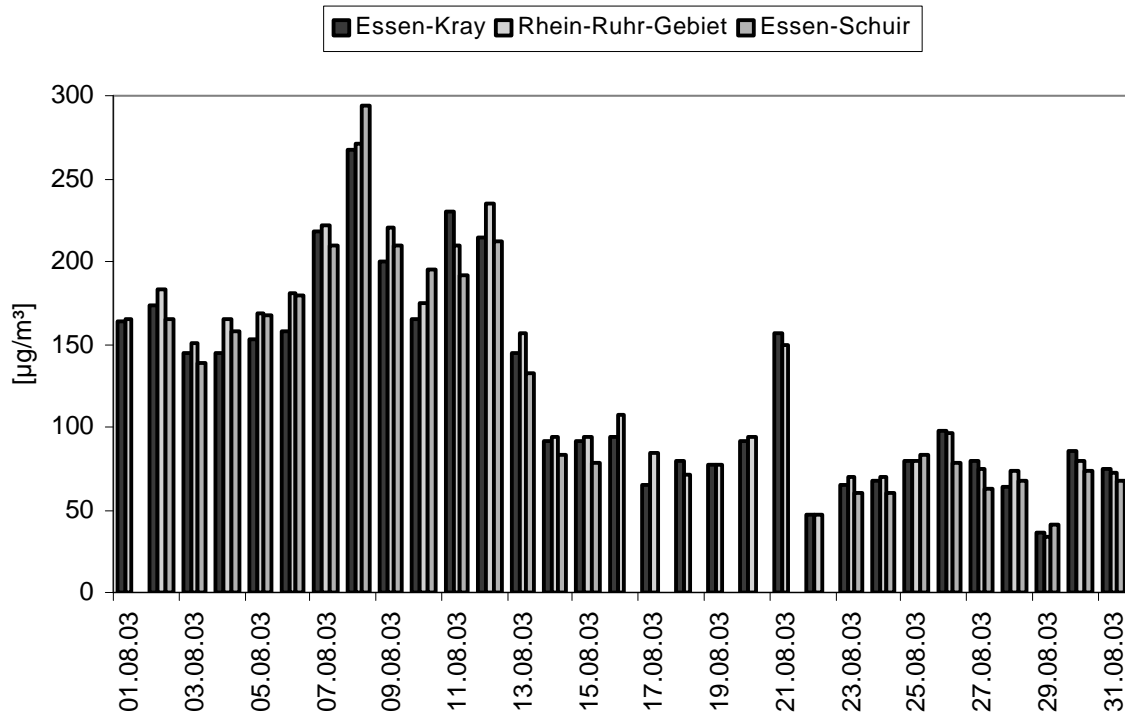


Abb. 3.8: Vergleich der maximalen Ozonstundenmittelwerte aus Essen-Kray mit Vergleichsstationen im August 2003

### 3.1.4. Windrichtungsabhängige Auswertung

In den Abbildungen 3.9 und 3.10 sind die windrichtungsabhängigen Konzentrationsverteilungen der hier behandelten anorganischen gasförmigen Verbindungen, eingeteilt in 30 °-Windrichtungsklassen, dargestellt. In den folgenden Abbildungen ist der 95 %-Wert als schraffierte Fläche und als ausgefüllte Fläche der Median dargestellt. Aus den windrichtungsabhängigen Auswertungen lassen sich Rückschlüsse auf mögliche Quellen ziehen die zur Immissionsbelastung führen.

Die windrichtungsabhängigen Darstellungen der Stickstoffdioxid- und Ozon-Immissionen in Essen-Kray sind wenig ausgeprägt. Die höchsten 95 %- und Medianwerte der Stickstoffdioxidbelastung wurden bei Winden aus Südsüdwest bis Süd und aus nordwestlichen Richtungen gemessen. Die höchsten 95 %-Werte der Ozonbelastung traten im Messzeitraum bei Winden aus nordwestlicher Richtung auf.

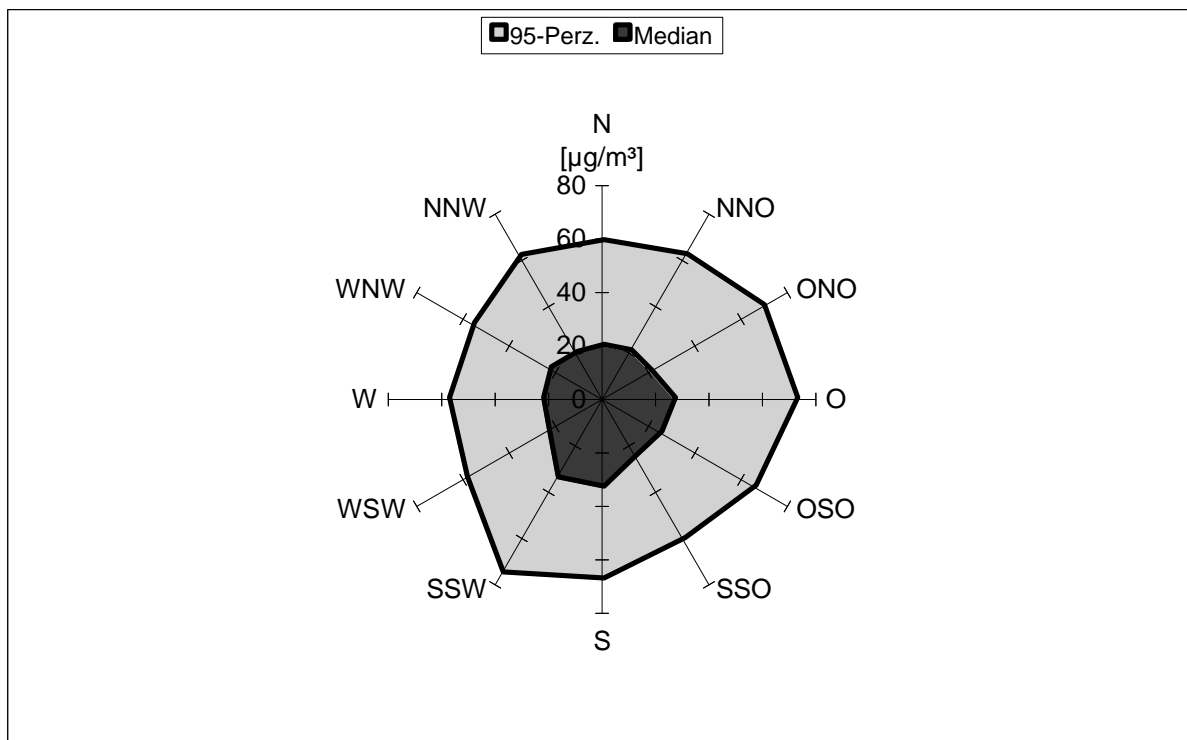


Abb. 3.9: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Stickstoffdioxid in Essen-Kray im Zeitraum April bis September 2003

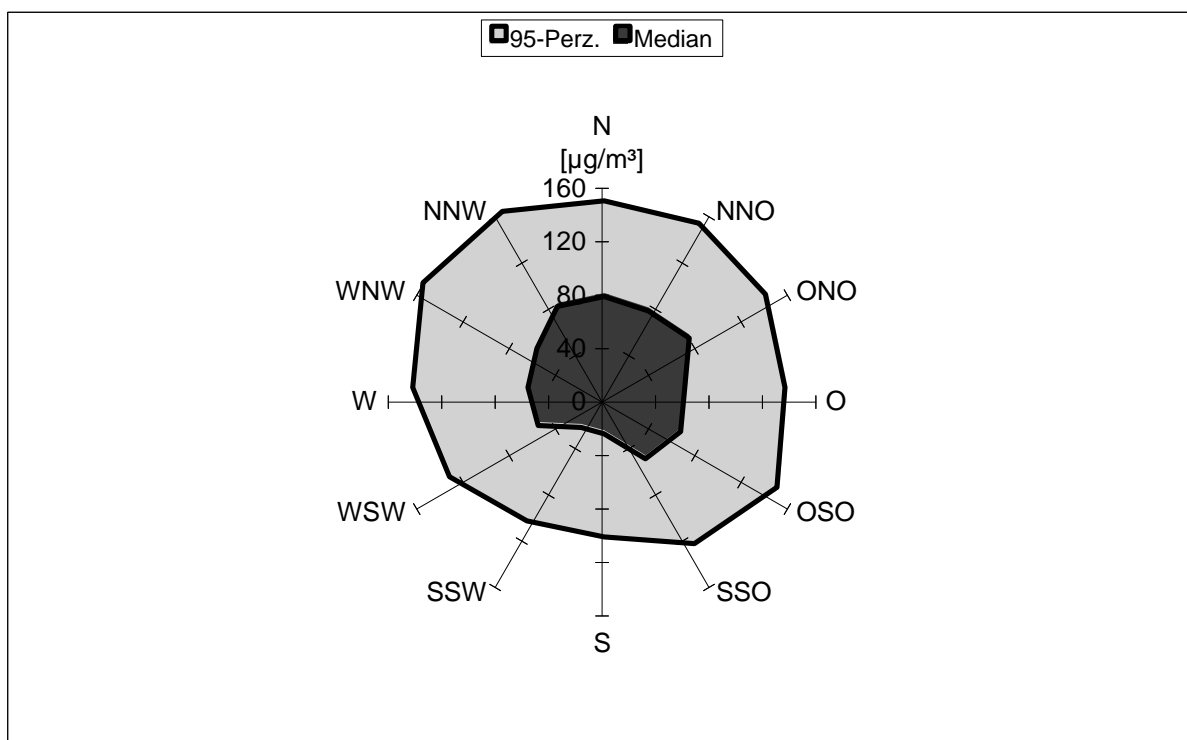


Abb. 3.10: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Ozon in Essen-Kray im Zeitraum April bis September 2003

### 3.1.5 Vergleich mit Grenz- und Immissionswerten

In der folgenden Tabelle 3.1 werden die am Messstandort in Essen-Kray gemessenen Immissionen der anorganischen gasförmigen Verbindungen den in der Tabelle 1.2 aufgeführten Beurteilungsmaßstäben gegenübergestellt.

Tabelle 3.1: Vergleich der in Essen-Kray gemessenen Belastung mit Grenz- und Richtwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschreitungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert	Überschreitungen im Messzeitraum
SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	MIK (VDI2310)	0,5-h	1000	117	12	
		24-h	300	23	8	
	22.BImSchV	1-h	350/24 mal	109	31	
		24-h	125/3 mal	23		
	TA Luft	Jahresmittel	50	<10		
NO [µg/m <sup>3</sup> ]	MIK (VDI2310)	0,5-h	1000	225	23	
		24-h	500	52	10	
NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	MIK (VDI2310)	0,5-h	200	157	79	
		24-h	100	75	75	
	22.BImSchV	1-h	200/18 mal	154	77	
		Jahresmittel	40	33	83	
CO [mg/m <sup>3</sup> ]	MIK (VDI2310)	0,5-h	50	1,9	4	
		24-h	10	0,8	8	
		Jahresmittel	10	<0,4		
	22.BImSchV	8-h	10	1,1	11	
O <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	MIK (VDI2310)	0,5-h	120	267	<b>223</b>	640
	2002/3/EG	1-h	180	267	<b>148</b>	37
		1-h	240	267	<b>111</b>	4
		8-h	120 (an 25 Tagen pro Jahr)	236	<b>197</b>	an 40 Tagen

Wie der prozentuale Vergleich in Tabelle 3.1 zeigt, lagen die Messwerte während der MILIS-Messung in Essen-Kray für die meisten Schadstoffe deutlich unter den festgelegten Richt- bzw. Grenzwerten. Nur bei Ozon kam es zu Überschreitungen.

Für Ozon sind die Überschreitungen, wie in Kapitel 3.13 bereits aufgezeigt, nicht auf eine besondere Belastungssituation in Essen-Kray zurückzuführen. An Vergleichsstationen traten ähnlich hohe Ozon-Konzentrationen auf. Der Zielwert der neuen Ozonrichtlinie für den 8-h-Wert wurde im Messzeitraum in Essen-Kray an vierzig Tagen überschritten. Ab 2010 soll dies nur noch an maximal 25 Tagen im Jahr (gemittelt über drei Jahre) vorkommen. Generell hängt die Anzahl der Überschreitungen dieses Zielwertes, abgesehen von den Konzentrationen der Vorläuferstoffe, vor allem auch von den meteorologischen Verhältnissen im jeweiligen Messjahr ab. Der Sommer 2003 war in weiten Teilen NRW's der wärmste und trockenste Sommer seit Beginn der meteorologischen Aufzeichnungen. Hierdurch kam es

NRW-weit vor allem in der ersten Augushälfte zu großräumigen Überschreitungen der Informations- und Alarmschwelle. [13]

### 3.1.6 Vergleich mit den Messergebnissen aus dem Jahr 2000

Im Folgenden werden die Immissionsbelastungen der Messung von April bis Juni 2000 mit den im gleichen Zeitraum des Jahres 2003 ermittelten Daten verglichen. Abgebildet sind die Mittelwerte, bzw. die Mediane der jeweiligen Messkampagnen. Da die mittleren Belastungen der Schwefeldioxid-, der Stickstoffmonoxid- und der Kohlenmonoxidimmission bei beiden Messungen unterhalb, bzw. nur an wenigen Stunden des Tages geringfügig oberhalb der Nachweisgrenzen lagen, wird auf den Vergleich dieser Verbindungen verzichtet.

Die Ergebnisse der beiden Messungen sind gut untereinander vergleichbar. Die Tagesgänge und die windrichtungsabhängigen Darstellungen der Stickstoffdioxid- und der Ozonkonzentrationen weisen nur sehr geringe Abweichungen im Kurvenverlauf auf. Bedingt durch den warmen und sonnenscheinreichen Sommer wurden im Messzeitraum 2003 erwartungsgemäß höhere Ozonbelastungen registriert als im Jahr 2000.

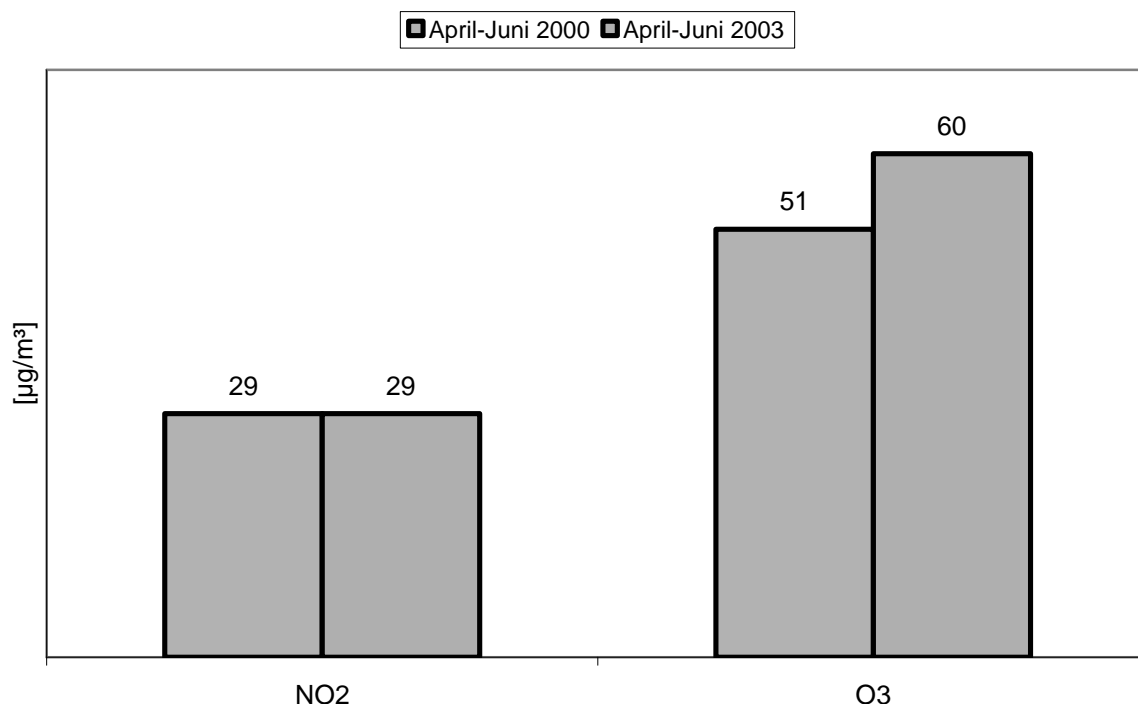


Abb. 3.11: Mittelwerte der MILIS-Messungen der Jahre 2000 und 2003 in Essen-Kray

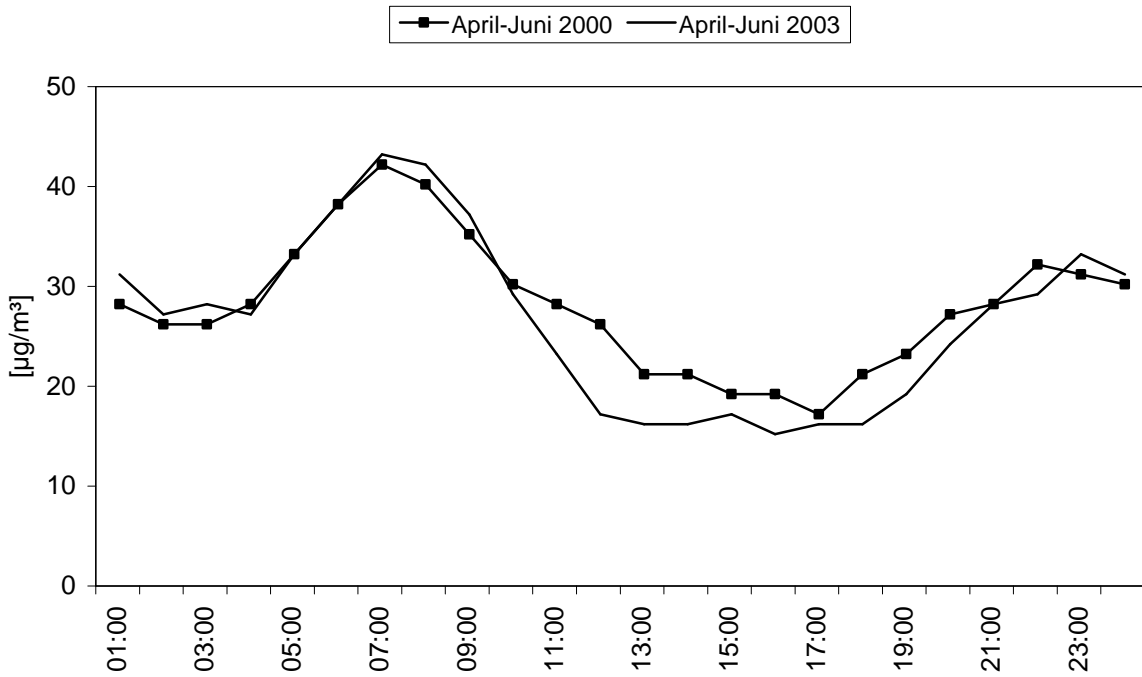


Abb. 3.12: Tagesgang der Stickstoffdioxidbelastung (Median) am MILIS-Standort in Essen-Kray in den Jahren 2000 und 2003

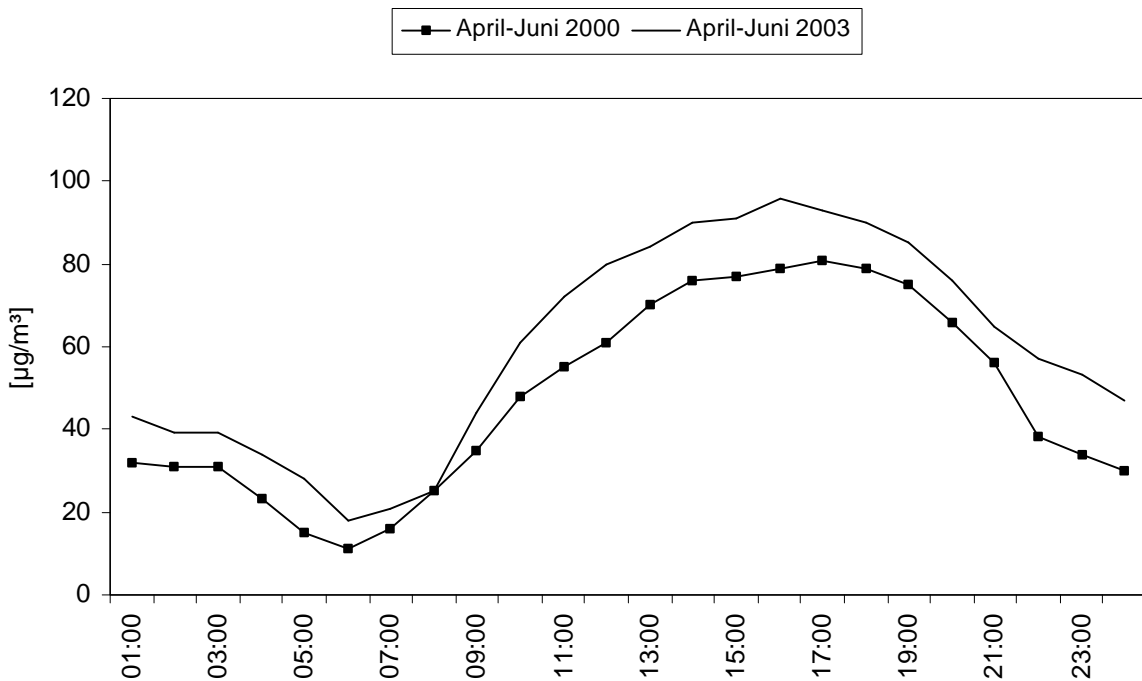


Abb. 3.13: Tagesgang der Ozonbelastung (Median) am MILIS-Standort in Essen-Kray in den Jahren 2000 und 2003

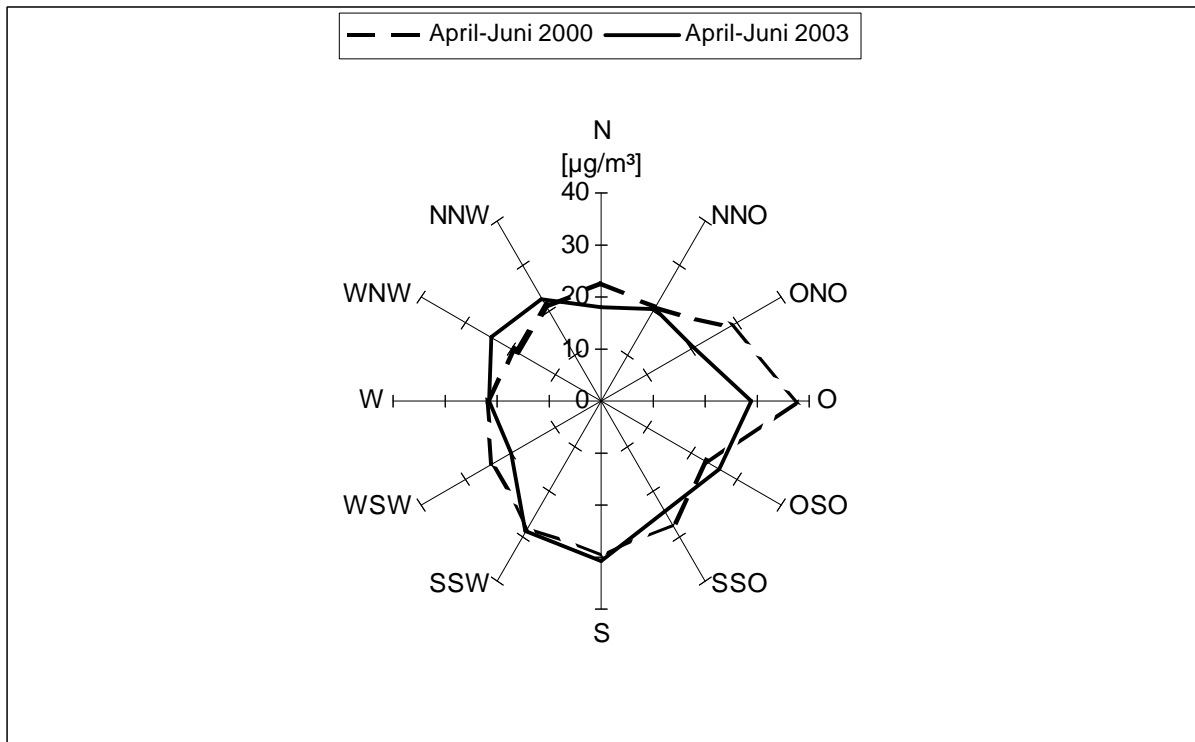


Abb. 3.14: Windrichtungsabhängige Darstellung der Stickstoffdioxidbelastung (Median) am MILIS-Standort in Essen-Kray in den Jahren 2000 und 2003

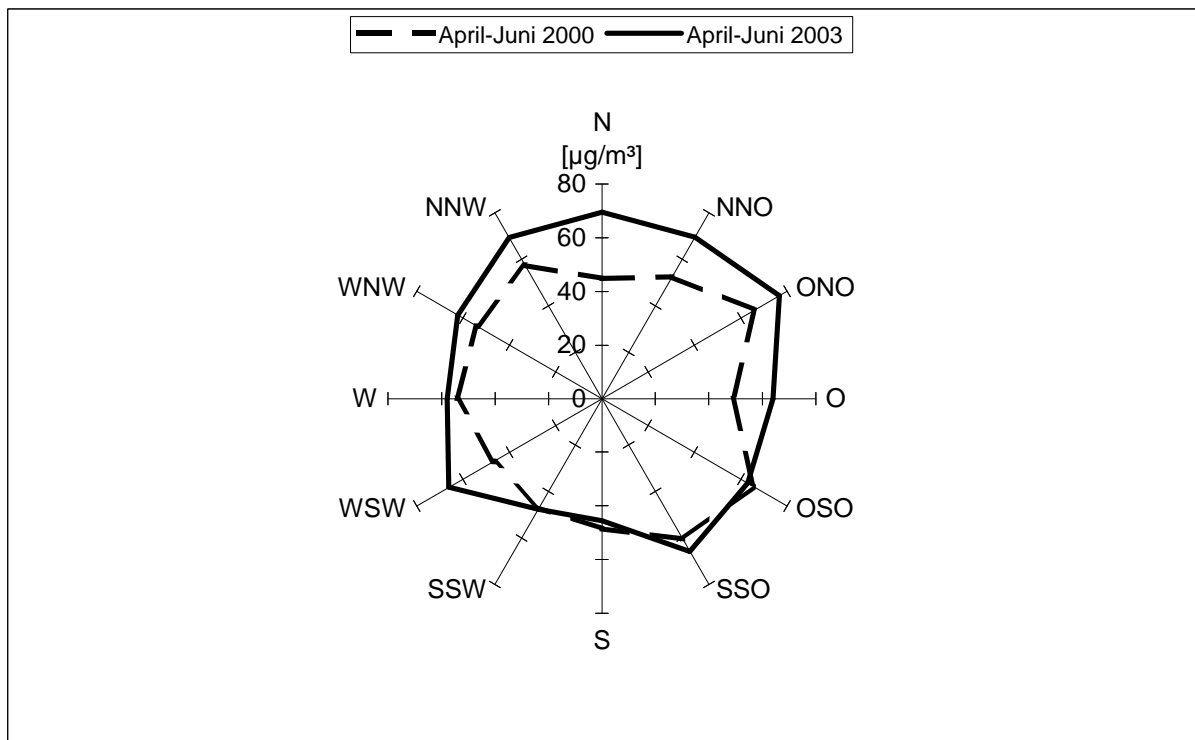


Abb. 3.15: Windrichtungsabhängige Darstellung der Ozonbelastung (Median) am MILIS-Standort in Essen-Kray in den Jahren 2000 und 2003

## 3.2 Schwebstaub PM10

Wie bereits in den Vorbemerkungen auf Seite 11 erläutert, wird die PM10-Konzentration am MILIS-Standort sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich erfasst. Der Vergleich der beiden Messverfahren zeigt, dass die Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen die PM10-Belastung in Essen-Kray unterschätzen. Der für den MILIS-Standort in Essen-Kray für den Zeitraum April bis September 2003 ermittelte Korrekturfaktor beträgt 1,16.

Für die Analyse der Tagesgänge sowie der windrichtungsabhängigen Auswertungen werden die Ergebnisse der kontinuierlichen Messungen mit diesem Faktor multipliziert. Alle anderen Auswertungen beruhen auf den Ergebnissen des diskontinuierlichen Messverfahrens.

### 3.2.1 Vergleich mit Stationen des LUQS-Messnetzes

Die Abbildung 3.16 zeigt den Vergleich der im Rahmen der MILIS-Messung in Essen-Kray ermittelten PM10-Belastung mit anderen Messpunkten in der Umgebung des MILIS-Standortes. Die in Essen-Kray bestimmte PM10-Immission weist keine Besonderheiten auf und ist gut mit den an den Vergleichsstationen nachgewiesenen PM10-Belastungen vergleichbar.

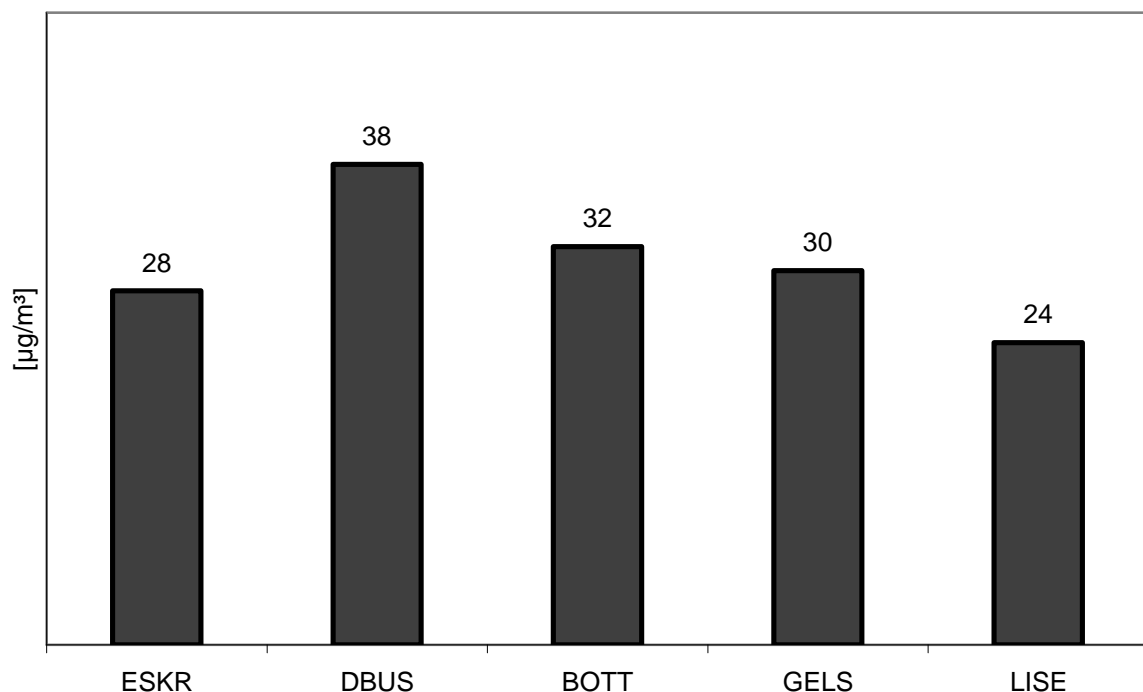


Abb. 3.16: Vergleich der PM10-Mittelwerte aus Essen-Kray mit Vergleichsstationen im Zeitraum April bis September 2003 (diskontinuierlich ermittelte Daten)

### 3.2.2 Tagesgang der Immissionskonzentration

Abbildung 3.17 zeigt den Tagesgang der PM10-Belastung am Messort. Die PM10-Belastung am Standort in Essen-Kray steigt in den frühen Morgenstunden deutlich an und erreicht um 8:00 Uhr ein Maximum. Ein weiterer, weniger ausgeprägter Konzentrationsanstieg ist ab den späten Nachmittagsstunden erkennbar. Die geringsten Belastungen wurden Nachmittags registriert.

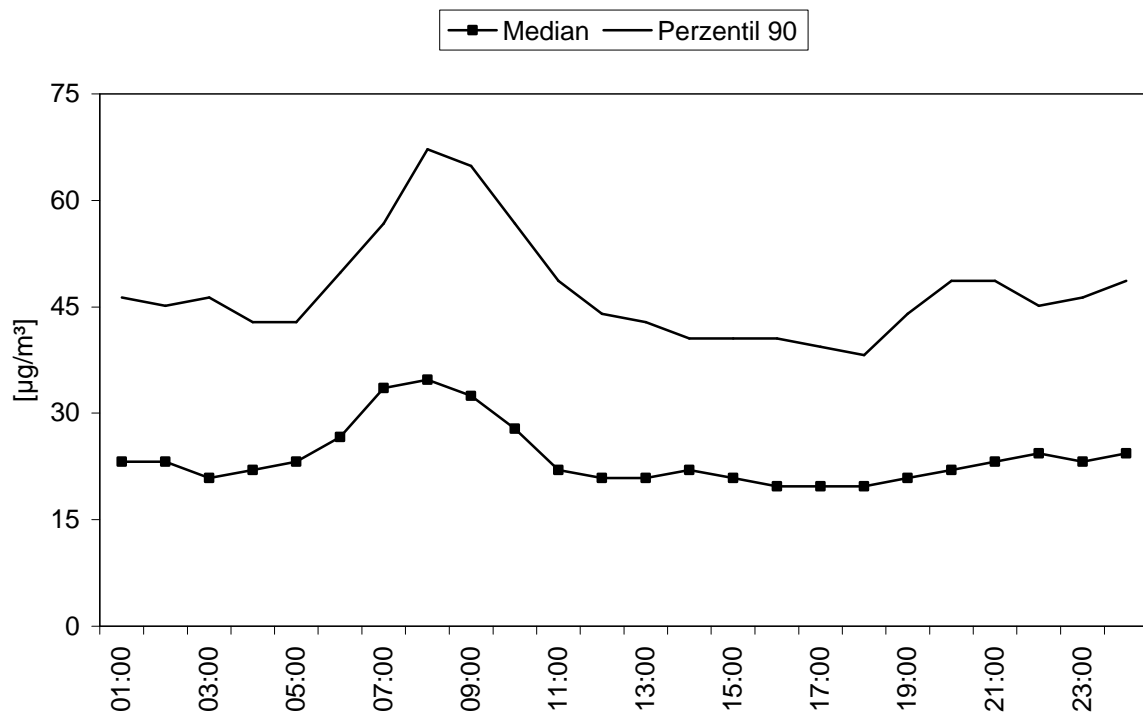


Abb. 3.17: Tagesgang der PM10-Konzentration an der Station in Essen-Kray im Zeitraum April bis September 2003 (korrigierte, kontinuierlich ermittelte Daten)

### 3.2.3 Windrichtungsabhängige Auswertung

Die windrichtungsabhängige Auswertung der PM10-Belastung am MILIS-Standort, Abbildung 3.18, deutet nicht auf eine signifikante Immissionsquelle hin. Hohe Feinstaub-einträge traten verteilt über den gesamten Windrichtungssektor auf. Allerdings traten bei Winden aus Südsüdwest, also aus Richtung des Shredders, die höchsten 95 %-Werte auf.

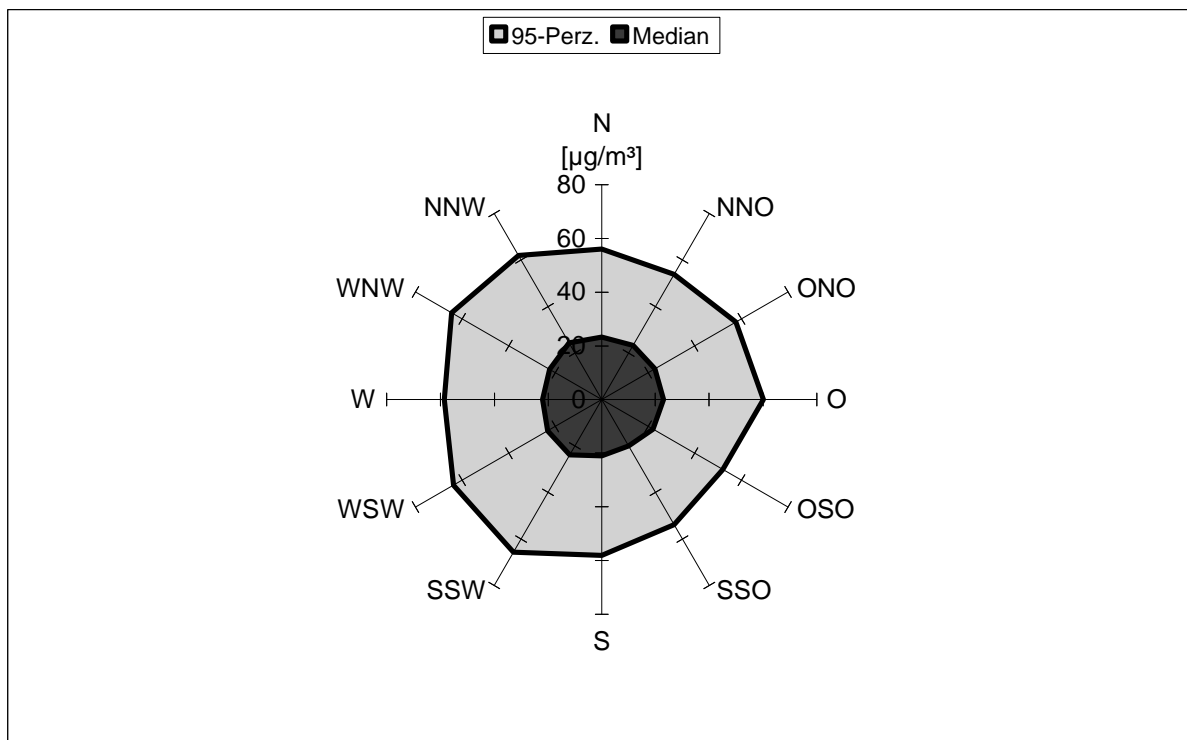


Abb. 3.18: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für PM10 in Essen-Kray im Zeitraum April bis September 2003 (korrigierte, kontinuierlich ermittelte Daten)

### 3.2.4 Vergleich mit Grenzwerten

Tabelle 3.2: Vergleich der in Essen-Kray gemessenen PM10-Belastung mit Grenzwerten

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschrei- tungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert	Überschrei- tungen im Messzeitraum
Partikel PM10 [µg/m³]	22.BImSchV	24-h Jahresmittel	50/35 mal 40	60 28**	120 70	13*

\* hochgerechnet aus diskontinuierlichen Messungen bei einer Verfügbarkeit der Tagesmittelwerte von 47 %

\*\* Messzeitraum April – September 2003

Der Konzentrationswert von 50 µg/m<sup>3</sup> für den Tagesmittelwert von PM10 wurde im sechsmonatigen Messzeitraum hochgerechnet dreizehn mal überschritten. Ab dem Jahr 2005 darf dieser Werte an max. 35 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden. Bei dreizehn Überschreitungen in sechs Monaten ist davon auszugehen, dass dieser Grenzwert bereits eingehalten wird. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert von PM10 liegt bei 40 µg/m<sup>3</sup>. Bei einem Sechsmonatsmittel von 28 µg/m<sup>3</sup> ist davon auszugehen, dass auch dieser Grenzwert in Essen-Kray bereits eingehalten wird.

### **3.2.5 Vergleich mit den Messergebnissen aus dem Jahr 2000**

Ein direkter Konzentrationsvergleich zwischen der Gesamtschwebstaubmessung im Jahr 2000 und der PM10-Bestimmung im Jahr 2003 ist wegen der erfassten unterschiedlichen Teilchengrößen nur eingeschränkt möglich.

Vergleichsuntersuchungen aus den Jahren 2001 und 2002 zeigten, dass die PM10-Belastung aus den Gesamtschwebstaubmessungen durch Multiplikation mit dem Faktor 0,7 abgeschätzt werden können. Damit lässt sich aus den Gesamtschwebstaubmessungen im Jahr 2000 ein PM10-Mittelwert für den Zeitraum April bis Juni von  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  abschätzen. Ein Vergleich dieses Wertes mit den Ergebnissen für den Zeitraum April bis Juni 2003 von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zeigt einen deutlichen Rückgang der PM10-Belastung in Essen-Kray.

Anmerkung: Im MILIS-Bericht 2000 wurde die PM10-Belastung noch konservativ mit dem Faktor 0,85 abgeschätzt, was zu einer Überschätzung der PM10-Belastung führt.

## **3.3 Schwermetallgehalte im Schwebstaub**

### **3.3.1 Vergleich mit anderen Standorten**

In den folgenden beiden Abbildungen sind die Mittelwerte der am Standort in Essen-Kray im Zeitraum April bis September 2003 in der Schwebstaubfraktion PM10 analysierten Schwermetallgehalte sowie die zeitgleich ermittelten Daten von Stationen in Duisburg-Angerhausen (DBUS), Bottrop (BOTT), Gelsenkirchen (GELS) und Essen-Schuir (LISE) dargestellt. Der Standort DBUS befindet sich in unmittelbarer Nähe eines metallverarbeitenden Betriebes und gehört grundsätzlich zu den am höchsten belasteten Standorten im Messgebiet. An den Standorten BOTT, GELS und LISE wird kein Chrom bestimmt.

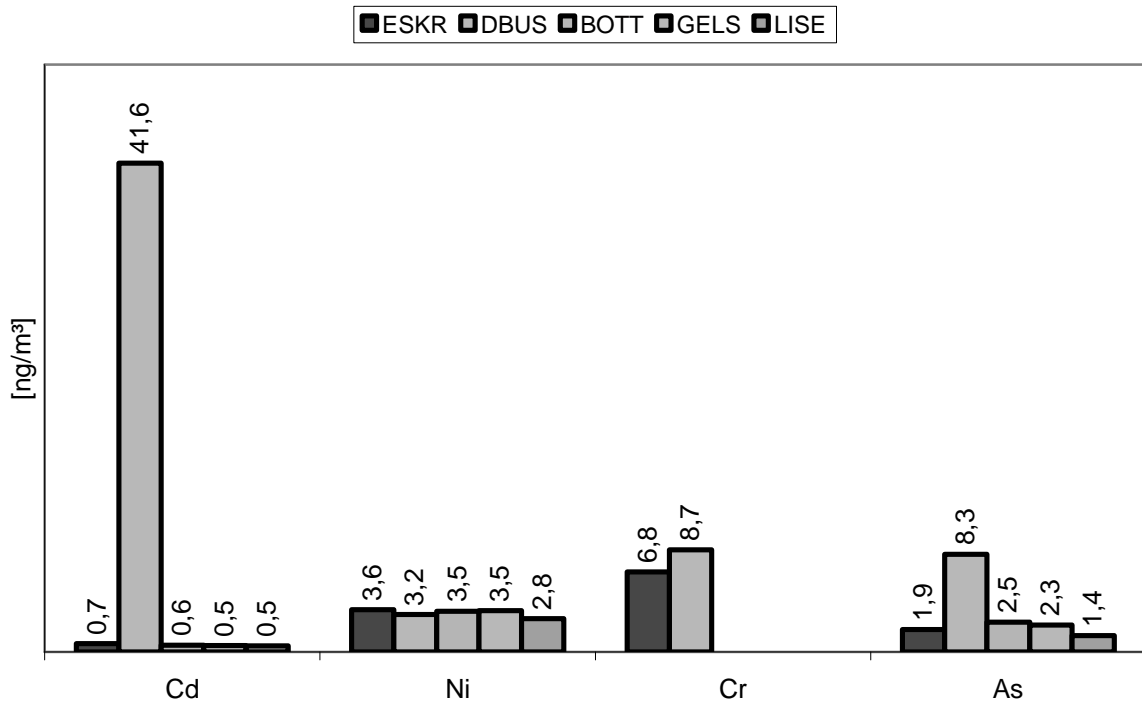


Abb. 3.19: Vergleich der Schwermetallbelastungen in der Schwebstaubfraktion PM10 in Essen-Kray mit Vergleichsstationen im Zeitraum April bis September 2003

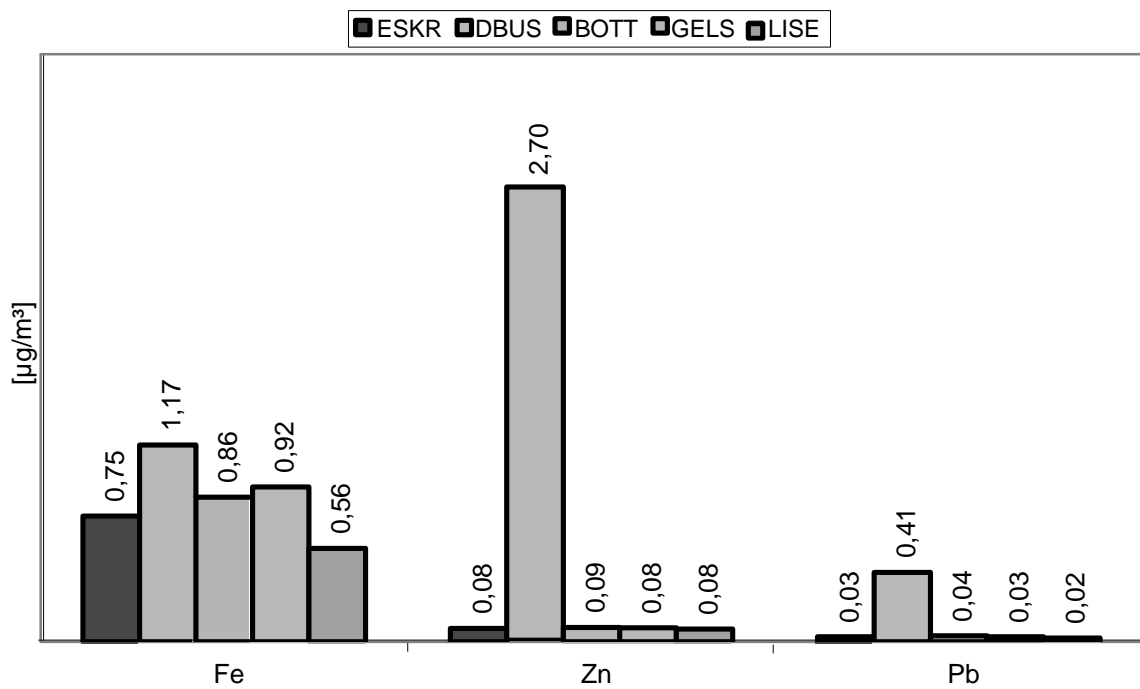


Abb. 3.20: Vergleich der Schwermetallbelastungen in der Schwebstaubfraktion PM10 in Essen-Kray mit Vergleichsstationen im Zeitraum April bis September 2003

Die in Essen-Kray im Schwebstaub PM10 gemessenen Schwermetallimmissionen sind unauffällig. Die nachgewiesenen Belastungen sind mit den an anderen Standorten gefundenen Immissionen gut vergleichbar.

### 3.3.2 Vergleich mit Ziel- und Grenzwerten

Als Beurteilungsmaßstäbe für Metalle im Schwebstaub sind als Zielwerte Jahresmittelwerte vorgegeben. Die Schwermetallgehalte im Schwebstaub weisen nur einen gering ausgeprägten Jahresgang auf. In der folgenden Tabelle werden deshalb die Mittelwerte der sechs monatigen Messung in Essen-Kray mit den entsprechenden Zielwerten verglichen. Für die Metalle Eisen, Zink und Chrom sind keine Ziel- oder Grenzwerte festgelegt.

**Tabelle 3.3: Vergleich der in Essen-Kray gemessenen Belastungen mit Grenz- und Zielwerten**

Komponente/ Dimension	Vorschrift/ Richtlinie	Zeitbezug	Richt- bzw. Grenzwert/ zulässige Anzahl der Überschrei- tungen pro Jahr	Gemessener/ berechneter Wert	Prozentualer Vergleich Messwert/ Richt- bzw. Grenzwert	Überschrei- tungen
Pb [µg/m³]	22.BImSchV (bis 31.12.04)	Jahresmittel	2	0,03	1,5	
	22.BimSchV (ab 2005)	Jahresmittel in PM10	0,5	0,03	6	
Cd [ng/m³]	LAI Zielwert	Jahresmittel	1,7	0,7	41	
	TA Luft	Jahresmittel in PM10	20	0,7	3,5	
Ni [ng/m³]	LAI Langzeitwert	Jahresmittel	10	3,6	36	
As [ng/m³]	LAI-Zielwert	Jahresmittel	5	1,9	38	

Die Grenz- und Zielwerte der Schwermetallbelastung werden am Messstandort in Essen-Kray deutlich unterschritten.

### 3.3.3 Vergleich mit den Messergebnissen aus dem Jahr 2000

Im Jahr 2001 wurde im Rahmen der Umsetzung von EU-Richtlinien in nationale Regelungen damit begonnen, die Staubinhaltsstoffe nicht mehr im Gesamtschwebstaub sondern in der Schwebstaubfraktion PM10 (Partikeldurchmesser < 10 µm) zu bestimmen. Bei einem Vergleich ist zu beachten, dass aus der Gesamtschwebstaubmessung berechnete Jahresmittelwerte generell etwas höher liegen als die durch PM10-Messung ermittelten Belastungen.

Die Ergebnisse der Belastung durch Schwermetalle am MILIS-Standort in Essen-Kray aus den Jahren 2000 und 2003 sind in Abbildung 3.21 dargestellt. Bei den in der Abbildung dargestellten Schwermetallen ist ein Rückgang der Belastungssituation erkennbar. Besonders deutlich ist die Abnahme der Immission bei Cadmium und Nickel. Während der Messung im Jahr 2000 traten für diese beiden Schwermetalle Überschreitungen des LAI-Zielwertes auf.

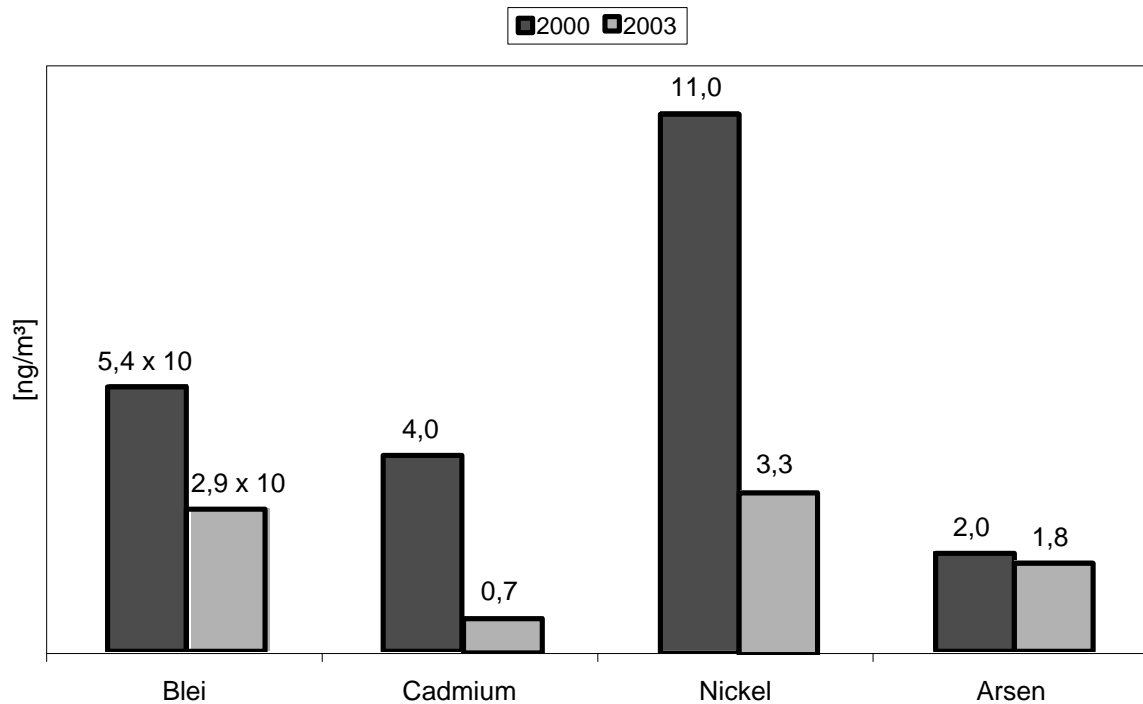


Abb. 3.21: Schwermetallbelastungen im Schwebstaub in Essen-Kray. Vergleich der Ergebnisse im Zeitraum April bis Juni aus den Jahren 2000 und 2003

## **3.4 Polychlorierte Biphenyle, Dioxine und Furane**

### **3.4.1 Vergleich mit anderen Standorten**

Die Messungen von Dioxinen, Furanen und polychlorierten Biphenylen wurden bisher nur an wenigen Orten in NRW durchgeführt. Im Jahr 2002 wurden an fünf Standorten in Essen, Dortmund und Duisburg die PCDD/PCDF- und PCB-Jahresmittelwerte bestimmt. Bei der Messung in Duisburg-Wanheim handelt es sich um emittentenbezogene Untersuchungen. Die Messung erfolgte in unmittelbarer Nähe zu Metallrecyclinganlagen.

In den folgenden drei Abbildungen sind die Mittelwerte über den Zeitraum April bis September 2003 aus Essen-Kray und die im Jahr 2002 an verschiedenen Standorten bestimmten Jahresmittelwerte dargestellt. Aufgrund der besonderen Toxizität sind die gemessenen Konzentrationswerte für 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin (2,3,7,8-TCDD) separat aufgeführt. Für dieses Dioxin existiert ein LAI-Zielwert (Jahresmittelwert) von  $16 \text{ fg/m}^3$  (siehe Tabelle 1.2).

Die PCDD/PCDF- und 2,3,7,8-TCDD- Mittelwerte der Messung in Essen-Kray sind unauffällig. Die gemessenen Immissionen bewegen sich in Konzentrationsbereichen, die mit anderen Standorten in NRW vergleichbar sind. Der LAI-Zielwert für das 2,3,7,8-TCDD wurde an keinem Messort in NRW überschritten. Die in Essen-Kray gemessenen Monatsmittelwerte des 2,3,7,8-TCDD-Belastung lagen unter  $1 \text{ fg/m}^3$ .

Die ermittelte PCB-Belastung am Messstandort überragt dagegen die an anderen Standorten in NRW gemessenen Konzentrationen deutlich.

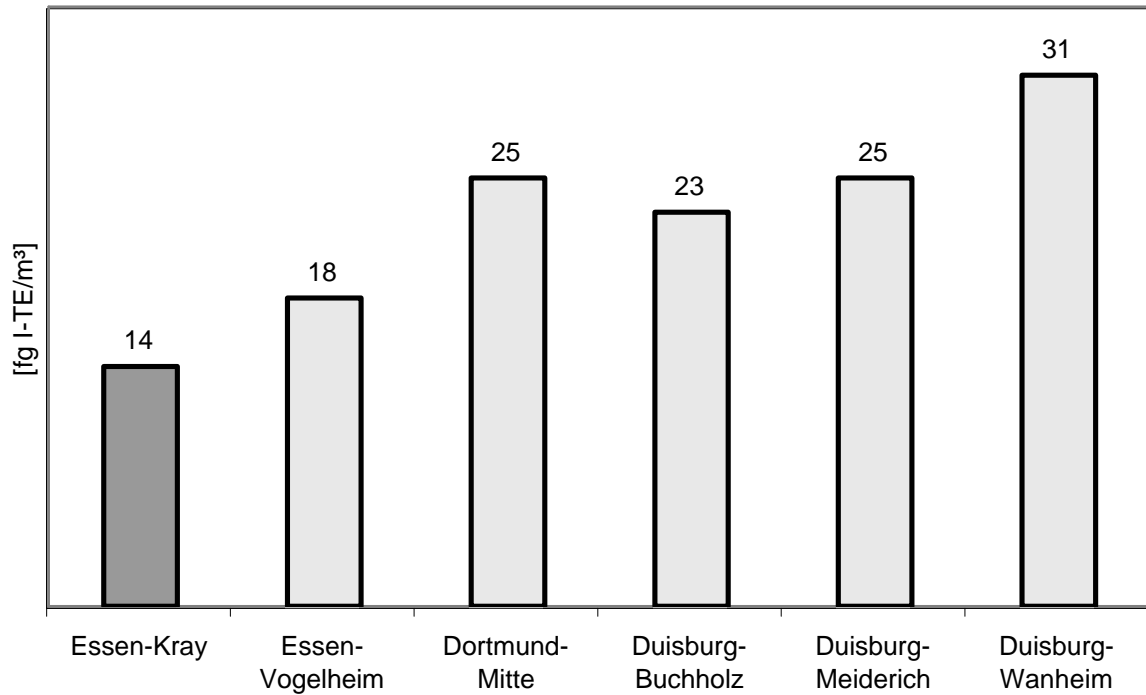


Abb. 3.22: Mittelwert der PCDD/PCDF-Messung an der MILIS-Station in Essen-Kray im Vergleich zu den Jahresmittelwerten 2002 an verschiedenen Standorten

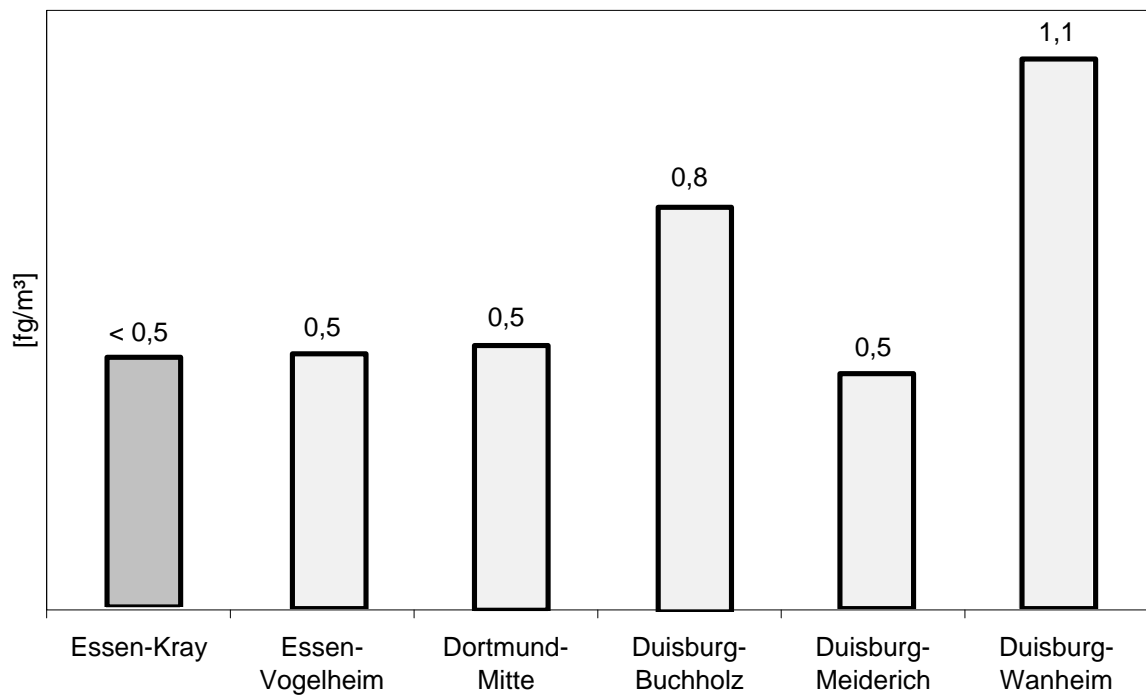


Abb. 3.23: Mittelwert der 2,3,7,8-TCDD-Messung an der MILIS-Station in Essen-Kray im Vergleich zu den Jahresmittelwerten 2002 an verschiedenen Standorten

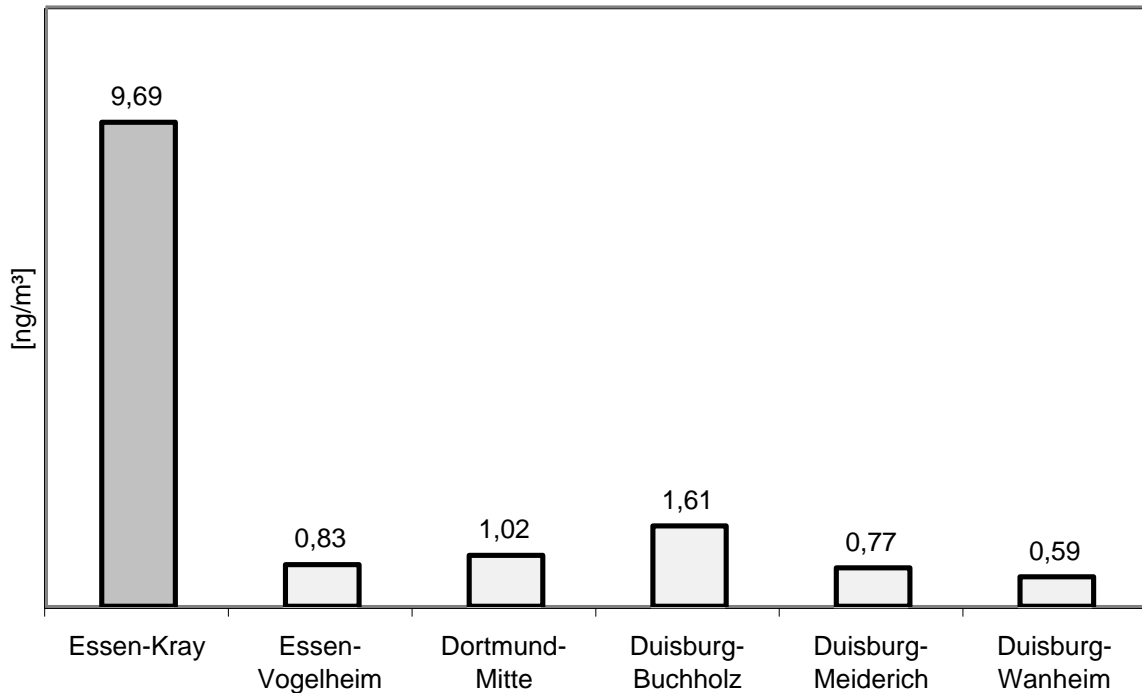


Abb. 3.24: Mittelwert der PCB-Messung ( $\Sigma$  Tri- bis Decachlorbiphenyle) an der MILIS-Station in Essen-Kray im Vergleich zu den Jahresmittelwerten 2002 an verschiedenen Standorten

### 3.4.2 Vergleich mit Ziel- und Richtwerten, Bewertung der PCB

Eine direkte Bewertung der am MILIS-Standort ermittelten PCDD/PCDF- und PCB-Konzentrationen ist wegen der kurzen Messzeiträume und des ausgeprägten Jahresganges dieser Stoffe mit höheren PCB-Werten in den Sommermonaten und höheren PCDD/PCDF-Werten in den Wintermonaten nicht möglich, da Ziel- und Richtwerte sich immer auf ein Jahresmittel beziehen.

Der vom LAI diskutierte Richtwert für PCDD/PCDF von  $150 \text{ fg I-TE/m}^3$  (Jahresmittelwert) wird in Essen-Kray sicherlich eingehalten. Der höchste Wert, der am MILIS-Standort gemessen wurde, betrug  $24 \text{ fg I-TE/m}^3$  im September 2003. Der Zielwert des LAI (Jahresmittelwert) von  $16 \text{ fg/m}^3$  für 2,3,7,8-TCDD wird ebenfalls deutlich unterschritten.

Für die Bewertung der PCB in der Außenluft gibt es keinen Richt- oder Grenzwert. Für die Innenraumluft gilt ein Vorsorgewert des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes von  $300 \text{ ng/m}^3$ , der jedoch derzeit in NRW überprüft und diskutiert wird. Dieser Wert wird in Essen-Kray sicher eingehalten. Neben diesem Vorsorgewert gibt es Vorschläge der WHO zur Neubewertung der PCB. Diese beruhen auf der dioxinähnlichen Wirkung einiger PCB, und zwar der sogenannten koplanaren PCB. Nach WHO werden diesen PCB in Analogie zu den Dioxinen und Furanen Faktoren zur Berechnung der Toxizitätsäquivalente (TE) zugeordnet. In Tabelle 3.4 sind die errechneten WHO-Toxizitätsäquivalente für die in Essen-Kray

bestimmten koplanaren PCB in den sechs Messmonaten zusammen mit den PCB-Konzentrationen aufgelistet.

**Tabelle 3.4: PCB<sup>1)</sup>-Konzentrationen in Essen-Kray: Neubewertung der koplanaren PCB nach WHO**

	PCB <sup>1)</sup> [pg/m <sup>3</sup> ]	koplanare PCB mit den WHO-TEF (1997) [fg WHO-TE/m <sup>3</sup> ]
<b>April</b>	6990	34
<b>Mai</b>	7150	38
<b>Juni</b>	10900	20
<b>Juli</b>	10300	63
<b>August</b>	11300	64
<b>September</b>	11400	100
<b>Mittelwert</b>	9690	53

<sup>1)</sup> Σ Tri- bis Decachlorbiphenyle

Die höchste PCB- und WHO-TE(PCB)-Konzentration der Messkampagne 2003 wurde in Essen-Kray im September gemessen.

Die Entscheidung der Übernahme der Neubewertung der PCB nach WHO in nationale und internationale Regelwerke steht noch aus. Die Auswirkung die eine solche Neubewertung gegebenenfalls z. B. auf Zielwerte hätte, wird dann sicherlich neu diskutiert werden müssen.

Die Abbildung 3.25 zeigt den Vergleich der Beiträge der Dioxine/Furane und der PCB zur Toxizität nach WHO am MILIS-Standort in Essen-Kray. Der Beitrag der PCB würde unter Berücksichtigung der Neubewertung der WHO den Beitrag der Dioxine/Furane im gesamten Messzeitraum übertreffen. Der derzeit diskutierte Richtwert des LAI für die I-TE der Dioxine/Furane von 150 fg I-TE/m<sup>3</sup> würde jedoch nicht überschritten.

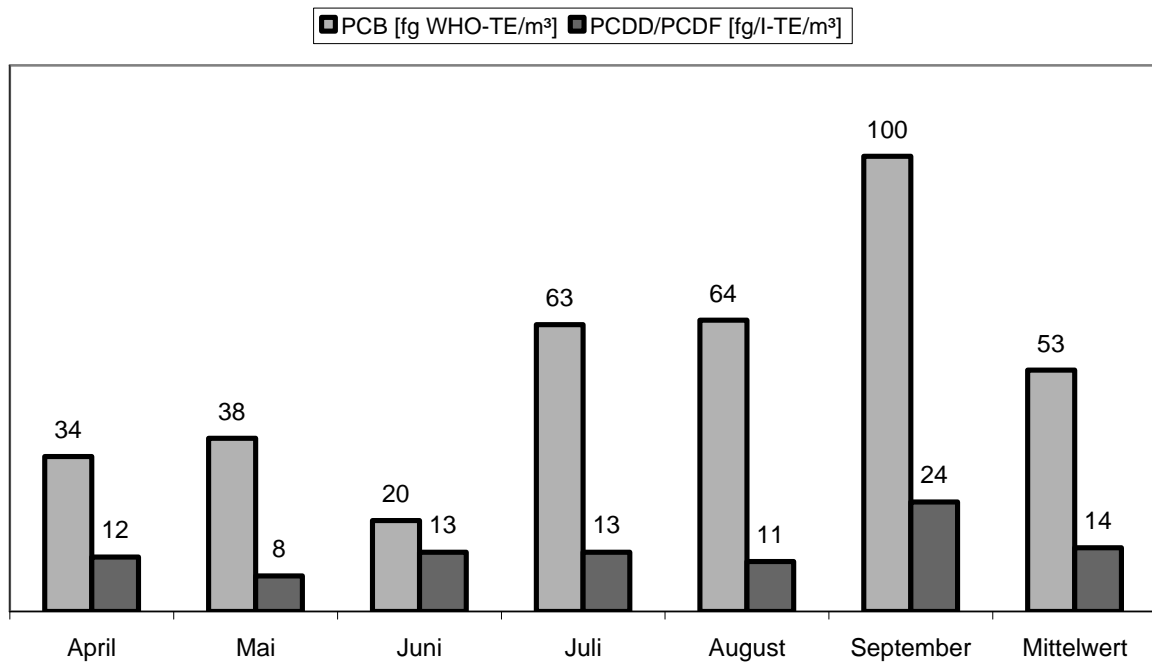


Abb.3.25 Vergleich der Beiträge der Dioxine/Furane und der dioxinähnlichen PCB zu einem Gesamttoxizitätsäquivalent nach WHO in Essen-Kray für die einzelnen Messmonate und für den Mittelwert im Messzeitraum

### 3.4.3 Vergleich mit den Ergebnissen des Jahres 2000

In den folgenden Tabellen 3.5 und 3.6 sind die Ergebnisse der Messungen aus den Jahren 2000 und 2003, jeweils für den Zeitraum April bis Juni, gegenübergestellt.

Während der Messung im Jahr 2003 ist sowohl bei den Dioxinen/Furanen, als auch bei den PCB ein deutlicher Rückgang gegenüber der Messkampagne im Jahr 2000 zu verzeichnen. Dennoch liegen die PCB-Immissionsbelastungen nach wie vor deutlich über den an vergleichbaren Standorten im Ballungsraum Rhein-Ruhr ermittelten Konzentrationen.

Tabelle 3.5: Vergleich der Dioxin/Furan-Belastung in Essen-Kray während der Messung in 2000 und 2003

	April		Mai		Juni	
	2000	2003	2000	2003	2000	2003
PCDD/PCDF [fg I-TE/m³]	52	12	15	8	26	13
2,3,7,8-TCDD [fg/m³]	1,8	<1	1,4	<1	0,9	<0,3

**Tabelle 3.6: Vergleich der PCB<sup>1)</sup>-Belastung in Essen-Kray während der Messung in 2000 und 2003**

	April		Mai		Juni	
	2000	2003	2000	2003	2000	2003
PCB <sup>1)</sup> [pg/m <sup>3</sup> ]	12608	6990	15781	7150	24166	10900
koplanare PCB [fg WHO-TE/m <sup>3</sup> ]	87	34	270	38	120	20

<sup>1)</sup> Σ Tri- bis Decachlorbiphenyle

## 4. Zusammenfassung

Von April bis September 2003 wurde in Essen-Kray eine MILIS-Messung durchgeführt. Die Messung wurde vom Amt für Umweltschutz der Stadt Essen beantragt. Der Betrieb der Shredderanlage einer metallverarbeitenden Firma löst seit mehreren Jahren Proteste von Anwohnern in Essen-Kray aus. Von April bis Juni 2000 wurde bereits eine MILIS-Messung am gleichen Standort durchgeführt. Die damalige Immissionsmessung zeigte sehr hohe Belastungen durch polychlorierte Biphenyle und, im Vergleich mit dem Rhein-Ruhr-Jahresmittelwert, erhöhte Konzentrationen durch Schwermetalle. Ziel der erneuten MILIS-Messung war es, Veränderungen in der Immissionsbelastung am Standort aufzuzeigen.

Die Messstation stand auf einer Rasenfläche im Bereich der Straßen Auf'm Berg / Kruckenkamp. Der Containerstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2575,02/5704,62. Dies ist der gleiche Standort wie im Jahr 2000.

Die Konzentration von Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Stickstoffmonoxid war gering. Die während der Messkampagne ermittelten Belastungen lagen unterhalb der Nachweisgrenze der jeweiligen Verbindung. Die Immissionen von Stickstoffdioxid, Ozon und der Schwebstaubfraktion PM10 lagen im Vergleich mit den Stationen des LUQS-Messnetzes im mittleren Konzentrationsbereich. Auffällige Immissionsereignisse am Standort in Essen-Kray waren nicht zu erkennen. Bei Ozon kam es bedingt durch den sehr sonnenscheinreichen Sommer 2003 sowohl in Essen-Kray als auch an allen anderen Ozonmessstationen in NRW zu Überschreitungen des Informations- und Alarmwertes. Bei PM10 kam es im Messzeitraum zu 13 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Damit wird der ab dem Jahr 2005 einzuhaltende EU-Grenzwert von 35 Überschreitungen dieses Konzentrationswertes pro Jahr in Essen-Kray bereits eingehalten. Im Vergleich mit der Messung des Jahres 2000 ist ein Rückgang der PM10-Immission festzustellen.

Die in Essen-Kray in der Schwebstaubfraktion PM10 nachgewiesenen Schwermetallbelastungen rangieren in Konzentrationsbereichen, die auch an anderen Standorten im Ballungsraum Rhein-Ruhr gemessen wurden. Grenz- und Zielwerte wurden am Messstandort in Essen-Kray nicht überschritten. Im Vergleich mit der Belastungssituation des Jahres 2000 ist bei allen nachgewiesenen Schwermetallen ein deutlicher Konzentrationsrückgang zu verzeichnen.

Die Konzentration der in Essen-Kray gemessenen Dioxine und Furane sind im Vergleich mit anderen Messpunkten in NRW gering. Die ermittelten Konzentrationen geben keinen Hinweis auf außergewöhnliche Immissionen. Die Belastung durch polychlorierte Biphenyle ist dagegen hoch und liegt weit über den an anderen Standorten in NRW ermittelten Daten. Im Vergleich mit den im Jahr 2000 ermittelten PCB-Konzentrationen ist jedoch ein deutlicher Rückgang der Immissionsbelastung erkennbar.

Im Messzeitraum wurden in Essen-Kray vorrangig Winde aus Westsüdwest und Südsüdwest gemessen.

## 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 11:  
Maximale Immissions-Konzentrationen für Schwefeldioxid  
VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1984
  
- [3c] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 12:  
Maximale Immissions-Konzentrationen für Stickstoffdioxid  
VDI-Verlag, Düsseldorf 1985
  
- [3d] VDI-Richtlinie 2310 Blatt 15:  
Maximale Immissions-Konzentrationen für Ozon (und photochemische Oxidantien)  
VDI-Verlag, Düsseldorf 1987
  
- [3e] 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] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft  
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 313/12 vom 13.12.2000
- [9] 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
- [10] Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des  
Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
(Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten - 23. BImSchV)  
vom 16.12.1996 (Bundesgesetzblatt 1996, S. 1962 ff)
- [11] Bewertung von Toluol- und Xylol-Immissionen  
Bericht des Unterausschusses "Wirkungsfragen" des Länderausschusses für  
Immissionsschutz  
E. Schmidt, Berlin 1996
- [12] Durchführung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft  
Ministerialblatt NW, Nr. 35 vom 10. Juni 1999, S. 666
- [13] Die Ozonepisode im Juli/August 2003  
P. Bruckmann, J. Geiger, U. Hartmann, S. Wurzler  
Vorläufiger Bericht des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen  
Essen, 22. August 2003  
veröffentlicht im Internet unter :<http://www.landesumweltamt.nrw.de>  
Luft/Immissionen/Aktuelle Luftqualität/Ozon/Ozonbelastung für das Jahr 2003