

Luftqualität

in Nordrhein-Westfalen

Mobile Immissionsmessung
Kranenburg
Juli 2001

Luftqualität **in Nordrhein-Westfalen**

Kontinuierliche Luftqualitätsmessungen

Mobile Immissionsmessung Nr. 345

Kranenburg

Juli 2001



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

Internet unter www.lua.nrw.de

Eigendruck, Essen 2002

ISSN 0946-9079

Gedruckt auf 100 % Altpapier ohne Chlorbleiche

MILIS-Bericht Kranenburg Juli 2001 (Nr. 345)

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 und Schwebstaub
 - 3.2 Leichtflüchtige organische Verbindungen
 - 3.3 Schwermetalle im Schwebstaub
 - 3.4 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe im Schwebstaub
 - 3.5 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 Immissionsituation 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 (SO₂)*, *Stickstoffmonoxid (NO)*, *Stickstoffdioxid (NO₂)*, *Kohlenmonoxid (CO)* und *Ozon (O₃)* sowie die *Schwebstaubkonzentration (SSTR)* 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:

SO₂, NO, NO₂, CO, O₃, Schwebstaub (SSTR), 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 (Luftqualitätsüberwachungssystem) 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 Schwebstaubprobenahmeegerätes (LIB-Filtergerät) werden über jeweils 24 Stunden in der Regel zweimal wöchentlich Membranfilter und einmal wöchentlich Glasfaserfilter mit Schwebstaub belegt. Aus dem abgeschiedenen Schwebstaub der Membranfilter werden die Metalle Blei, Cadmium, Nickel und Arsen bestimmt, in besonderen Fällen zusätzlich die Metalle Chrom, Vanadium, Eisen und Zink. Aus dem Schwebstaub der Glasfaserfilter werden die folgenden PAK bestimmt: Benzo[a]pyren, Benzo[ghi]perylen und Coronen. Aus diesen im allgemeinen acht bzw. vier Proben werden Monatsmittelwerte berechnet.

d) Monatsprobe:

In einem weiteren 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

Die aus den kontinuierlichen Messungen erhaltenen Halbstundenwerte 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 2001 betriebenen LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung. Tabelle 1.1 enthält weitere Angaben zur Lage der Stationen sowie deren Ausstattung.



<i>Stationslegende</i>			
#	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 2001

Tabelle 1.1: LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung im Jahr 2001

Name der Station	Kürzel	Standort	Zuordnung	SO ₂	SST	NO _x	CO	O ₃	Meteorologie ¹⁾	Wind ²⁾	Rechtswert	Hochwert	Höhe in m NN
Castrop-Rauxel-Ickern	ICKE	Uferstr.	RUO	x	x	x	x	x			2594,5	5718,5	60
Datteln-Hagem	DATT	Mozartstr.	RUO	x	x	x	x				2592,2	5724,0	80
Dortmund-Eving	DMD2	Burgweg	RUO	x	x	x	x	x		23 m	2601,2	5712,4	75
Dortmund-Hörde	HOER	Seekante	RUO	x	x	x	x				2604,2	5707,6	110
Lünen-Niederaden	NIED	Kreisstr.	RUO	x	x	x	x		x	20 m	3401,0	5718,5	58
Schwerte	SCHW	Schützenstr.	RUO	x	x	x	x	x		19 m	3401,5	5702,4	157
Unna-Königsborn	UNNA	Palaiseastr.	RUO	x	x	x		x	x	19 m	3409,4	5713,3	72
Werne-Evenkamp	WERN	Grote-Dahl-Weg	RUO	x	x	x					3406,9	5726,8	64
Witten-Annen	WIT2	Westfalenstr.	RUO	x	x	x	x			19 m	2594,5	5702,0	105
Botrop-Welheim	BOTT	Welheimer Str.	RUM	x	x	x	x	x	x	22 m	2567,8	5710,6	40
Essen-Schuir (LUA)	LISE	Wallneyer Str.	RUM	x	x	x	x	x			2567,3	5697,3	153
Essen-Vogelheim	EVOG	Hafenstr.	RUM	x	x	x	x		ohne D	17 m	2568,2	5707,4	47
Gelsenkirchen-Bismarck	GELS	Trinenkamp	RUM	x	x	x	x				2576,6	5711,6	40
Hattingen-Blankenstein	HATT	An der Becke	RUM	x	x	x		x		22 m	2584,1	5697,3	93
Herne-Süd	HERN	Ingeborgstr.	RUM	x	x	x	x				2585,0	5711,1	70
Herten-Langenbochum	HERT	Paschenbergstr.	RUM	x	x	x	x	x			2578,2	5718,9	102
Marl-Sickingmühle	SICK	Alte Str.	RUM	x	x	x	x	x		20 m	2577,7	5730,0	42
Duisburg-Buchholz	BUCH	Böhmerstr.	RUW	x	x	x	x			22 m	2553,2	5694,8	30
Duisburg-Kaldenhausen	KALD	Darwinstr.	RUW	x	x	x	x				2545,5	5695,1	30
Duisburg-Meiderich	MEID	Westenderstr.	RUW	x	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	x	x	x			2544,7	5689,5	32
Moers-Meerbeck	MEER	Fuldastr.	RUW	x	x	x	x	x			2545,1	5703,0	28
Mülheim-Styrum	STYR	Neustadtstr.	RUW	x	x	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	Furthur Str.	RHM	x	x	x	x			22 m	2560,0	5673,0	40
Neuss	NEUS	Jean-Pullen-Weg	RHM	x	x	x	x	x		19 m	2548,5	5672,2	40
Ratingen-Tiefenbroich	RAT2	Daniel-Goldbach Str.	RHM	x	x	x	x				2557,2	5685,8	41
Bonn-Auerberg	BONN	An der Josefshöhe	RHS	x	x	x		x		22 m	2576,5	5624,8	57
Dormagen-Horrem	DORM	Weilerstr.	RHS	x	x	x	x	x			2556,3	5663,5	44
Hürth	HUE2	Dunantstr.	RHS	x	x	x	x	x			2561,5	5638,2	90
Köln-Chorweiler	CHOR	Fühlinger Weg	RHS	x	x	x		x		19 m	2562,1	5654,2	45
Köln-Rodenkirchen	RODE	Friedrich-Ebert-Str.	RHS	x	x	x	x	x	x	19 m	2569,3	5639,8	45
Langenfeld-Reusrath	LANG	Virneburgstr.	RHS	x	x	x		x	x	17 m	2568,4	5662,3	65
Kranenburg-Manfort	LEV2	Manforter Str.	RHS	x	x	x	x	x			2570,6	5655,3	50
Wesseling	WESS	Hubertusstr.	RHS	x	x	x	x				2568,2	5632,8	58
Ergegebirge (Veldrom)	EGGE	Horn-Bad Meinberg	W	x	x	x		x	x	22 m	3496,6	5744,1	430
Eifel (Simmerath)	EIFE	B339, Nähe Simmerath	W	x	x	x		x	x	23 m	2519,9	5613,1	572
Rothaargeb. (Hilchenb.)	ROTH	Forsthaus Hohenroth	W	x	x	x		x	ohne S	28 m	3443,3	5644,2	635
Aachen-Burtscheid	AABU	Hein-Görgen-Str.	a	x	x	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	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	Urftstr.	a	x	x	x	x	x	x	19 m	2529,8	5668,9	78
Münster-Geist	MSGE	Gut Insel	a	x	x	x	x	x			3404,6	5756,8	63
Nettetal-Kaldenkirchen	NETT	Juierfeldstr.	a	x	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		x		10 m	3441,1	5715,5	110
Solingen-Wald	SOLI	Dültgenstaler Str.	a	x	x	x	x	x	x	22 m	2573,7	5672,6	207
Aachen Kaiserplatz	VAAC	Kaiserplatz	V	x	x	x	x				2506,8	5626,6	170
Dortmund Steinstraße	VDOR	Steinstraße	V	x	x	x	x				2601,7	5710,5	74
Düsseldorf Mörsenbroich	VDDF	Heinrichstr.	V	x	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	x				2532,1	5670,6	51
Sondermessstationen													
Düsseldorf Corneliusstr.	DDCS	Corneliusstr. 71	VS		x	x ^{***}	x ^{***}				2554,8	5675,7	37
Dortmund-Hörde 2	DOHO	Am Remberg	MILIS	x	x	x	x	x		10 m	3396,6	5707,7	125
Duisburg-Bruckhausen	DUBR	Kaiser-Wilhelm-Str.	MILIS	x	x	x	x	x		10 m	2551,2	5705,9	28

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: Verkehrs-sondermessstationen
MILIS: Mobile Stationen; hier für Industrie bezogene Messungen

Zur Beurteilung der maximalen Halbstunden- und Tagesmittelwerte stehen für die kontinuierlich gemessenen Schadstoffe als Richtwerte die Maximalen Immissionskonzentrationen (MIK-Werte) der VDI-Richtlinie 2310 zur Verfügung. Für Ozon erfolgt zusätzlich eine Bewertung der Messwerte nach der 22. BImSchV und der EU-Richtlinie 92/72/EWG. In den kürzlich von der EU verabschiedeten Richtlinien 1999/30/EG und 2000/69/EG sind für die meisten kontinuierlich gemessenen Schadstoffe auch Grenzwerte auf Basis von Stunden- und Tageswerten festgelegt. Es handelt sich bei diesen Grenzwerten zumeist um Jahresgrenzwerte. Angegeben ist die maximal zulässige Anzahl der Überschreitungen eines Konzentrationswertes pro Jahr. Diese Grenzwerte müssen 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 Umsetzung der Richtlinien in nationales Recht, was eine Novellierung der TA Luft und der 22. BImSchV bedeuten wird, steht noch aus. Ein Vergleich mit diesen Konzentrations- und Grenzwerten, die zukünftig einzuhalten sind, wird in den entsprechenden Kapiteln gegeben.

Einen Überblick über die Beurteilungsmassstäbe für die kontinuierlich gemessenen Schadstoffe gibt Tabelle 1.2. Neben den Stunden- und Tageswerten sind auch Jahresmittelwerte in der Tabelle enthalten, z. B. die Immissionswerte der TA Luft. 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, Richtwerte, MIK-Werte zur Beurteilung der Luftqualität (Konzentrationen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; für Kohlenmonoxid in mg/m^3) [3a-3e, 4-7]

Luftverunreinigender Stoff und Zeitbezug	Erläuterung	Immissionswert/Grenz-/Richtwert/MIK-Wert	Vorschrift/Richtlinie
Schwefeldioxid			
Jahresmittel (I1)	1)	140 (IW1)	TA Luft
Halbstundenwert		1000 (0,5-h-MIK-Wert)	VDI-2310, Bl.11
Tagesmittel		300 (24-h-MIK-Wert)	VDI-2310, Bl.11
Stundenwert	3)	350 / 24 mal im Jahr	1999/30/EG ²⁾
Stundenwert	4)	500 (Alarmwert)	1999/30/EG ²⁾
Tagesmittel	5)	125 / 3 mal im Jahr	1999/30/EG ²⁾
Schwebstaub			
Jahresmittel (I1)	1)	150 (IW1)	TA Luft
Jahresmittel	6)	150	22. BimSchV (80/779/EWG)
Einstundenwert	4)	500 (1-h-MIK-Wert)	VDI-2310, Bl.19
Tagesmittel	7)	250 (24-h-MIK-Wert)	VDI-2310, Bl.19
Jahresmittel		75 (Jahres-MIK-Wert)	VDI-2310, Bl.19
Partikel (PM10)			
Tagesmittel	8)	50 / 35 mal im Jahr	1999/30/EG ²⁾
Jahresmittel	9)	40	1999/30/EG ²⁾
Stickstoffdioxid			
Jahresmittel (I1)	1)	80 (IW1)	TA Luft
Halbstundenwert		200 (0,5-h-MIK-Wert)	VDI-2310, Bl.12
Tagesmittel		100 (24-h-MIK-Wert)	VDI-2310, Bl.12
Stundenwert	10)	200 / 24 mal im Jahr	1999/30/EG ²⁾
Stundenwert	4)	400 (Alarmwert)	1999/30/EG ²⁾
Jahresmittel	11)	40	1999/30/EG ²⁾
Stickstoffmonoxid			
Halbstundenwert		1000 (0,5-h-MIK-Wert)	VDI-2310
Tagesmittel		500 (24-h-MIK-Wert)	VDI-2310
Ozon			
Achtstundenwert	12)	110	22. BimSchV (92/72/EWG)
Einstundenwert		180 (Informationswert)	22. BimSchV (92/72/EWG)
Einstundenwert		360 (Alarmwert)	22. BimSchV (92/72/EWG)
Halbstundenwert		120 (0,5-h-MIK-Wert)	VDI-2310, Bl.15
Kohlenmonoxid			
Jahresmittel (I1)	1)	10 (IW1)	TA Luft
Halbstundenwert		50 (0,5-h-MIK-Wert)	VDI-2310
Tagesmittel		10 (24-h-MIK-Wert)	VDI-2310
Jahresmittel		10 (Jahres-MIK-Wert)	VDI-2310
Achtstundenwert	14)	10	2000/69/EG ¹³⁾

Erläuterung zu Tabelle 1.2:

- 1) kennzeichnet langfristige Einwirkung,
- 2) EU-Richtlinie [6] ist bis zum 19. Juli 2001 in nationales Recht umzusetzen,
- 3) einzuhalten ab Januar 2005; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2001,
- 4) bis zu 3 aufeinanderfolgende Stunden,
- 5) einzuhalten ab Januar 2005,
- 6) Jahresmittel für den Zeitraum 01.04. bis 31.03. des Folgejahres,
- 7) einmalige Exposition; 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an aufeinanderfolgenden Tagen,
- 8) einzuhalten ab Januar 2005; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2001,
- 9) einzuhalten ab Januar 2005; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 6,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2001,
- 10) einzuhalten ab Januar 2010; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2001,
- 11) einzuhalten ab Januar 2010; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2001,
- 12) "Schwellenwert für den Gesundheitsschutz (länger andauernde Luftverunreinigung)",
- 13) EU-Richtlinie [7] ist bis zum 13. Dezember 2002 in nationales Recht umzusetzen,
- 14) einzuhalten ab Januar 2005; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 6 mg/m^3 im Jahr 2001.

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. Zum Vergleich mit Jahresmittelwerten werden 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 1.3).

Das Messprogramm zur Bestimmung der Staubinhaltsstoffe wurde im Jahr 2001 ebenfalls verändert. An vielen Stationen werden die Staubinhaltsstoffe nicht länger im Gesamtschwebstaub, sondern in der Schwebstaubfraktion PM10 bestimmt. Generell liegen die aus Gesamtschwebstaubmessungen ermittelten Jahresmittelwerte höher als die Werte bei PM10-Probenahme. Es stehen somit nur noch wenige direkte Vergleichsstationen zur Verfügung. Generell ist beim Vergleich der Monatsmittelwerte der Metall- und PAK-Gehalte im Schwebstaub zu bedenken, dass es sich i. a. um acht bzw. vier Einzelmessungen handelt. Eine orientierende Einstufung der Konzentrationen am MILIS-Standort ist damit meist sehr gut möglich; bei einer großen Streuung der Einzelwerte kann sie allerdings schwierig werden. Zum Vergleich mit Jahresmittelwerten werden auch hier die Monatsmittelwerte der MILIS-Messungen auf Basis des mittleren Jahresgangs (von 1989 bis zum letzten komplett vorliegenden Messjahr) hochgerechnet. Für Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Benzo[a]pyren im Schwebstaub sind Immissionsgrenzwerte bzw. LAI-Zielwerte festgelegt (siehe Tabelle 1.3).

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/m³ diskutiert. Für 2,3,7,8-TCDD existiert ein LAI-Zielwert (Tabelle 1.3).

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.

Tabelle 1.3: Immissionswerte, MIK-Werte und LAI-Zielwerte zur Beurteilung der Luftqualität

Luftverunreinigender Stoff und Zeitbezug	Dimension	Immissionswerte / MIK-Werte / LAI-Zielwerte	Vorschrift/ Richtlinie / Quelle
Blei im Schwebstaub Jahresmittelwert (I1) Jahresmittelwert Jahresmittelwert	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,0 (IW1) 2,0 0,5	TA Luft 22. BImSchV (82/884/EWG) 1999/30/EG ¹⁾
Cadmium im Schwebstaub Jahresmittelwert (I1) Jahresmittelwert	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ng/m^3	0,04 (IW1) 1,7	TA Luft LAI-Zielwert ²⁾
Arsen im Schwebstaub Jahresmittelwert	ng/m^3	5	LAI-Zielwert ²⁾
Nickel im Schwebstaub Jahresmittelwert	ng/m^3	10	LAI-Zielwert ^{2) 3)}
Benzol Jahresmittelwert Jahresmittelwert Jahresmittelwert	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,5 10 5	LAI-Zielwert ³⁾ 23. BImSchV [9] 2000/69/EG ⁴⁾
Toluol Jahresmittelwert	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	Zielwert für die staatl. Luftreinhalteplanung [10]
Xylol Jahresmittelwert	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	Zielwert für die staatl. Luftreinhalteplanung [10]
Benzo[a]pyren im Schwebstaub Jahresmittelwert	ng/m^3	1,3	LAI-Zielwert ²⁾
2,3,7,8-TCDD ("Seveso"-Dioxin) im Schwebstaub Jahresmittelwert	fg/m^3	16	LAI-Zielwert ²⁾

- 1) EU-Richtlinie [6] ist bis zum 19. Juli 2001 in nationales Recht umzusetzen; für Blei ist der Grenzwert ab Januar 2005 einzuhalten; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2001.
- 2) Von einer Arbeitsgruppe des Länderausschusses für Immissionsschutz erarbeitete "Beurteilungsmaßstäbe zur Begrenzung des Krebsrisikos durch Luftverunreinigungen" [8].
- 3) Gleichzeitig Orientierungswert der Sonderfallprüfung nach Nr. 2.2.1.3 TA Luft [11]
- 4) EU-Richtlinie ist bis zum 13. Dezember 2002 in nationales Recht umzusetzen; für Benzol ist der Grenzwert ab Januar 2010 einzuhalten; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2001.

2. Messergebnisse

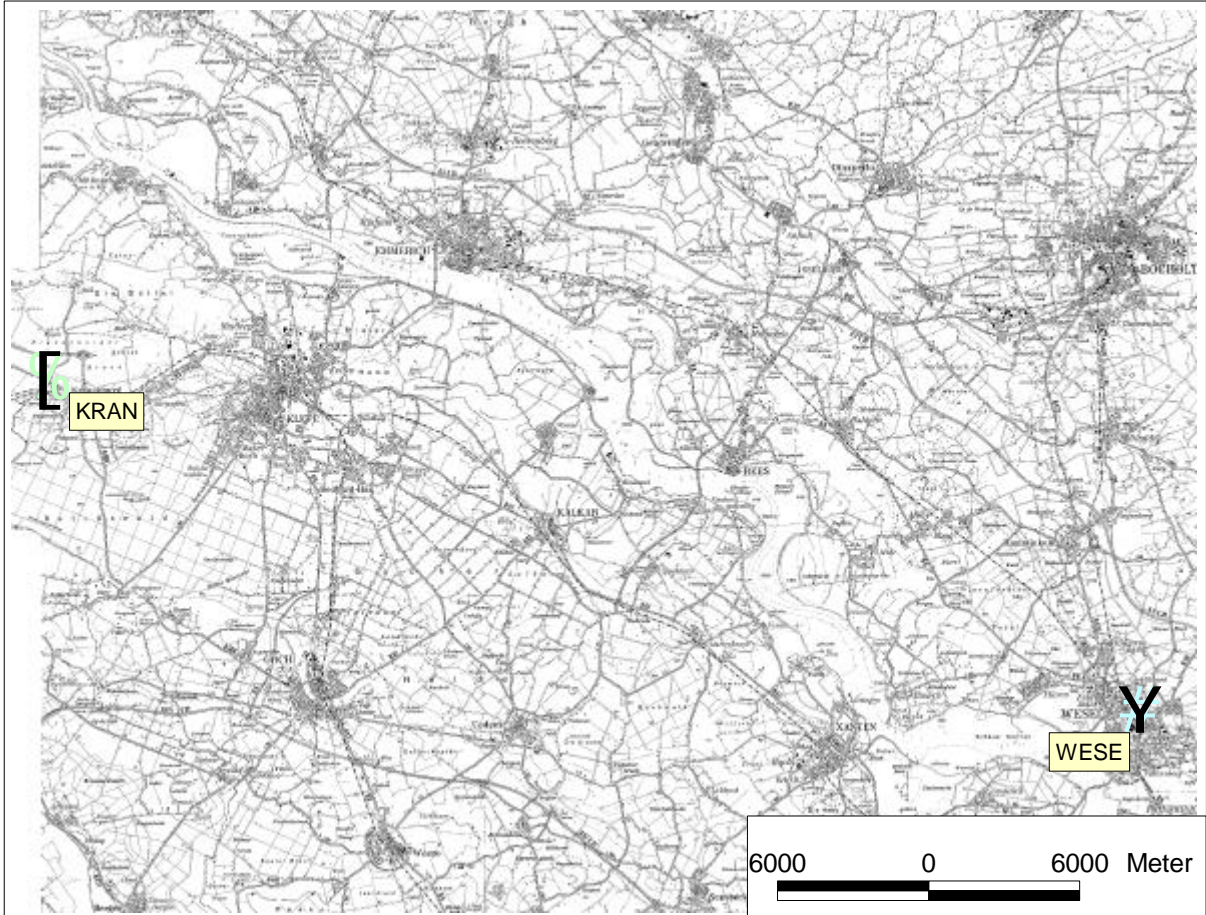
2.1. Messstandort

Im Juli 2001 wurde in der Gemeinde Kranenburg eine MILIS-Messung durchgeführt. Karte 2 b zeigt die Lage des MILIS-Messcontainers in 47559 Kranenburg, Tiggelstraße 3. Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2500,30/5739,78. Er liegt in einer Höhe von ca. 11 Metern über Normal-Null. In Karte 2 a neben der MILIS-Station auch die etwa 42 km südöstlich gelegene ortsfeste LUQS-Station in Wesel eingezeichnet.

Die Gemeinde Kranenburg liegt am nordwestlichen Rand Nordrhein-Westfalens. Die Grenze zu den Niederlanden ist circa 3 km in westlicher Richtung entfernt. Die niederländische Stadt Nijmegen liegt etwa 11 km westlich, die Stadt Kleve etwa 6 km östlich der Gemeinde Kranenburg. Das Umfeld der Gemeinde Kranenburg ist ländlicher Struktur. Der MILIS-Container stand am nordwestlichen Rand der Gemeinde auf einer betonierten Fläche des Bauhofes. Die stark befahrene Bundesstraße 9 verläuft nördlich in ca. 200 m Entfernung. 3 km östlich des Messstandortes liegt das Gewerbegebiet Nütterden mit vorwiegend metallverarbeitenden Betrieben.

2.2. Messprogramm

Die MILIS-Messung wurde von der Gemeinde Kranenburg beantragt. Dem Rat der Gemeinde wurden Befürchtungen aus der Bevölkerung zugetragen, dass die Emissionen aus einem Krematorium und einer Müllverbrennungsanlage in der Stadt Nijmegen sowie einem Kohlekraftwerk im nordwestlich gelegenen Arnheim zu einer erheblichen Immissionsbelastung führen könnten. Geruchsbelästigungen treten vornehmlich bei Westwind auf. Aufgrund der geschilderten Belastungssituation lag der Schwerpunkt der Messung in der Bestimmung der anorganischen, gasförmigen Verbindungen, der Schwebstaubbelastung, der Analyse der polychlorierten Biphenyle, der Dioxine und Furane, der Schwermetalle im Schwebstaub sowie der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe.

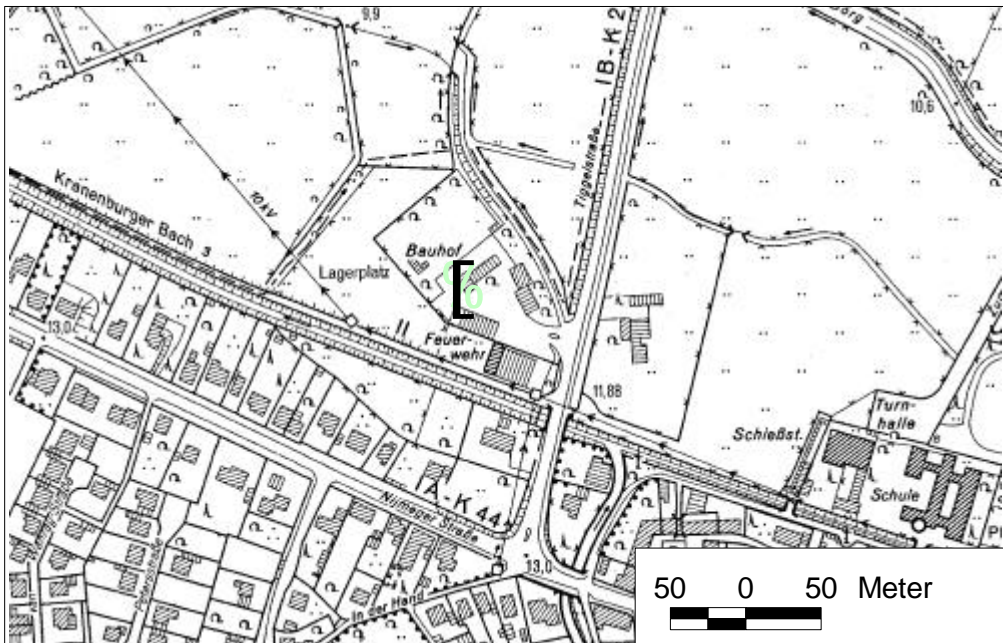


KRAM: Kranenburg (MILIS)



WESE: Wesel-Feldmark (ortsfeste LUQS-Station)

Karte 2 a: Lage der Messstationen in Kranenburg und in Wesel



Karte 2 b: Lage der MILIS-Station in Kranenburg

2.3. Einzelwerte und Tageskenngrößen

Die Messergebnisse der kontinuierlich gemessenen anorganischen Stoffe und der VOC beziehen sich auf 20 °C und 1013 hPa. Für den kontinuierlich gemessenen Schwebstaub liegt der Temperaturbezug bei 0 °C. Sind mindestens zwei Drittel der möglichen Einzelwerte der Analysatoren vorhanden, werden für die weitere Auswertung und Beurteilung der Messergebnisse Halbstunden-Mittelwerte berechnet. Die Ozonkonzentration wird zusätzlich als Einstunden-Mittelwert, O₃G, angegeben. Aus messtechnischen Gründen wird die Schwebstaubkonzentration als gleitender Dreistunden-Mittelwert aufgeführt. Bei den anorganischen gasförmigen Stoffen, bei Schwebstaub und den VOC werden Messwerte, die unterhalb der Nachweisgrenze des jeweiligen Messsystems liegen, 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 Monatsmittelwerte der Messgrößen sowie die höchsten Tagesmittelwerte und Tagesmaxima (höchster Halbstundenwert des Tages; O₃G: höchster Einstundenmittelwert; SSTR: höchster Dreistundenmittelwert) und das 98-Perzentil (der Wert der 98 % aller Messwerte einschließt) sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Die Tabelle enthält auch die Mittelwerte aus den im Schwebstaub bestimmten Metall-, PAK- und Dioxin-/Furan-Konzentrationen. Für die analysierten Metalle und die PAK sind auch die höchsten Tageswerte angegeben.

Erläuterungen zu Tabelle 2

PCDD/PCDF	=	Summe der Konzentrationen der polychlorierten Dibenzo-p-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: Kenngrößen der MILIS-Messung in Kranenburg im Juli 2001

Stoff [Dimension]	Mittelwert im Mess- zeitraum	98% Summen- häufigkeit	Höchster Halbst. - mittelwert	Verfügbarkeit der Halbst.- mittelwerte [%]	Höchster Tages- mittelwert	Verfügbarkeit der Tages- mittel [%]
SO ₂ [µg/m ³]	<10	10	16	90	<10	87
NO [µg/m ³]	<7	10	83	90	<7	90
NO ₂ [µg/m ³]	13	30	42	90	22	90
CO [mg/m ³]	<0,4	0,6	0,7	92	0,5	90
O ₃ [µg/m ³]	60	154	194	84	99	81
O ₃ G [µg/m ³]	61	153	191*	83*	99	81
SSTR [µg/m ³]	37	91	129**	87**	58	87
Benzol [µg/m ³]	<0,5	1,0	3,0	90	0,7	94
Toluol [µg/m ³]	1,1	3,3	16,3	90	2,0	94
m/p-Xylol [µg/m ³]	<0,5	1,5	7,9	90	0,8	94
o-Xylol [µg/m ³]	<0,5	0,8	3,5	90	<0,5	94
Ethylbenzol [µg/m ³]	<0,5	0,8	5,9	90	<0,5	94
Cyclohexan [µg/m ³]	<0,5	0,6	3,6	90	<0,5	94
1,2,4-Trimethylbenzol [µg/m ³]	<0,5	0,9	1,8	90	<0,5	94
WGES [m/s]	1,7	4,5	6,7	91	4,3	94
Metalle						Anzahl der Proben
Blei [µg/m ³]	0,01	-	-	-	0,05	9
Cadmium [ng/m ³]	<0,7	-	-	-	<0,7	9
Nickel [ng/m ³]	1,9	-	-	-	3,0	9
Arsen [ng/m ³]	0,8	-	-	-	2,7	9
Eisen [µg/m ³]	0,43	-	-	-	1,2	9
Zink [µg/m ³]	0,04	-	-	-	0,09	9
Chrom [ng/m ³]	3,7	-	-	-	13,1	9
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe						Anzahl der Proben
Benzo(a)pyren [ng/m ³]	0,03	-	-	-	0,04	4
Benzo(ghi)perylene [ng/m ³]	0,04	-	-	-	0,06	4
Coronen [ng/m ³]	<0,03	-	-	-	<0,03	4
Dioxine/Furane (PCDD/PCDF) und polychlorierte Biphenyle (PCB)						Proben
PCDD/PCDF [fg I-TE/m ³]	9	-	-	-	-	1
PCB [pg/m ³]	768	-	-	-	-	1
2,3,7,8-TCDD [fg/m ³]	<0,74	-	-	-	-	1

* Einstundenmittelwert

** Dreistundenmittelwert

2.5. Meteorologische Situation im Messzeitraum

Ein Hoch, das sich vom Ärmelkanal zur Ostsee verlagerte, sorgte im Raum Kranenburg vom 01. bis 03.07. für trockenes, beständiges, schwachwindiges und zunehmend warmes Sommerwetter. Die Tagestemperaturen erreichten 23° bis 25° C. Während am 02.07. häufig Wolken durchzogen, schien die Sonne am 01. und 03.07. nahezu ungestört. Bis zum 07.07. schwächte sich der Einfluss des Hochs über der Ostsee zwar ab, dennoch wurde warme und trockene Luft aus östlichen Richtungen herangeführt, in der die Temperaturen auf 28° bis nahe 32° C kletterten. In den Nächten 06./07. und 07./08.07. sorgten erste Quellwolken für Schauerniederschläge sowie auffrischenden und böigen Wind. Ab dem 08.07. stellte sich die Wetterlage um. Auf der Rückseite eines Tiefs über der Nordsee wurde kühle Meeresluft herangeführt und ein unbeständiger Witterungsabschnitt begann. Störungsausläufer überquerten den Raum Kranenburg bis zum 14.07. und brachten zeitweise Regen. Am 08. und 14.07. war der Himmel tagsüber bedeckt, an den übrigen Tagen schien die Sonne nur für wenige Stunden. Die Temperaturen erreichten lediglich 17° bis 22° C. Am 15. und 16.07. beruhigte sich das Wetter bei wenig geänderten Temperaturen. Vom 17. bis 23.07. zogen jeden Tag Fronten mit Niederschlag durch, so dass die Sonne nur für kurze Zeiten scheinen konnte. Dabei stiegen die Temperaturen wieder an, am 22.07. verzeichnete unsere Station Kleve mit 27° C erneut einen Sommertag. Vom 24.07. bis zum Monatsende baute sich eine schwache Hochdruckbrücke auf. Bei geringen Luftdruckgegensätzen bestimmte schwülwarme Luft das Wetter. Es zogen zwar immer wieder Wolkenfelder durch, ergiebiger Niederschlag mit Gewittern trat aber nur in der Nacht 27./28.07. auf. Die Sonne schien jeden Tag, teilweise bis zu 13 Stunden, und die Tagestemperaturen stiegen auf Werte zwischen 27° und 30° C an. In den Nächten kühlte es sich auf 14° bis 16° C ab.

Statistische Übersicht für den Juli 2001

Der Juli 2001 war im Raum Kranenburg zu warm. Die Monatsmitteltemperatur lag mit 19,0° C um 1,6 K über dem langjährigen Mittel von 17,4° C (Klimastation Kleve). Etwa die Hälfte aller Julitage waren Sommertage (Maximumtemperatur 25° C oder mehr), außerdem gab es 3 heiße Tage mit einer Maximumtemperatur größer als 30° C. Der Juli 2001 war im Raum Kranenburg zu trocken. An der Klimastation Kleve wurden lediglich 52,2 mm (80 %) Niederschlag gemessen, während üblicherweise im Juli 65,5 mm fallen. Im Gegensatz hierzu schien die Sonne im Juli 2001 insgesamt an 227,9 Stunden, das entspricht 115 % des langjährigen Mittels von 198,2 Stunden.

Windrichtungsverteilung

In der Abbildung 2.1 ist die Windrichtungsverteilung, eingeteilt in 30 °-Windrichtungsklassen, und die Windrichtungsverteilung der langjährigen Windmessung an der LUQS-Station in Wesel dargestellt. Die Windverteilungen der beiden Stationen aus den Sektoren West, Nord und Ost sind gut miteinander vergleichbar. Winde aus dem Bereich Südsüdwest

und Süd kamen während der Messung in Kranenburg nur in geringen Anteilen vor. Hauptwindrichtung in Kranenburg war im Juli 2001 Westsüdwest.

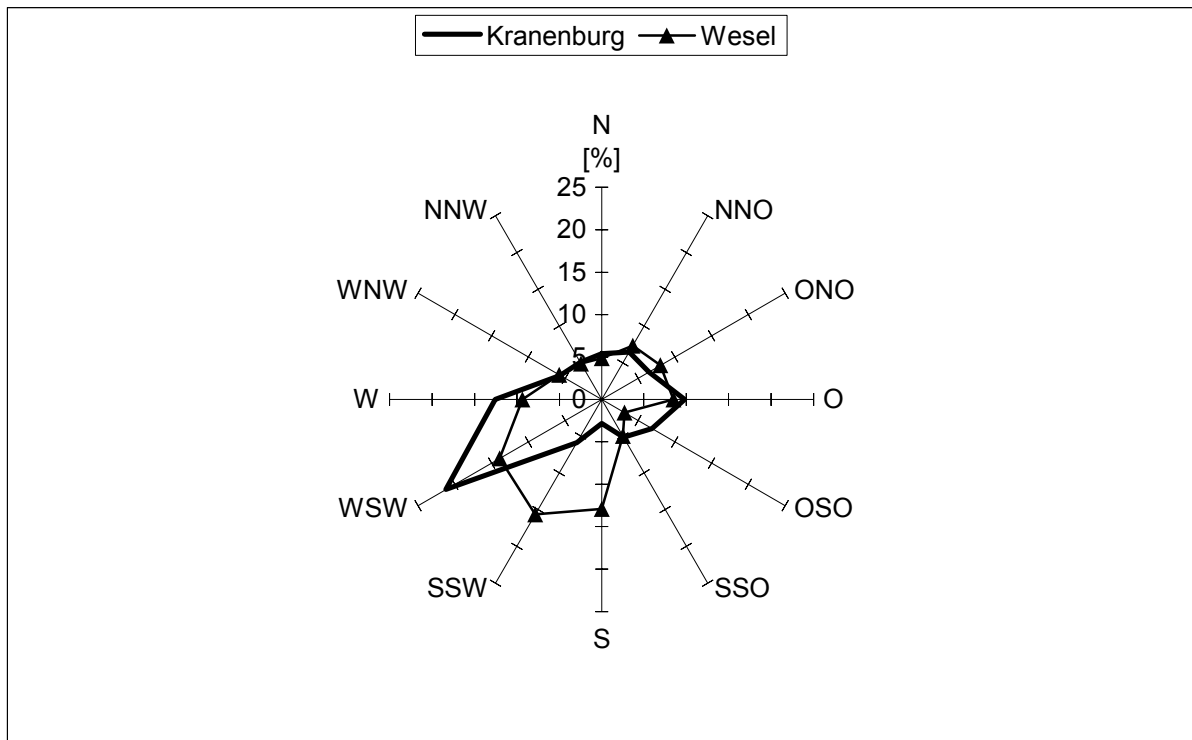


Abb. 2.1: Windrichtungsverteilung in 30 °-Klassen an der MILIS-Station in Kranenburg im Juli 2001 und das langjährige Mittel (Januar 1992 bis Juli 2001) der LUQS-Station in Wesel

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 Ursachen genauer charakterisieren lässt. Am Ende eines jeden Kapitels steht ein Vergleich der gemessenen Konzentrationen mit den in Tabelle 1.2 und 1.3 angegebenen Beurteilungsmaßstäben.

3. 1. Anorganische gasförmige Stoffe und Schwebstaub

3.1.1. Vergleich mit Ergebnissen anderer Standorte

In den nachfolgenden Abbildungen 3.1 – 3.6 sind die an den Stationen des LUQS-Messnetzes registrierten Immissionskonzentrationen der anorganischen gasförmigen Stoffe und Schwebstaub im Juli 2001 in absteigender Reihenfolge dargestellt. Dadurch ist eine schnelle Einschätzung der Belastungssituation am Messort in Kranenburg im Vergleich zu den anderen Stationen des LUQS-Messnetzes möglich. Zur Übersichtlichkeit sind die Stationen in Kranenburg, der Rhein-Ruhr-Mittelwert sowie die Sondermessstationen in Industrienähe (Duisburg-Bruckhausen und Dortmund-Hörde) besonders gekennzeichnet. Als ortsnahe Vergleichsstation ist die LUQS-Station in Wesel ebenfalls markiert.

Die am MILIS-Standort in Kranenburg gemessenen Mittelwerte der Schwefeldioxid-, Stickstoffmonoxid- und Kohlenmonoxidbelastung lagen unterhalb der Nachweisgrenze der jeweiligen Messverfahren. Bei der weiteren Beurteilung der Immissionssituation wird auf diese Verbindungen nicht weiter eingegangen.

Die am Standort in Kranenburg im Messzeitraum ermittelten Belastungen mit Stickstoffdioxid und Schwebstaub lagen im unteren Bereich der nach absteigender Immissionsbelastung angeordneten LUQS-Stationen. Die registrierte Ozonkonzentration rangiert in einem Bereich, der an den LUQS-Stationen am Rande des Ballungsraumes Rhein-Ruhr, zum Beispiel Wesel oder Borken, gemessen wurde.

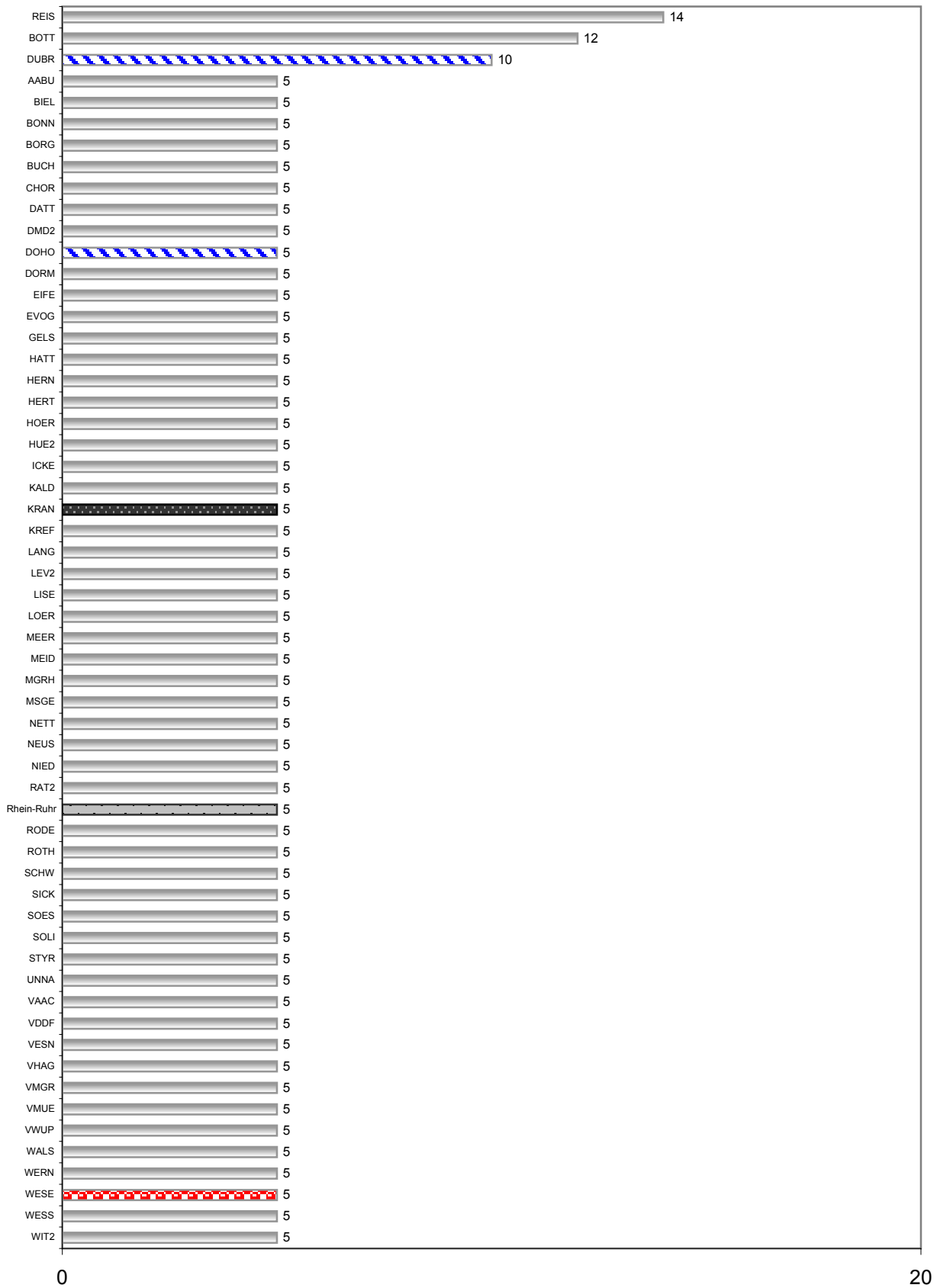


Abb. 3.1: Mittelwerte der Schwefeldioxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Rangfolge der Stationen im Juli 2001

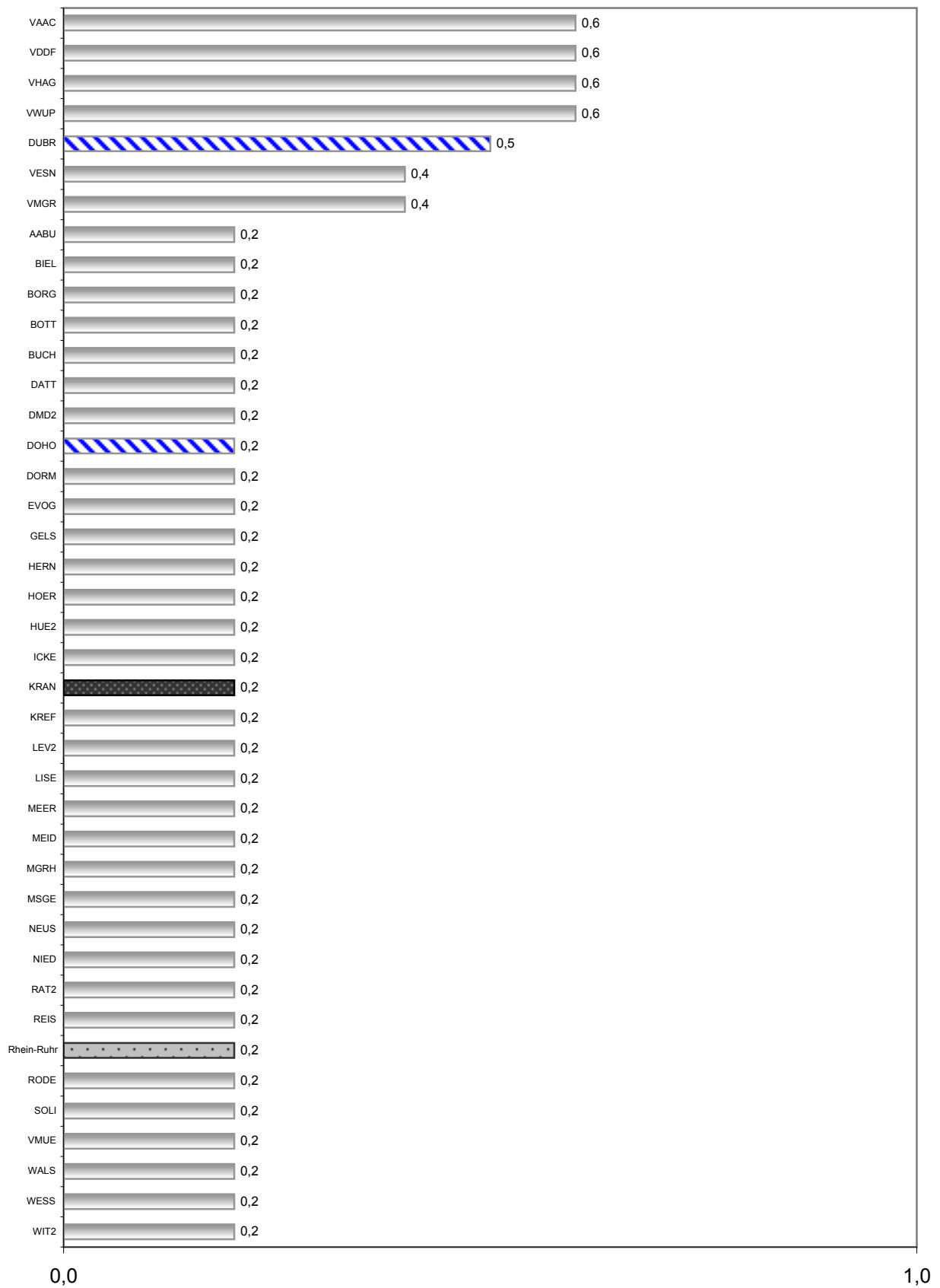


Abb. 3.2: Mittelwerte der Kohlenmonoxidkonzentration in [mg/m³]; Rangfolge der Stationen im Juli 2001

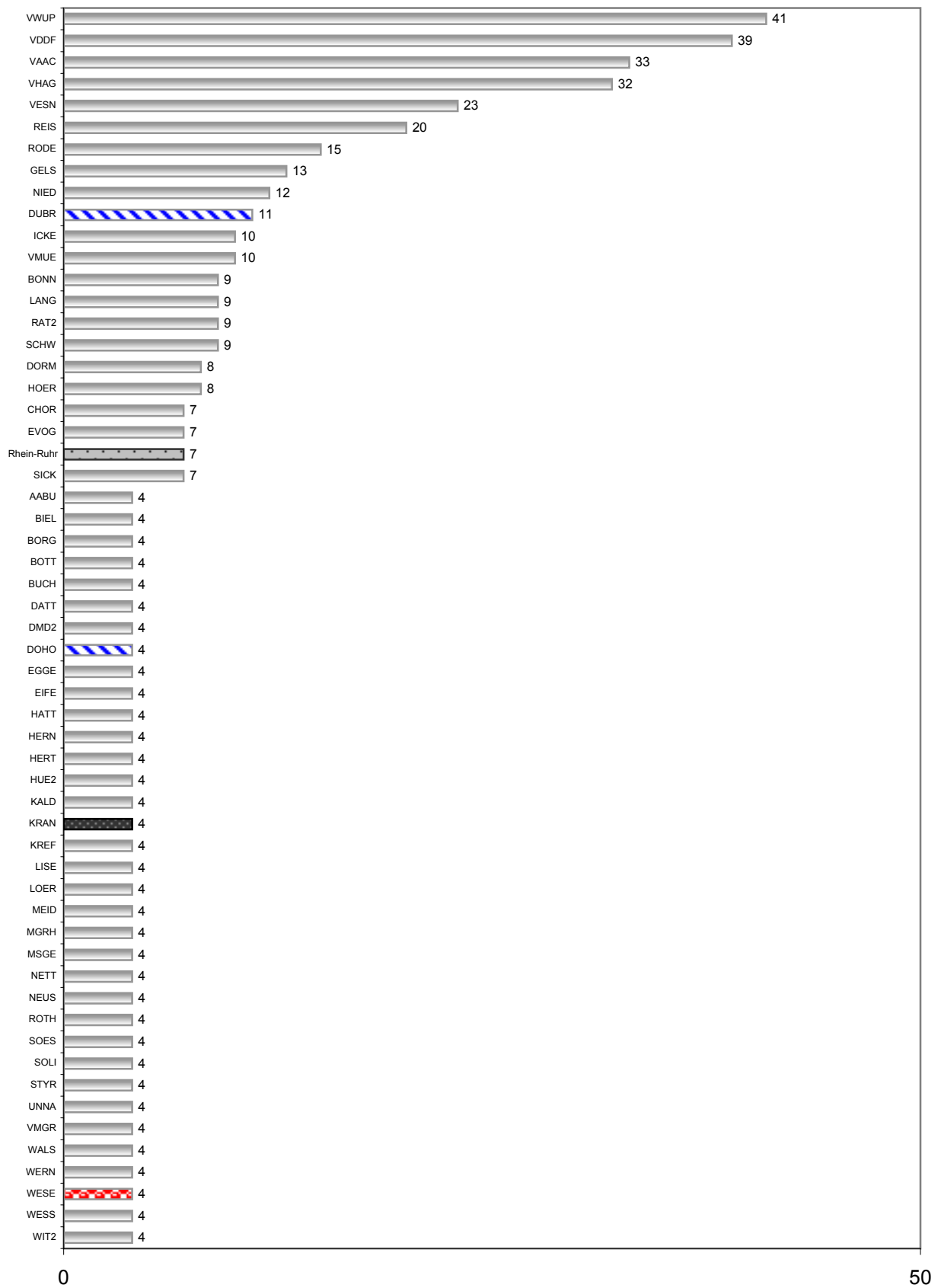


Abb. 3.3: Mittelwerte der Stickstoffmonoxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Rangfolge der Stationen im Juli 2001

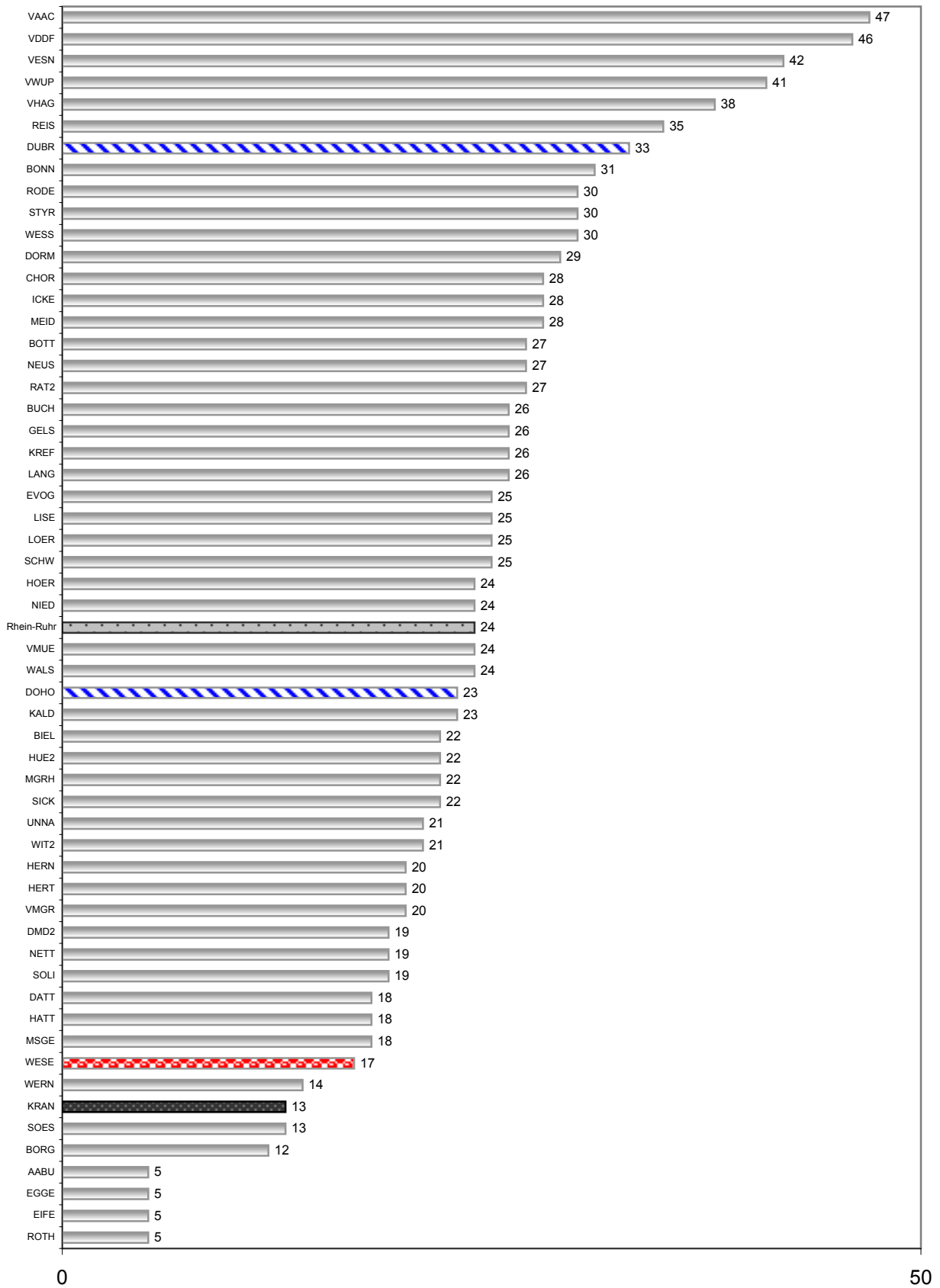


Abb. 3.4: Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Rangfolge der Stationen im Juli 2001

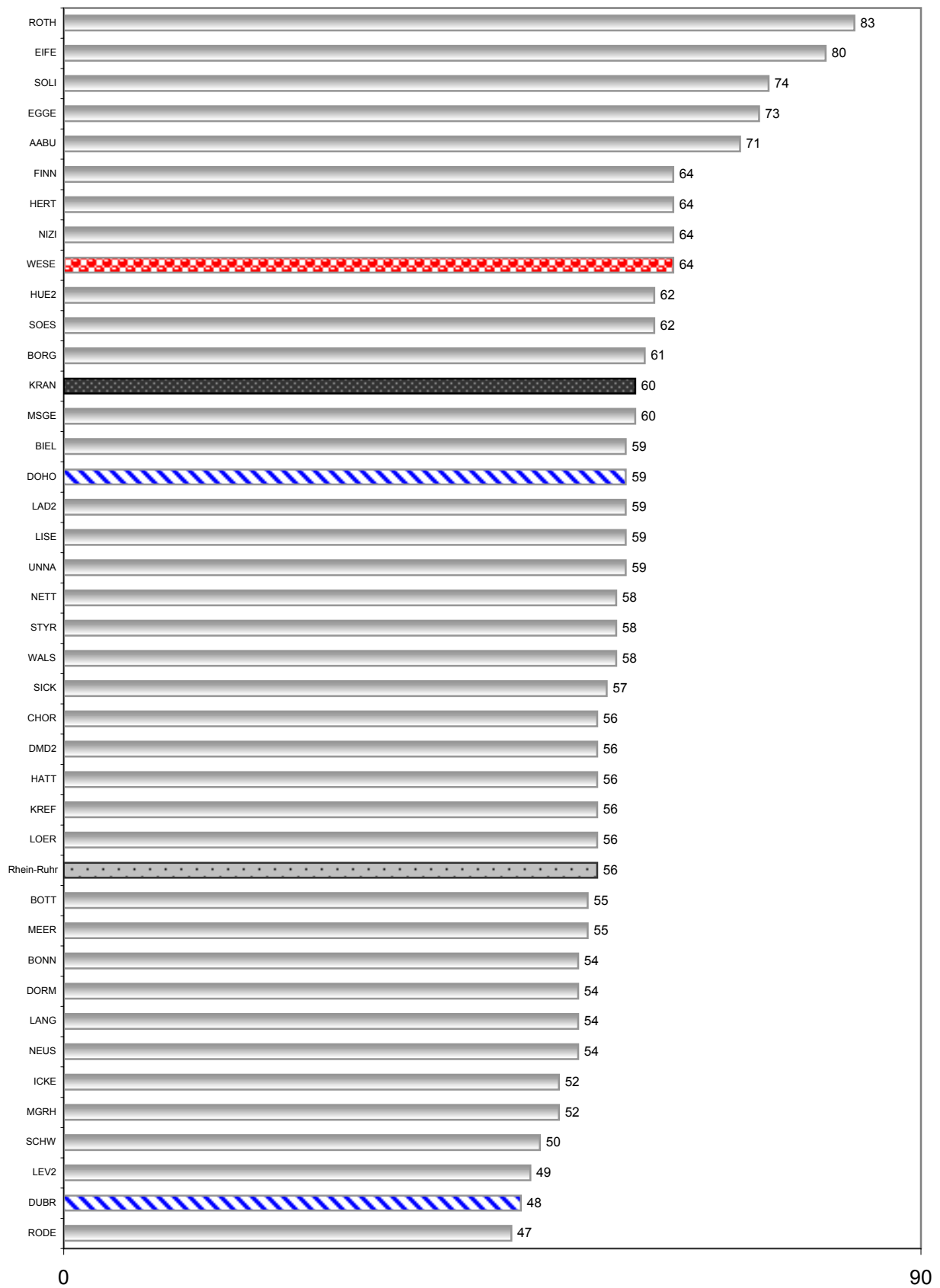


Abb. 3.5: Mittelwerte der Ozonkonzentration in [µg/m³];
Rangfolge der Stationen im Juli 2001

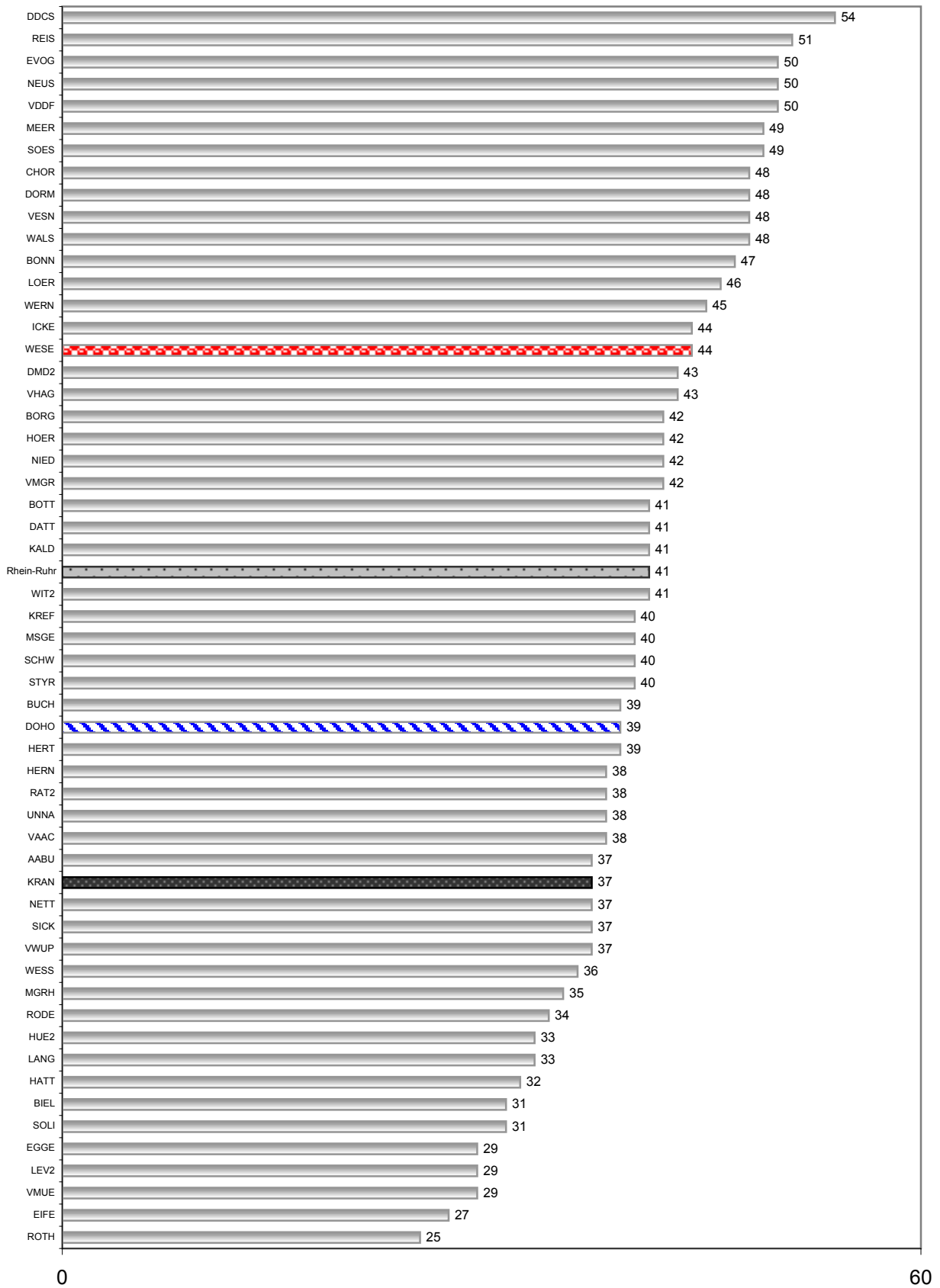


Abb. 3.6: Mittelwerte der Schwebstaubkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Rangfolge der Stationen im Juli 2001

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 gemessenen Stoffe. 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. Die folgenden Abbildungen zeigen den Tagesgang der anorganischen, gasförmigen Verbindungen am MILIS-Standort in Kranenburg.

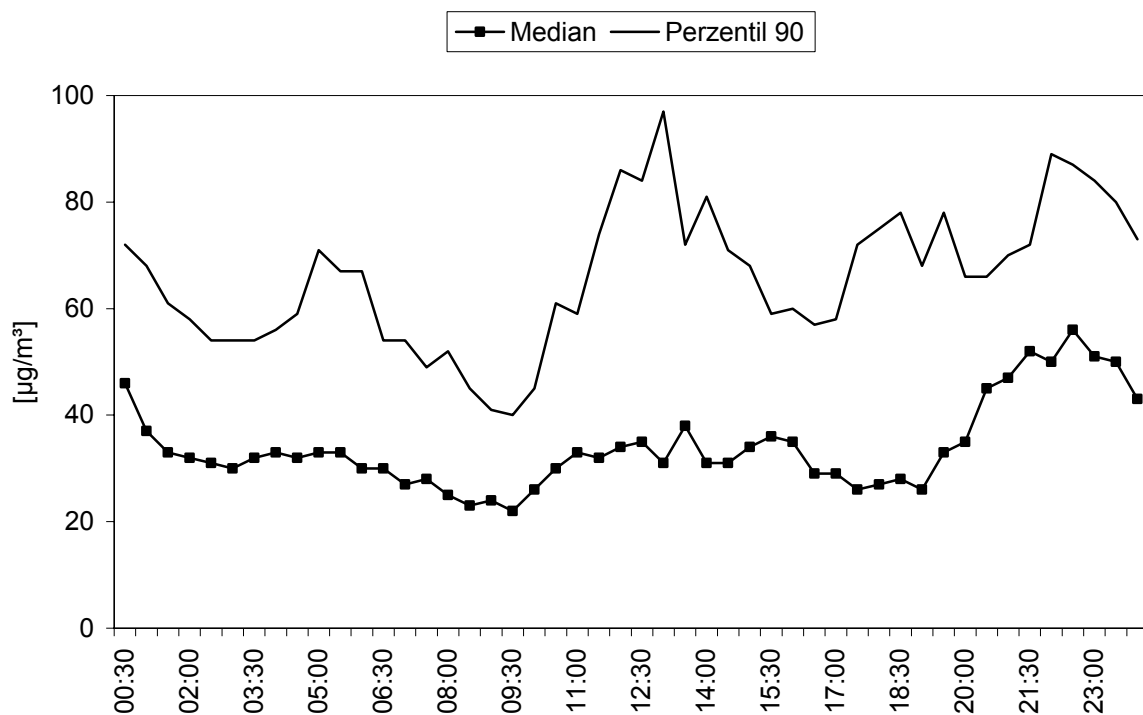


Abb. 3.7: Tagesgang der Schwebstaubbelastung an der Station in Kranenburg im Juli 2001

Die höchsten Schwebstaubbelastungen wurden in Kranenburg während der Mittagsstunden gemessen. Während des frühen Nachmittags gehen die Schwebstaubimmissionen deutlich zurück, steigen aber am späten Nachmittag wieder an. In der Nacht sinken die Konzentrationen kontinuierlich bis in den frühen Morgen. Gegen 04:00 Uhr ist ein erneuter Belastungsanstieg zu erkennen. Die geringsten Schwebstaubkonzentrationen wurden während der Morgenstunden gemessen.

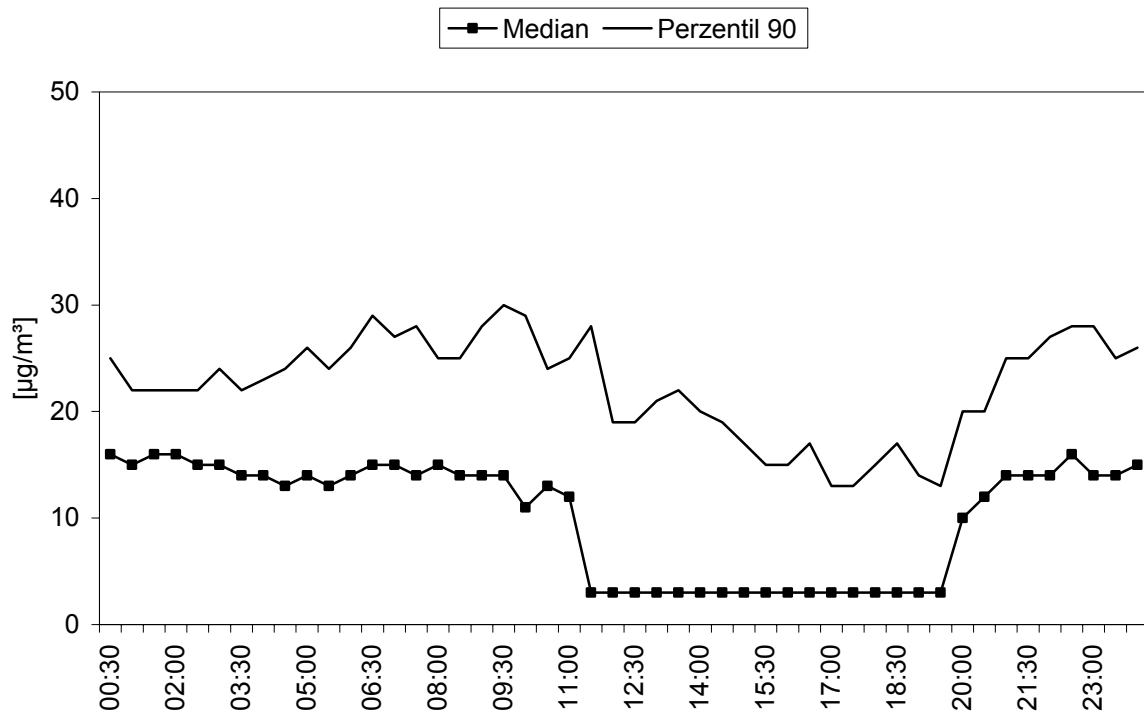


Abb. 3.8: Tagesgang der Stickstoffdioxidkonzentration an der Station in Kranenburg im Juli 2001

Die geringsten Stickstoffdioxidimmission wurden in Kranenburg während des Nachmittags gemessen. Im weiteren Tagesgang der NO_2 -Immission traten während der Messkampagne keine deutlichen Konzentrationsanstiege auf.

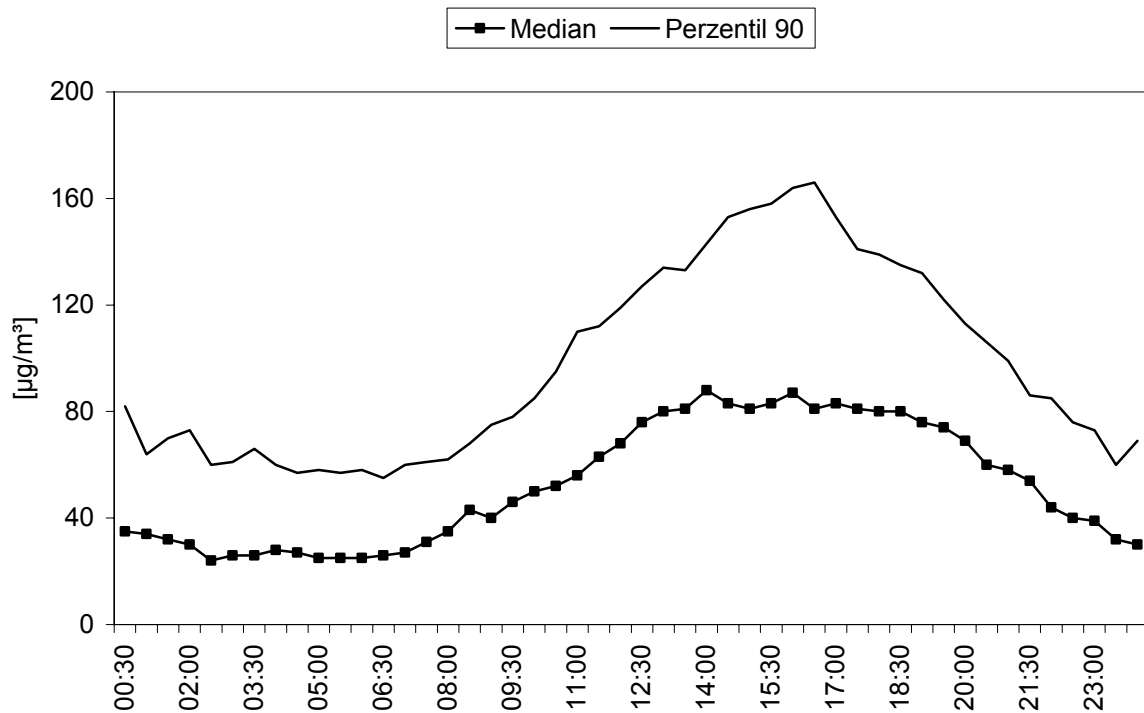


Abb. 3.9: Tagesgang der Ozonkonzentration an der Station in Kranenburg im Juli 2001

Der Tagesgang der Ozonkonzentration zeigt einen für Messungen in Sommermonaten charakteristischen Verlauf. Mit zunehmender Intensität der Sonneneinstrahlung steigt auch die Belastung mit Ozon. Ozon wird nicht direkt emittiert, sondern bildet sich erst unter dem Einfluss der UV-Strahlung aus den sogenannten Vorläuferstoffen (unter anderem den Stickoxiden) und Sauerstoff in der Atmosphäre.

3.1.3. Monatsgang der Immissionskonzentration

Während der MILIS-Messung in Kranenburg traten keine außergewöhnlichen Immissionsereignisse auf. Für Ozon wurden an neun Tagen Überschreitungen des 0,5-h-MIK-Wertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert. Für Messungen in Sommermonaten sind solche Ereignisse aber nicht ungewöhnlich. In der folgenden Abbildung sind die Tagesmaxima der Halbstundenmittelwerte der Ozonmessung aus Kranenburg, Wesel und Borken dargestellt. Die Konzentrationsverläufe der drei Stationen weisen gute Übereinstimmungen auf.

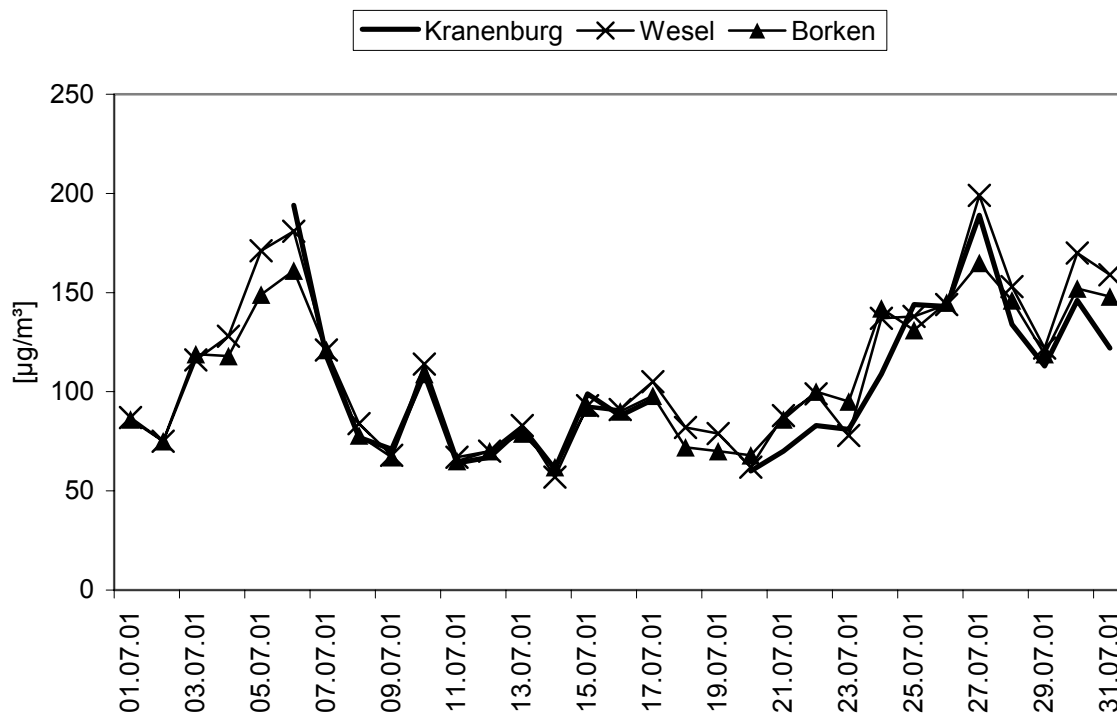


Abb. 3.10: Vergleich der maximalen Ozonhalbstundenmittelwerte des jeweiligen Tages im Juli 2001 der Messung in Kranenburg mit Vergleichsstationen

3.1.4. Windrichtungsabhängige Auswertung

In den Abbildungen 3.10 – 3.12 sind die windrichtungsabhängigen Konzentrationsverteilungen der hier behandelten anorganischen gasförmigen Verbindungen sowie Schwebstaub, eingeteilt in 30 °-Windrichtungsklassen, dargestellt. Der 95 %-Wert wird als schraffierte Fläche, der Median als ausgefüllte Fläche dargestellt. Aus den windrichtungsabhängigen Auswertungen lassen sich Rückschlüsse auf mögliche Quellen, die zur Immissionsbelastung führen, ziehen.

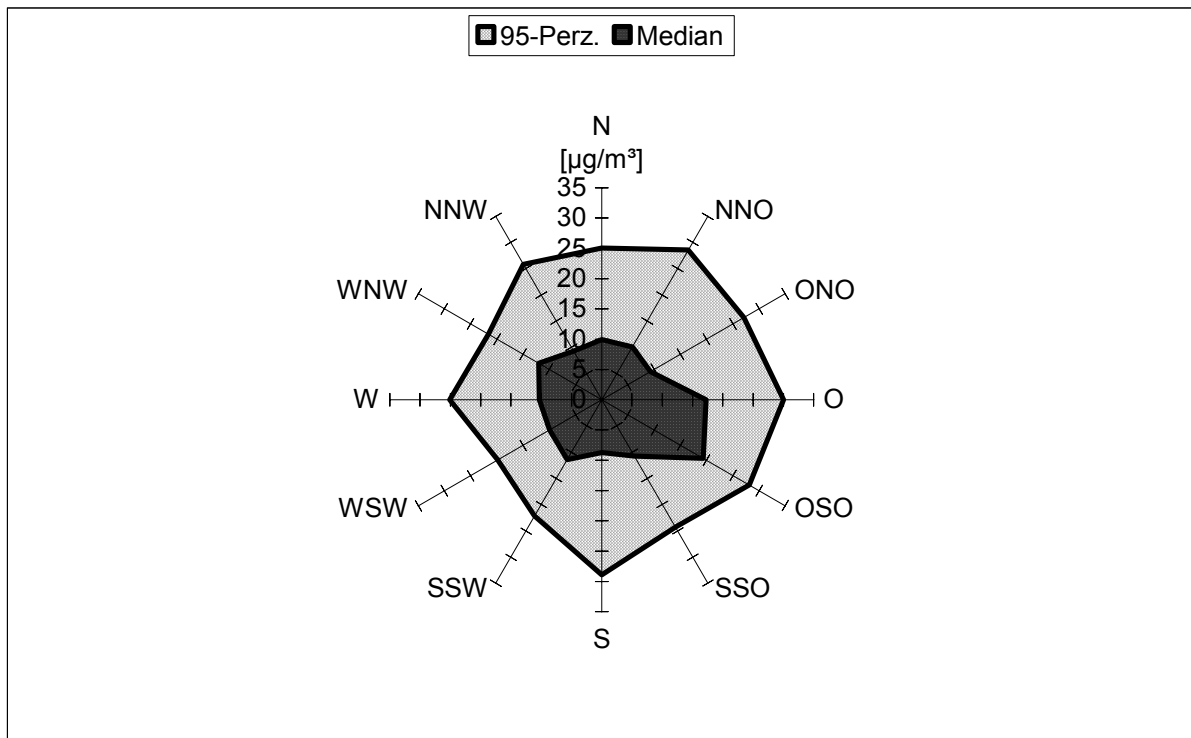


Abb. 3.10: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30 °-Klassen für Stickstoffdioxid in Kranenburg im Juli 2001

Die höchsten Stickstoffdioxidbelastungen am Standort in Kranenburg wurden bei östlichen Windrichtungen gemessen.

(Anmerkung: Im allgemeinen treten bei Winden aus östlichen Richtungen im Vergleich zu Westwinden geringere Windgeschwindigkeiten auf die dazu führen, dass die Transportgeschwindigkeit der Schadstoffe in der Luft bei Ostwind geringer ist. Durch den verminderten Luftaustausch können bei der windrichtungsabhängigen Auswertung der Immissionsbelastung erhöhte Stoffeinträge bei Ostwind dargestellt werden.)

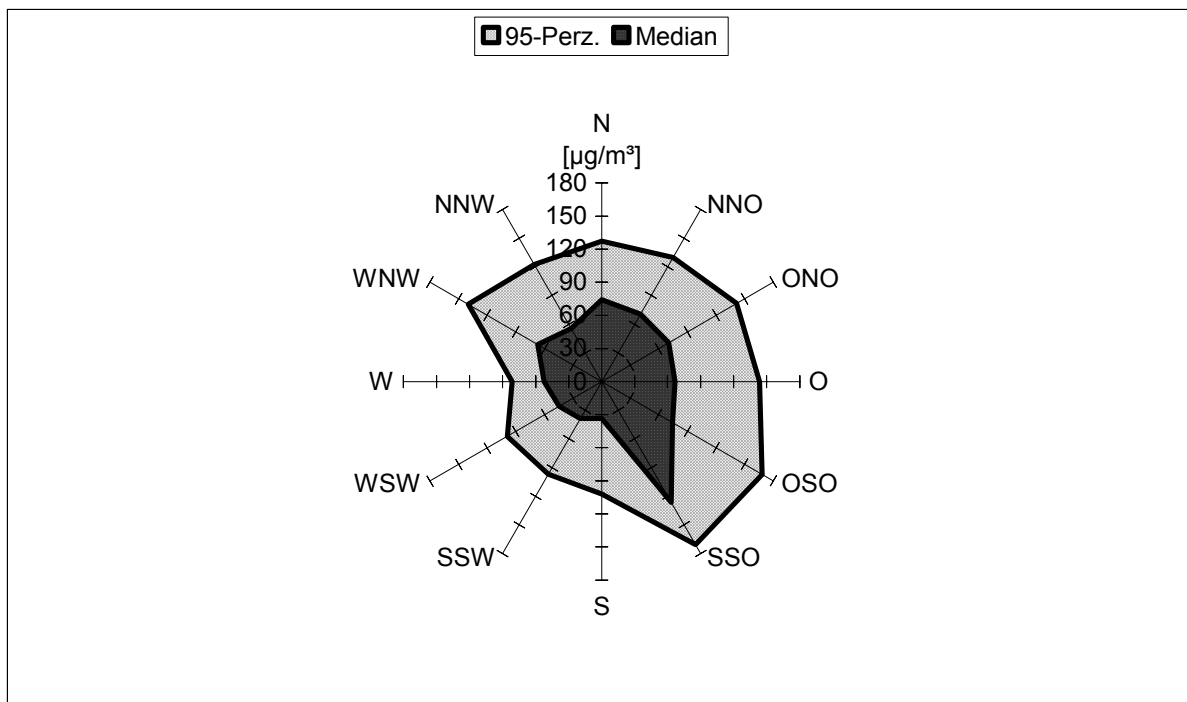


Abb. 3.11: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Ozon in Kranenburg im Juli 2001

Die höchsten Median- und 95 %-Werte der Ozonimmission traten während der Messung in Kranenburg bei Südsüdostwind auf.

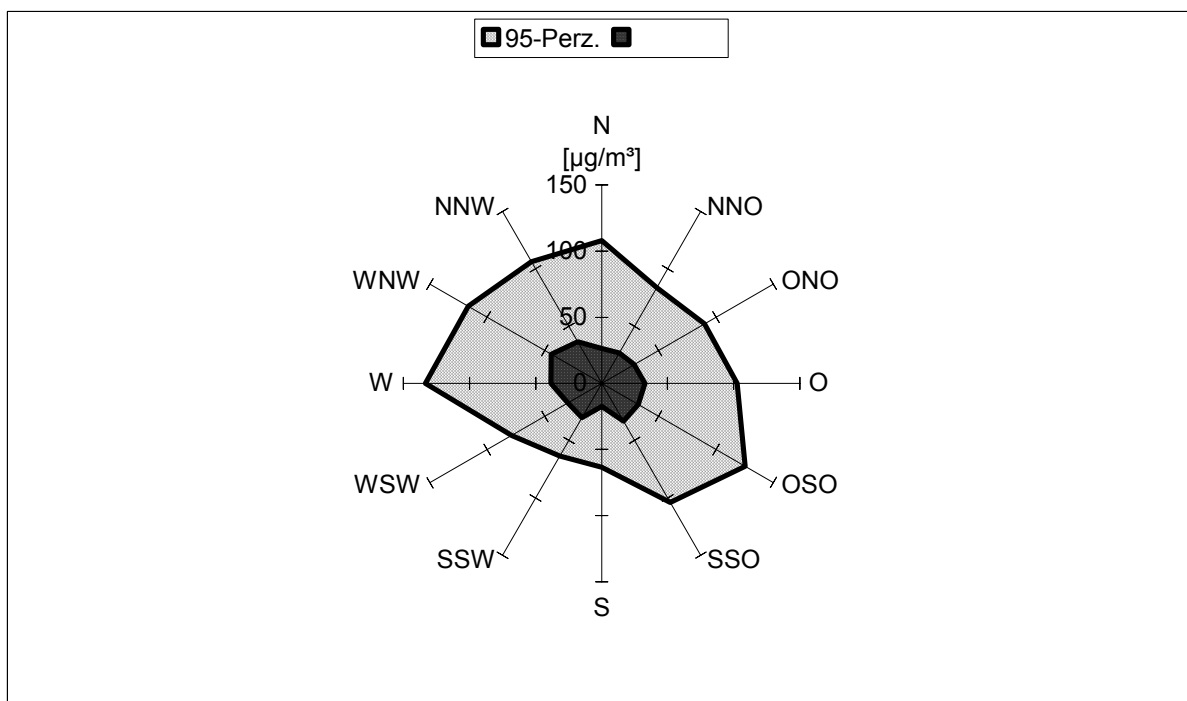


Abb.3.12: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Schwebstaub in Kranenburg im Juli 2001

Hohe Schwebstaubbelastungen wurden während der Messkampagne bei südöstlichen und west- bis westnordwestlichen Richtungen registriert.

3.1.5. Vergleich mit MIK-Werten und für Ozon mit Schwellenwerten nach 22.BImSchV

In der folgenden Tabelle 3.1 sind die am Messstandort in Kranenburg gemessenen maximalen Halbstunden- und Tagesmittelwerte aller gemessenen Komponenten und die entsprechenden MIK-Werte aufgeführt. Für die anorganischen Verbindungen Stickstoffdioxid, Ozon und Schwebstaub ist ein prozentualer Vergleich zwischen Messwert und MIK-Wert (MIK-Wert = 100 %) in den Abbildungen 3.13 und 3.14 dargestellt.

Tabelle 3.1: Vergleich der in Kranenburg gemessenen Maximalwerte mit MIK-Werten

Komponente	Max 0,5-h-Wert Kranenburg	0,5-h-MIK-Wert	Max 24-h-Wert Kranenburg	24-h-MIK-Wert
SO ₂ [µg/m ³]	16	1000	<10	300
NO [µg/m ³]	83	1000	<7	500
NO ₂ [µg/m ³]	42	200	22	100
CO [mg/m ³]	0,7	50	0,5	10
O ₃ [µg/m ³]	194	120	99	-
SSTR [µg/m ³]	129*	500**	58	250

*3-h-Mittelwert

**1-h-MIK-Wert

Aus messtechnischen Gründen wird die Schwebstaubbelastung als gleitender Dreistundenmittelwert angegeben und kann daher nicht direkt mit dem 1-h-MIK-Wert verglichen werden. Eine Überschreitung des 1-h-MIK-Wertes ist angesichts der Differenz zwischen dem höchsten gemessenen Dreistundenwert und dem 1-h-MIK-Wert nicht zu erwarten.

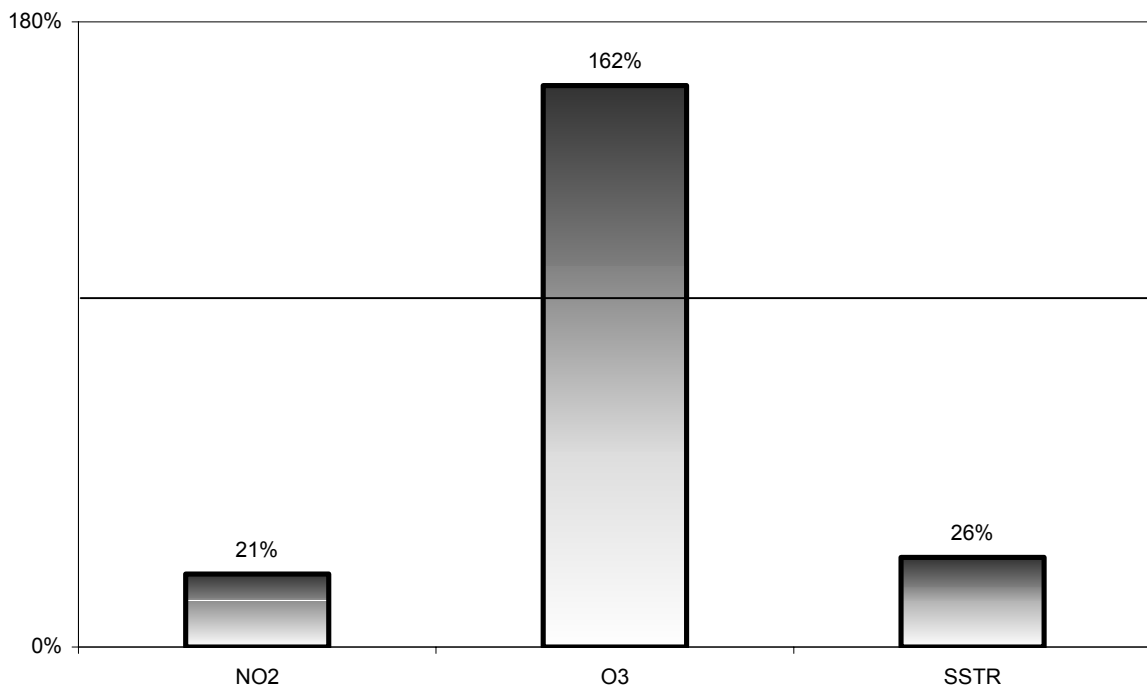


Abb. 3.13: Prozentualer Vergleich der maximalen 0,5-h-Mittelwerte aus Kranenburg mit 0,5-h-MIK-Werten. 100 % entsprechen dem jeweiligen MIK-Wert

Eine Überschreitung des 0,5-h-MIK-Wertes trat während der Messung in Kranenburg bei Ozon auf. Überschreitungen des MIK-Wertes wurden auch an anderen Standorten im LUQS-Messnetz registriert, sind also nicht auf lokale Emissionen in Kranenburg zurückzuführen (Vergleiche Kapitel 3.1.3.: Monatsgang der Immissionskonzentration). Der Schwellenwert zur Information der Öffentlichkeit von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den Einstundenmittelwert von Ozon wurde in Kranenburg zwei mal am 06.07.2001 ($191 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $186 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und einmal am 27.07.2001 ($186 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten.

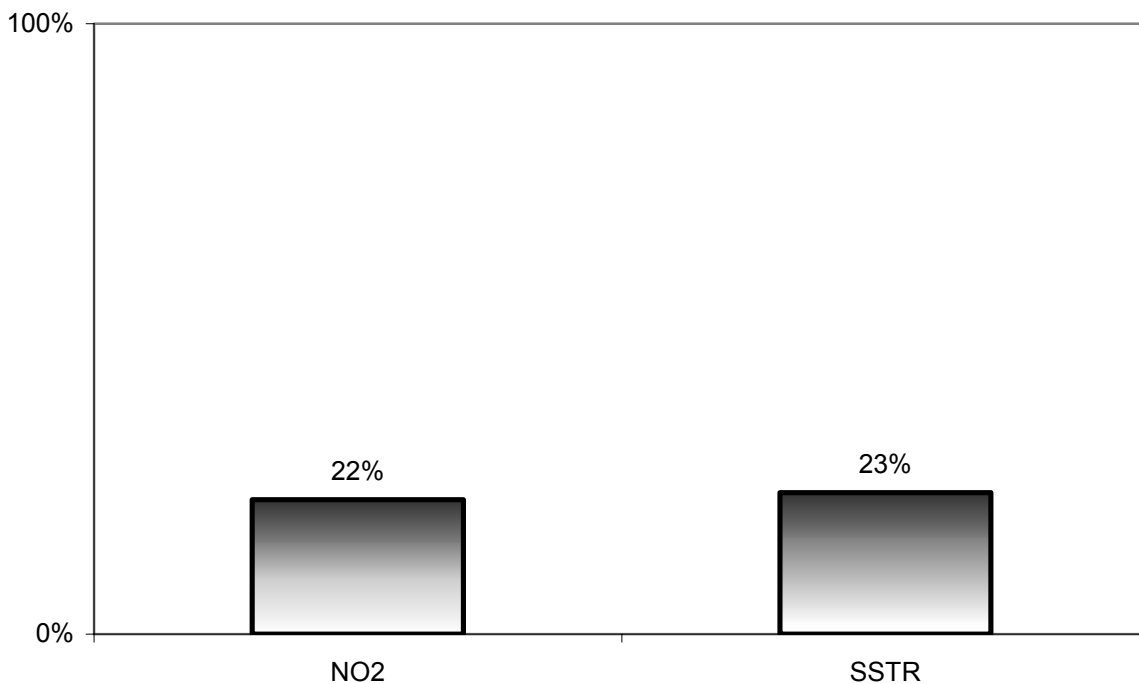


Abb. 3.14: Prozentualer Vergleich der maximalen 24-h-Mittelwerte aus Kranenburg mit 24-h-MIK-Werten. 100 % entsprechen dem jeweiligen MIK-Wert.

Die 24-h-MIK-Werte der NO₂-, und der Schwebstaubbelastung wurden während der MILIS-Messung in Kranenburg deutlich unterschritten. Für Ozon wird kein 24-h-MIK-Wert angegeben.

3.1.6 Vergleich mit TA Luft-Werten

Beim Vergleich mit den Immissionswerten der TA Luft, die sich auf ein gesamtes Messjahr beziehen, müssen bei zeitlich befristeten Messungen die jahreszeitlich bedingten Konzentrationsschwankungen der verschiedenen Schadstoffe berücksichtigt werden. Da bei der Erstellung dieses Berichtes der Jahresgang 2001 bereits vorlag, wurden aus den an den LUQS-Stationen gemessenen Immissionswerten die sogenannten Belastungsfaktoren (Monatsmittelwert/Jahresmittelwert) bestimmt und zur Berechnung der zu erwartenden Jahresmittelwerte an der MILIS- Station in Kranenburg herangezogen. In Tabelle 3.2 sind die für den Standort in Kranenburg zu erwartenden Jahresmittelwerte der gemessenen anorganischen gasförmigen Verbindungen aufgelistet.

Tabelle 3.2: Berechnete Jahresmittelwerte für den Standort Kranenburg und Grenzwerte der TA Luft

Komponente	Berechneter Jahresmittelwert 2001	Grenzwert der TA Luft
SO ₂ [µg/m ³]	<10	140
NO [µg/m ³]	8	-
NO ₂ [µg/m ³]	17	80
CO [mg/m ³]	<0,4	10
O ₃ [µg/m ³]	38	-
SSTR [µg/m ³]	35	150

In der Abbildung 3.15 werden die für Kranenburg berechneten Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid- und der Schwebstaubbelastung mit den Grenzwerten der TA Luft verglichen. Für Stickstoffmonoxid und Ozon gibt die TA Luft keine Grenzwerte an. Die berechneten Jahresmittelwerte der Schwefeldioxid- und der Kohlenmonoxidbelastung sind geringer als die Nachweisgrenzen dieser Verbindungen.

Die für den MILIS-Standort zu erwartenden Jahresmittel der gemessenen anorganischen gasförmigen Verbindungen unterschreiten die Grenzwerte der TA Luft deutlich.

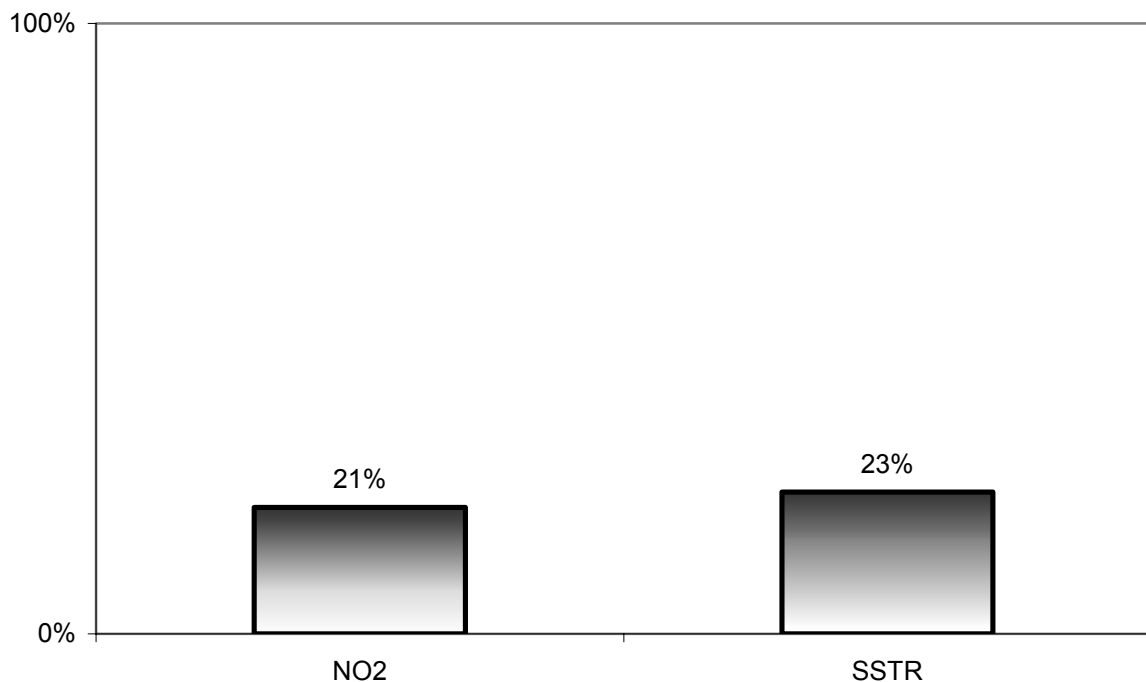


Abb. 3.15: Prozentualer Vergleich der berechneten Jahresmittelwerte aus Kranenburg mit den Grenzwerten der TA-Luft. 100 % beziehen sich auf den jeweiligen Grenzwert der TA-Luft.

3.1.7 Vergleich mit den zukünftig einzuhaltenden EU-Grenzwerten

Die zukünftig einzuhaltenden EU-Grenzwerte für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid beziehen sich auf Stundenwerte, der EU-Grenzwert für Kohlenmonoxid ist ein Achtstundenwert. Die in Kranenburg gemessenen maximalen Halbstundenmittelwerte für SO₂, NO₂ und CO liegen bereits deutlich unter den in Tabelle 1.2 genannten EU-Grenzwerten. Da die Einstundenwerte, bzw. der Achtstundenwert nicht höher sein können als die maximalen Halbstundenmittelwerte, wird auf die Berechnung der Ein- bzw. Achtstundenwerte für den Standort in Kranenburg verzichtet. Der für den Messstandort in Kranenburg berechnete Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert von 17 µg/m³ liegt sicher unter dem in der EU-Richtlinie festgelegten Jahresgrenzwert von 40 µg/m³, der bis zum Jahr 2010 einzuhalten ist.

An der MILIS-Station in Kranenburg wurden keine PM10-Messungen (Partikel mit einem Durchmesser kleiner 10 µm) durchgeführt, sondern Gesamtschwebstaubkonzentrationen bestimmt. Der mittlere PM10-Anteil am Gesamtschwebstaub beträgt nach derzeitigem Kenntnisstand im Mittel etwa 70 %. Durch Multiplikation der ermittelten Schwebstaubdaten mit dem Faktor 0,7 lassen sich daher näherungsweise PM10-Werte errechnen. Für den Standort Kranenburg ergibt sich durch so durchgeführte Abschätzungen, dass der Tagesmittelwert für PM10 von 50 µg/m³ im Messzeitraum nicht überschritten wurde.

Bei einem berechneten Schwebstaubjahresmittelwert von 35 µg/m³ (daraus berechnetes PM10 Jahresmittel: 25 µg/m³) wird der in der EU-Richtlinie festgelegte Jahresgrenzwert für PM10 von 40 µg/m³, der bis zum Jahr 2005 zu erreichen ist, in Kranenburg schon jetzt eingehalten.

3.2. Leichtflüchtige organische Verbindungen

3.2.1 Vergleich mit anderen Standorten

Mit Ausnahme des Toluol lagen die Monatsmittel der Immissionsbelastungen der in Kranenburg gemessenen leichtflüchtigen organischen Verbindungen unterhalb der Nachweisgrenze von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nur 17 % der Benzol-Halbstundenmittelwerte waren größer als die Nachweisgrenze. Mit einem Monatsmittelwert von $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde in Kranenburg eine sehr geringe Toluolbelastung gemessen. Die VOC-Konzentrationen am MILIS-Standort sind mit den Juliergebnissen, die an der Mittelgebirgsstation in der Eifel oder der ballungsgebietsfernen LUQS-Station in Borken-Gemen ermittelt wurden, vergleichbar. Auch an diesen beiden Stationen wurden, ausgenommen Toluol, VOC-Belastungen unterhalb, bzw. im Bereich der Nachweisgrenze gefunden. In der Eifel wurde im Juli 2001 ein Toluolmonatsmittel von $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in Borken von $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt.

Bei den weiteren Auswertungen der VOC wird nur noch auf die Verbindungen Benzol und Toluol eingegangen. Für Benzol als krebserregende Verbindung besteht ein LAI-Zielwert von $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert).

3.2.2 Tagesgang der VOC-Konzentrationen

In den folgenden Abbildungen sind die Tagesgänge der am Standort in Kranenburg gemessenen Benzol- und Toluolbelastung dargestellt.

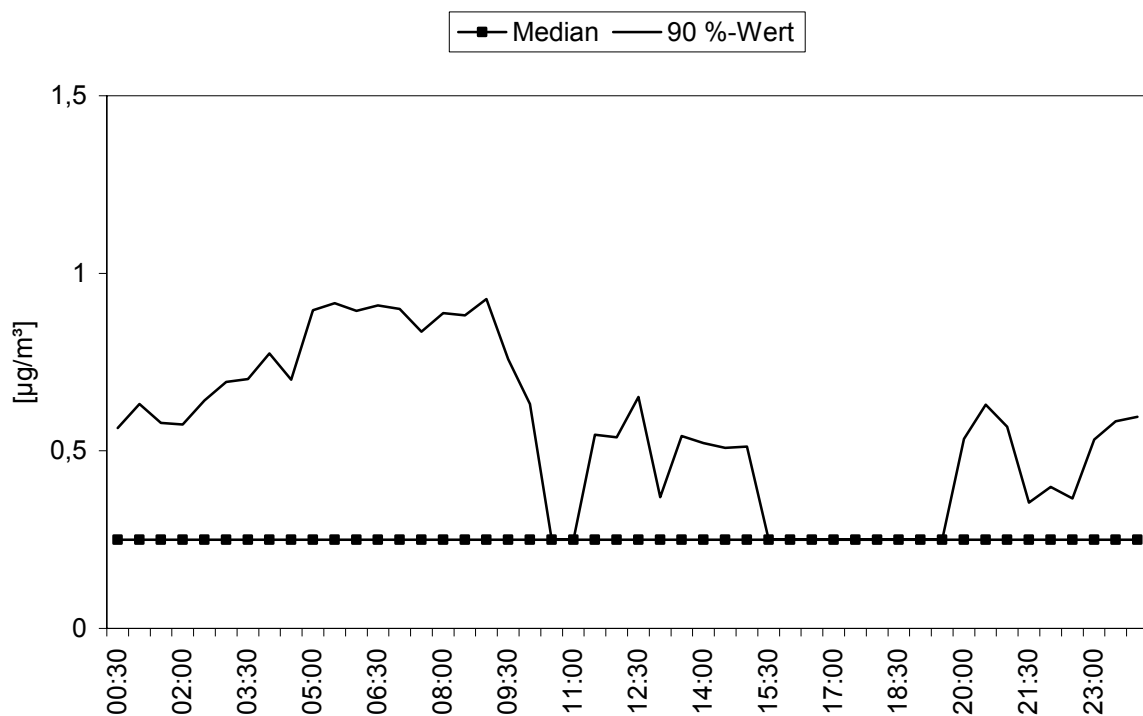


Abb. 3.16: Tagesgang der Benzol-Konzentration am Standort in Kranenburg

In Kranenburg wurden die höchsten Benzolkonzentrationen in den frühen Morgenstunden registriert. Die Benzolbelastung nimmt im Laufe der Nacht stetig zu und fällt am Vormittag deutlich ab.

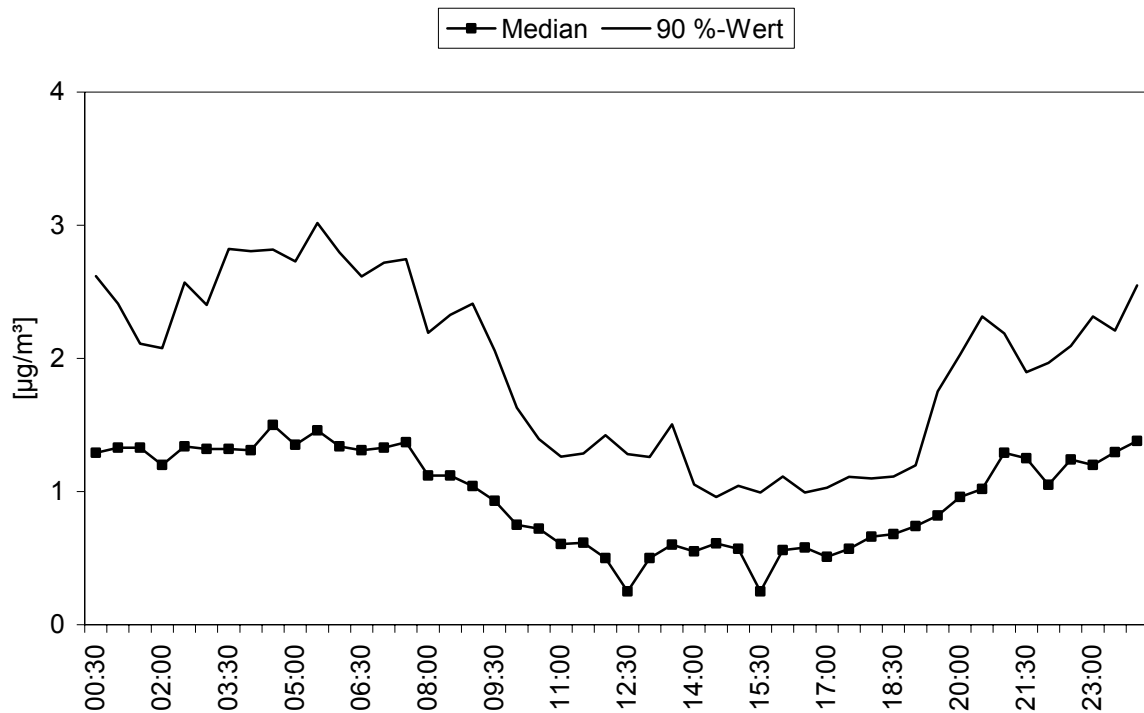


Abb. 3.17: Tagesgang der Toluol-Konzentration am Standort in Kranenburg

Der Tagesgang der Toluolimmission ist gut mit der Darstellung des Benzoltagesganges vergleichbar. Auch die Toluolbelastung steigt, von geringen Konzentrationsschwankungen abgesehen, während der Nacht an, erreicht in den frühen Morgenstunden ein Maximum und geht ab dem Vormittag deutlich zurück.

3.2.3 Windrichtungsabhängigkeit der VOC-Belastung

Die höchsten 90 %-Werte der Benzolbelastung wurden im Juli 2001 in Kranenburg bei westlichen Winden und bei Winden aus dem Bereich Ost bis Ost-südost sowie bei Südwind gemessen. Die höchsten Medianwerte wurden bei Ost-südostwind registriert. Auf den Einfluss östlicher Winde auf windrichtungsabhängige Auswertungen der Immissions-situation wurde bereits im Kapitel 3.1.4. hingewiesen.

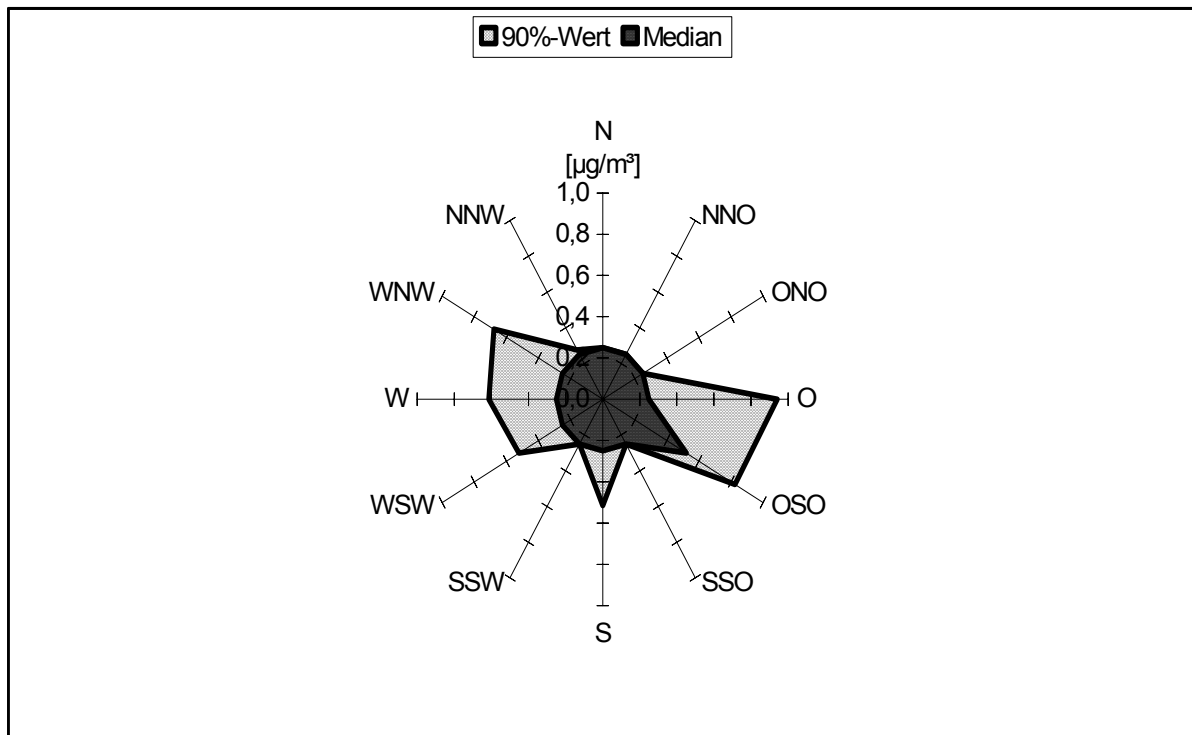


Abb. 3.18: Windrichtungsabhängige Auswertung der Benzolkonzentration am MILIS-Standort in Kranenburg im Juli 2001

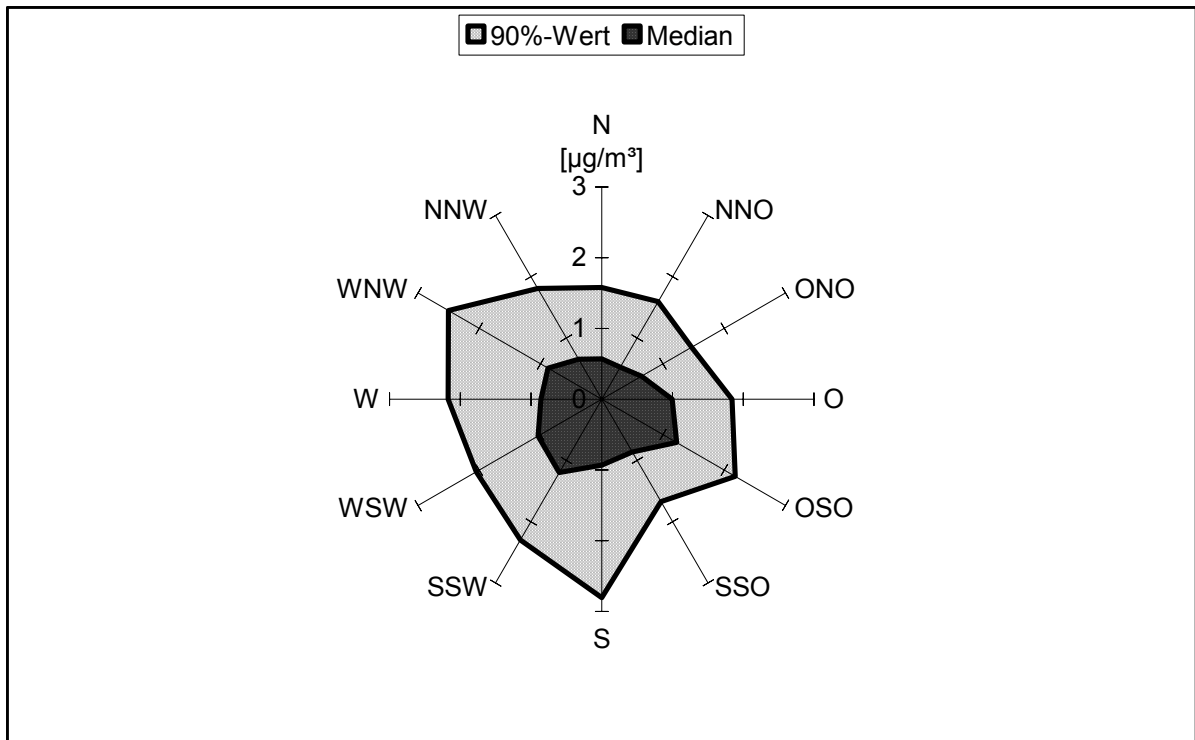


Abb. 3.19: Windrichtungsabhängige Auswertung der Toluolkonzentration am MILIS-Standort in Kranenburg im Juli 2001

Die höchsten 90 %-Werte der Toluolimmission wurden in Kranenburg bei Winden aus dem Bereich Süd bis Westnordwest gemessen.

3.2.4. Vergleich mit Zielwerten

Die in der Tabelle 1.3 genannten Grenz- und Zielwerte für Benzol, Toluol und Xylol gelten für Jahresmittelwerte. Ein Vergleich der in Kranenburg gemessenen Konzentrationen dieser Verbindungen kann daher nur mit den auf Jahresmittelwerte hochgerechneten Messdaten erfolgen.

Die folgende Tabelle 3.4 zeigt die errechneten Jahresmittelwerte 2001 für Benzol, Toluol, m/p-Xylol und o-Xylol am Standort in Kranenburg.

Tabelle 3.4: Errechnete Jahresmittelwerte für Benzol, Toluol und Xylol am MILIS-Standort in Kranenburg

Komponente	errechneter Jahresmittelwert
Benzol [µg/m³]	0,5
Toluol [µg/m³]	1,6
m/p-Xylol [µg/m³]	0,6
o-Xylol [µg/m³]	<0,5

Der LAI-Zielwert für Benzol von $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und die Zielwerte der staatlichen Luftreinhalteplanung für Xylol und Toluol von jeweils $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ werden in Kranenburg deutlich unterschritten (siehe Tabelle 1.3).

3.3 Schwermetalle im Schwebstaub

3.3.1 Vergleich mit anderen Standorten

In der folgenden Abbildung ist der Monatsmittelwert der am Standort in Kranenburg analysierten Schwermetallgehalte und die zeitgleich ermittelten Daten der Messungen an den LUQS-Stationen in der Eifel und in Essen-Schuir dargestellt.

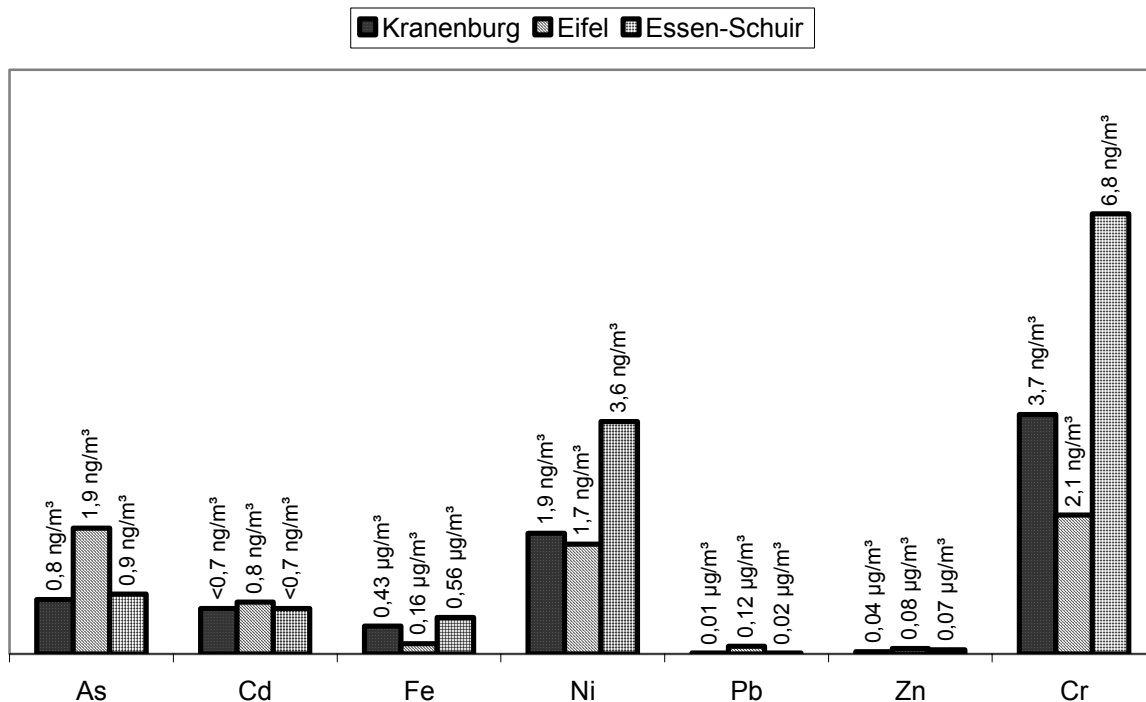


Abb. 3.20: Vergleich der Schwermetallbelastungen im Schwebstaub in Kranenburg im Juli 2001 mit Vergleichsstationen

Die im Juli 2001 am MILIS-Standort in Kranenburg gemessenen Schwermetallbelastungen im Schwebstaub sind gering. Die ermittelten Konzentrationen liegen zum Teil unter den an der Mittelgebirgsstation in der Eifel registrierten Belastungen.

3.3.2 Hochrechnung auf Jahresmittelwerte und Vergleich mit Ziel- und Grenzwerten

Als Beurteilungsmaßstäbe für Metalle im Schwebstaub sind als Zielwerte Jahresmittelwerte vorgegeben. Aus den Monatsmittelwerten der Messung in Kranenburg müssen daher unter Berücksichtigung des Jahresganges der einzelnen Schwermetalle Jahresmittelwerte berechnet werden. In der folgenden Abbildung 3.21 sind die für den MILIS-Standort in Kranenburg berechneten Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub den im Jahr 2001 an den Stationen in der Eifel und in Essen-Schuir gemessenen Belastungen gegenübergestellt.

Für die Metalle Zink und Chrom liegen keine Belastungsfaktoren vor. Die Schwermetalle im Schwebstaub weisen im allgemeinen keinen ausgeprägten Jahresgang auf. Die im Juli 2001 in Kranenburg gemessenen Konzentrationen dieser beiden Metalle werden sich nicht grundsätzlich von den Jahresmittelwerten 2001 unterscheiden.

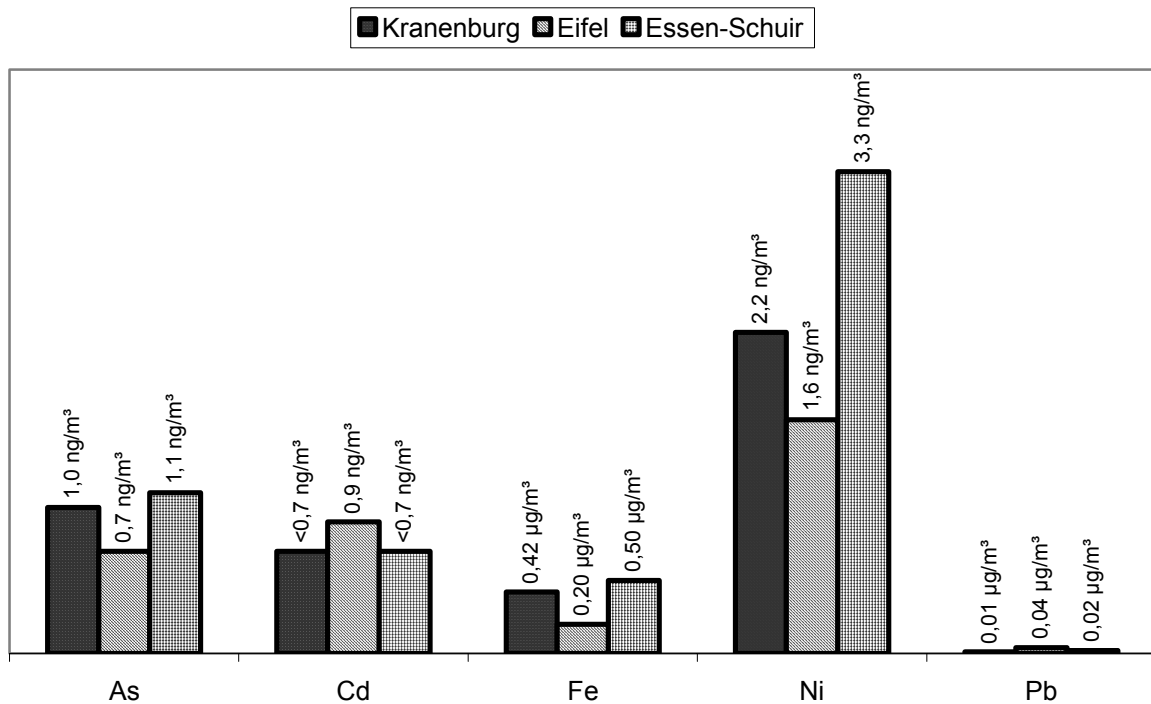


Abb. 3.21: Vergleich der für den Standort in Kranenburg berechneten Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit den im Jahr 2001 an Vergleichsstationen gemessenen Belastungen

Die am Standort in Kranenburg im Schwebstaub ermittelte Schwermetallbelastungen sind gering. Die berechneten Jahresmittelwerte rangieren zum Teil unter den an der Mittelgebirgsstation in der Eifel gemessenen Immissionen. In Abbildung 3.22 werden die am MILIS-Standort in Kranenburg zu erwartenden Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit dem Wert der EG-Richtlinie 1999/30/EG, bzw. mit den LAI-Zielwerten verglichen.

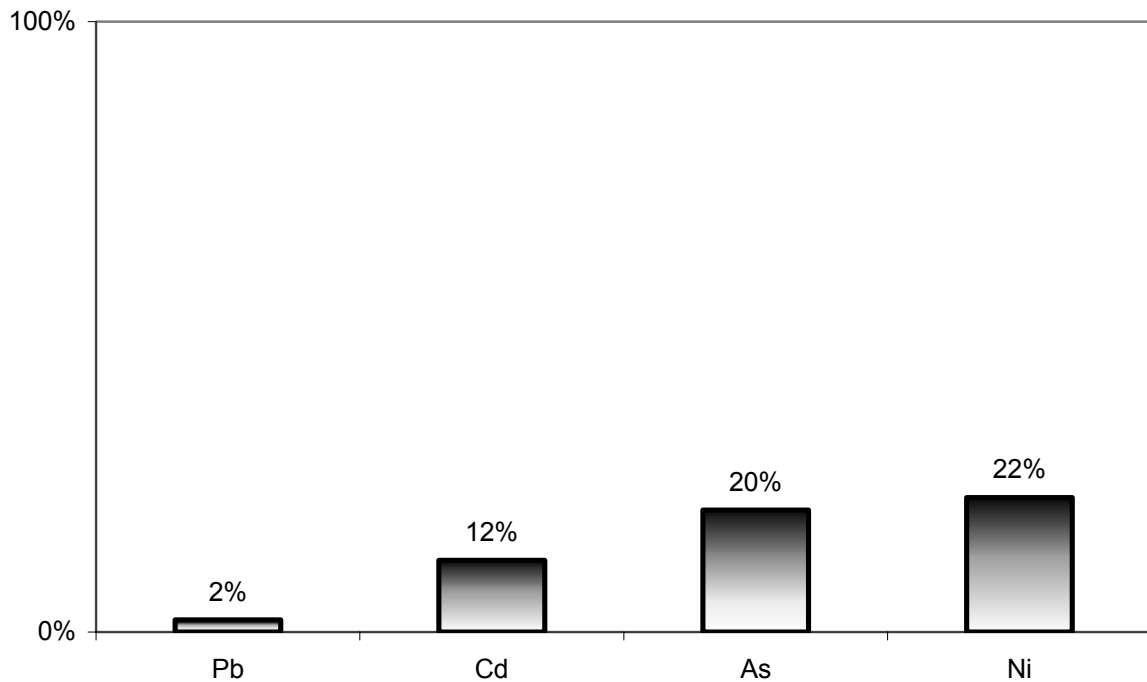


Abb. 3.22: Prozentualer Vergleich der in Kranenburg zu erwartenden Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit Zielwerten. 100 % beziehen sich auf den jeweiligen Zielwert

Grenz- oder Zielwerte der Schwermetallimmissionen im Schwebstaub werden am MILIS-Standort in Kranenburg deutlich unterschritten.

3.4. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe im Schwebstaub

3.4.1. Vergleich mit anderen Standorten

In der folgenden Abbildung werden die am MILIS-Standort in Kranenburg gemessenen PAK-Konzentrationen mit den zeitgleich gemessenen Werten der LUQS-Stationen in der Eifel und in Essen-Schuir verglichen.

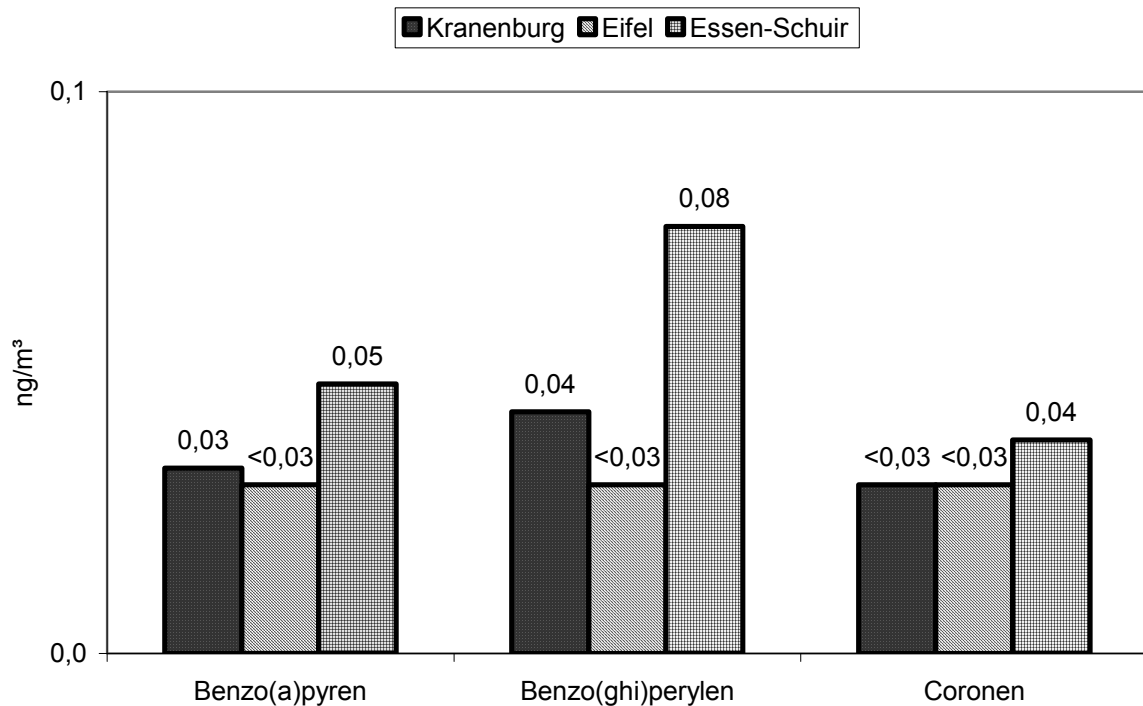


Abb. 3.23: Vergleich der PAK-Belastungen im Schwebstaub in Kranenburg im Juli 2001 mit Vergleichsstationen

Die in Kranenburg im Februar 2001 gemessenen Konzentrationen der bei unvollständiger Verbrennung entstehenden polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe sind gering. Die gemessenen Konzentrationen sind für schwach belastete Standorte außerhalb des Ballungsraumes Rhein-Ruhr kennzeichnend.

3.4.2. Hochrechnung auf Jahreswerte und Vergleich mit Zielwerten

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) zeigen im allgemeinen einen ausgeprägten Jahrgang mit höheren PAK-Werten in den Wintermonaten. In Abbildung 3.24 sind die mit Hilfe der Belastungsfaktoren (siehe Kapitel 3.1.6) berechneten, zu erwartenden Jahresmittelwerte der PAK-Belastung am MILIS-Standort in Kranenburg und die Jahresmittelwerte 2001 der beiden Vergleichsstationen dargestellt.

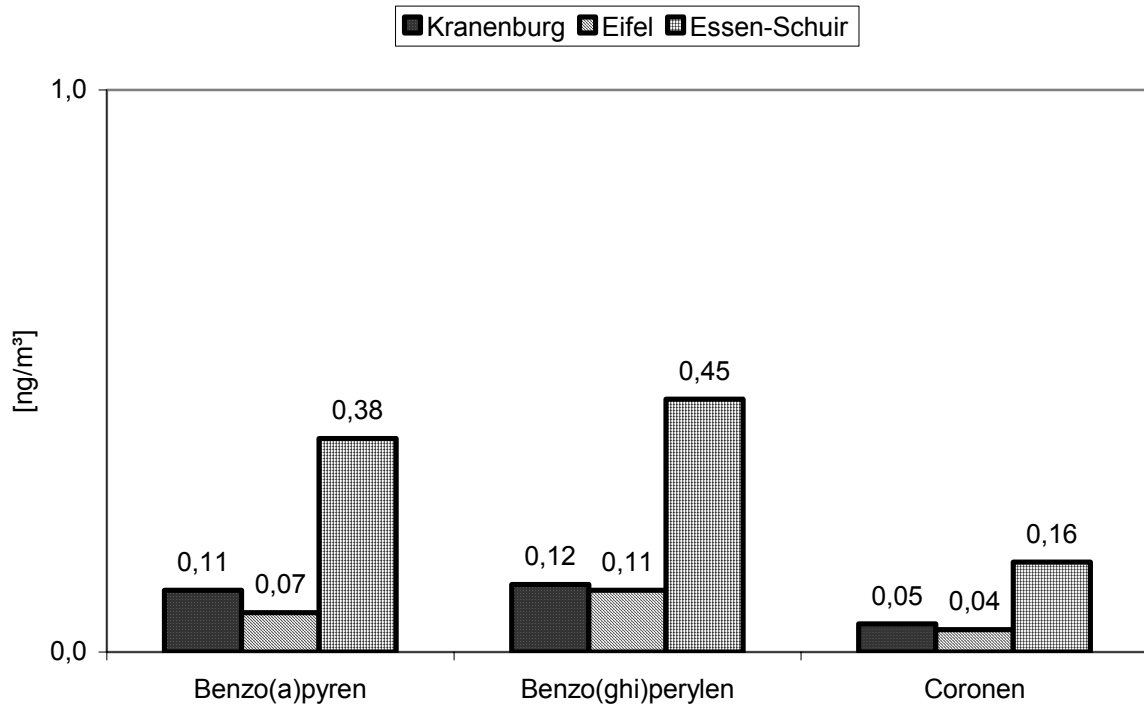


Abb. 3.24: Vergleich der am Standort in Kranenburg zu erwartenden Jahresmittelwerte der PAK-Belastung mit den im Jahre 2001 an Vergleichsstationen gemessenen Daten

Die im Jahr 2001 zu erwartenden mittleren Jahresbelastungen durch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe am MILIS-Standort in Kranenburg sind unauffällig. Für die Komponente Benzo(a)pyren existiert ein LAI-Zielwert von $1,3 \text{ ng/m}^3$ (Jahresmittelwert). Dieser Zielwert wird durch die in Kranenburg zu erwartende Belastung nur zu 8 % ausgeschöpft.

3.5 Polychlorierte Biphenyle, Dioxine und Furane

3.5.1. Vergleich mit anderen Standorten

Die Messungen von Dioxinen, Furanen und polychlorierten Biphenylen wurden bisher nur an wenigen Orten in NRW durchgeführt. Eine Berechnung der am Standort in Kranenburg zu erwartenden Jahresmittelwerte mit Hilfe von Belastungsfaktoren ist deshalb nicht möglich. Im Jahr 2001 wurden an fünf Standorten in Essen, Dortmund und Duisburg die PCDD/PCDF- und PCB-Jahresmittelwerte bestimmt. Bei der Messung in Duisburg-Wanheim handelte es sich um emittentenbezogene Untersuchungen. Die Messung erfolgte in unmittelbarer Nähe zu Metallrecyclinganlagen.

Eine direkte Bewertung der am MILIS-Standort ermittelten PCDD/PCDF- und PCB-Konzentrationen ist wegen des ausgeprägten Jahresganges dieser Stoffe mit höheren PCB-Werten in den Sommermonaten und höheren PCDD/PCDF-Werten in den Wintermonaten nicht möglich.

In den folgenden drei Abbildungen sind die Ergebnisse der Messung in Kranenburg im Juli 2001 und die im Jahr 2001 an verschiedenen Standorten in NRW 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 dargestellt. Für dieses Dioxin existiert ein LAI-Zielwert (Jahresmittelwert) von 16 fg/m^3 (siehe Tabelle 1.3).

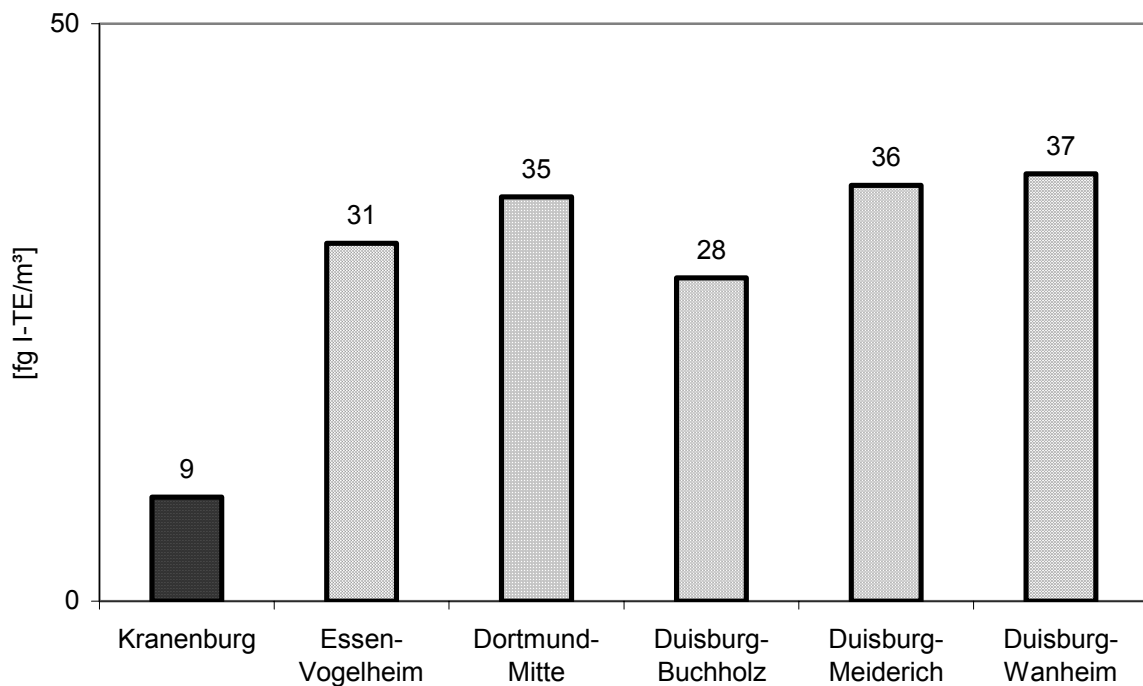


Abb. 3.25: Mittelwert der PCDD/PCDF-Messung an der MILIS-Station in Kranenburg im Vergleich zu den Jahresmittelwerten 2001 an verschiedenen Standorten.

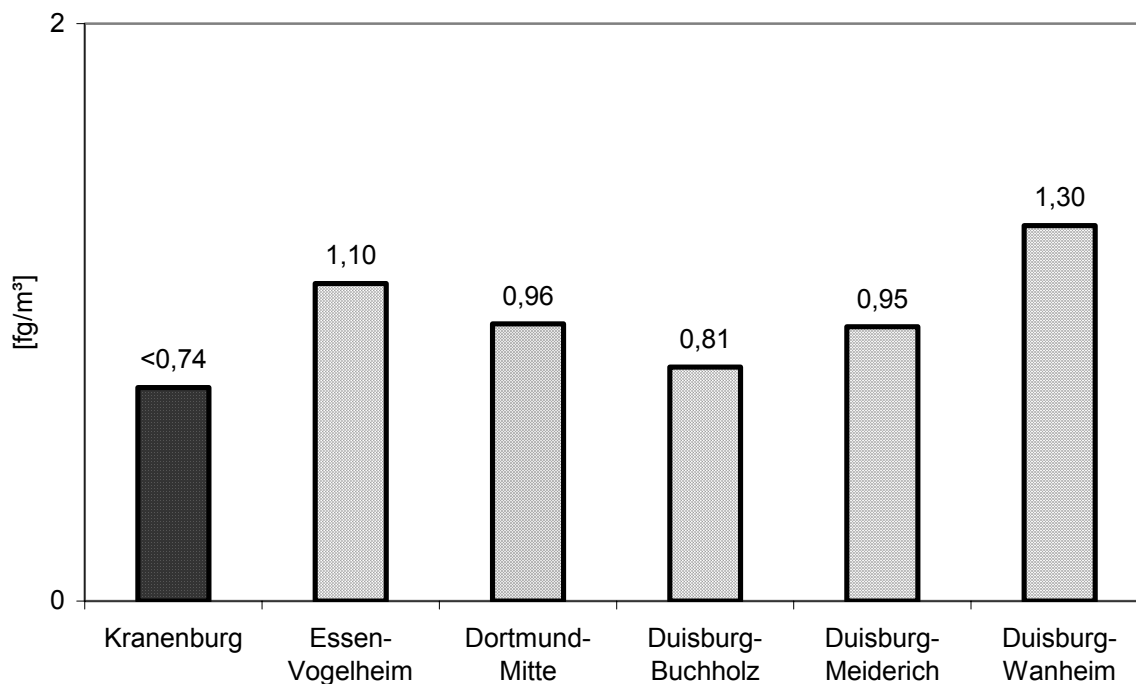


Abb. 3.26: Mittelwert der 2,3,7,8-TCDD-Messung an der MILIS-Station in Kranenburg im Vergleich zu den Jahresmittelwerten 2001 an verschiedenen Standorten.

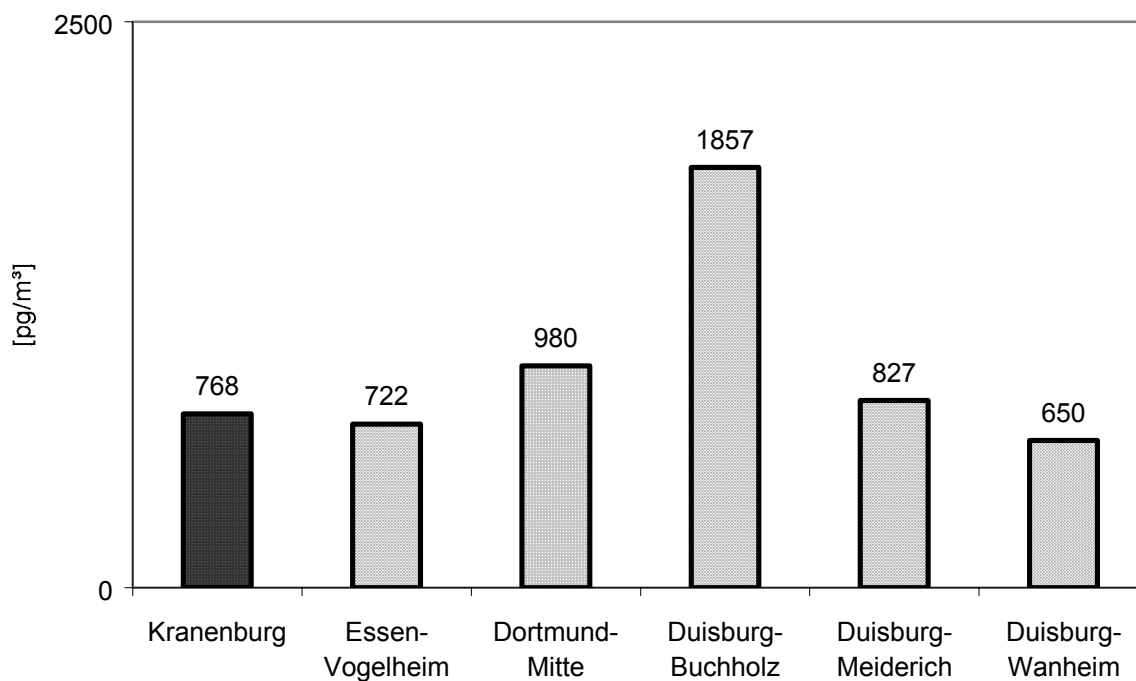


Abb. 3.27: Mittelwert der PCB-Messung an der MILIS-Station in Kranenburg im Vergleich zu den Jahresmittelwerten 2001 an verschiedenen Standorten.

Die PCDD/PCDF- und die 2,3,7,8-TCDD-Belastungen in Kranenburg sind geringer als die im Jahr 2001 an den anderen Messstandorten ermittelten Konzentrationen.

Die im Juli 2001 in Kranenburg ermittelte PCB-Belastung ist mit den Mittelwerten, die im Jahr 2001 an anderen Standorten in NRW gemessen wurden, vergleichbar. Zu Beginn dieses Kapitels wurde bereits darauf hingewiesen, dass grundsätzlich in Sommermonaten höhere PCB-Belastungen gemessen werden als während der kalten Jahreszeit. Es ist also anzunehmen, dass der PCB-Jahresmittelwert in Kranenburg geringer ist als die im Juli ermittelte Belastung.

3.5.2. Vergleich mit anderen Standorten

Auf Grund der im Juli 2001 in Kranenburg gemessenen geringen Belastung ist davon auszugehen, dass der vom LAI diskutierte Richtwert für die Summe der PCDD und PCDF von 150 fg I-TE/m^3 am Messstandort eingehalten wird. Der Zielwert des LAI (Jahresmittelwert) von 16 fg/m^3 für das 2,3,7,8-TCDD wird 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 ng/m^3 , der jedoch derzeit in NRW überprüft und diskutiert wird. Dieser Wert wird in Kranenburg sicher eingehalten.

4. Zusammenfassung

Im Juli 2001 wurde in Kranenburg eine MILIS-Messung durchgeführt. Die Messung wurde von der Gemeinde Kranenburg beantragt. Die MILIS-Messung soll Aufschluss darüber geben, ob ein Krematorium und eine Müllverbrennungsanlage in der niederländischen Stadt Nijmegen bzw. ein Kohlekraftwerk in Arnheim Einfluss auf die Luftqualität in Kranenburg haben.

Die MILIS-Station stand in 47559 Kranenburg, Tiggelstraße 3. Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2500,30/5739,78.

Die im Juli 2001 in Kranenburg gemessenen Belastungen mit Schwefeldioxid, Stickstoffmonoxid und Kohlenmonoxid lagen unterhalb der Nachweisgrenze des jeweiligen Messverfahrens. Die Stickstoffdioxid- und die Schwebstaubimmissionen lagen im unteren Drittel der nach absteigender Immissionsbelastung sortierten LUQS-Stationen. Die im Messzeitraum registrierte Ozonbelastung war mit den Konzentrationen, die an Messstationen außerhalb des Ballungsraumes Rhein-Ruhr, beispielsweise in Wesel oder in Borken, gemessen wurden, vergleichbar. Bei Ozon wurden an insgesamt neun Tagen Überschreitungen des 0,5-h-MIK-Wertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt, der Informationswert zur Unterrichtung der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Einstundenwert) wurde im Juli 2001 an zwei Tagen überschritten. MIK-Wert Überschreitungen bei Ozon wurden auch an anderen LUQS-Stationen registriert, sind also nicht auf lokale Emissionen in Kranenburg zurückzuführen. Eine ausgeprägte Windrichtungsabhängigkeit der gemessenen anorganischen gasförmigen Verbindungen und von Schwebstaub konnte während der Messung in Kranenburg nicht festgestellt werden. Die höchsten Schwebstaubbelastungen traten bei West- und Ost-südostwind auf.

Die am MILIS-Standort nachgewiesenen VOC-Immissionen lagen, mit Ausnahme der Toluolkonzentration unterhalb der Nachweisgrenze für diese Verbindungen von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die im Juli 2001 in Kranenburg gemessenen Belastungen sind mit den Messergebnissen, die zeitgleich an der Mittelgebirgsstation in der Eifel ermittelt wurden vergleichbar.

Die in Kranenburg im Schwebstaub nachgewiesenen Schwermetall- und PAK-Konzentrationen sind ebenfalls sehr gering. Die gefundenen Belastungen sind kennzeichnend für schwach belastete Standorte außerhalb des Rhein-Ruhr-Ballungsraumes.

Die Immissionsbelastung am Messstandort in Kranenburg durch polychlorierte Biphenyle, Dioxine und Furane war unauffällig.

Während der MILIS-Messung wurden überwiegend Winde aus Westsüdwest registriert.

Auffällige Immissionsereignisse traten während der MILIS-Messung in Kranenburg nicht auf. Mit Ausnahme des Ozon wurden für alle gemessenen Komponenten die Grenz- oder

Zielwerte zur Beurteilung der Luftqualität deutlich unterschritten. Die Immissionssituation in Kranenburg ist mit den Konzentrationen, die an gering belasteten Standorten außerhalb des Ballungsraumes Rhein-Ruhr gemessen werden, vergleichbar.

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] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft TA Luft) vom 27.02.1986
Gemeinsames Ministerialblatt, Nr. 7 (1986) S. 95 ff.
Hrsg.: Bundesminister des Inneren
- [5] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte – 22. BImSchV) vom 26.10.1993
Bundesgesetzblatt 1993, S. 1819-1820
Verordnung zur Änderung der Verordnung über Immissionswerte vom 27.05.1994
Bundesgesetzblatt 1994, S. 1095-1096
- [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 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
- [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)
- [10] Bewertung von Toluol- und Xylol-Immissionen
Bericht des Unterausschusses "Wirkungsfragen" des Länderausschusses für
Immissionsschutz
E. Schmidt, Berlin 1996
- [11] Durchführung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft
Ministerialblatt NW, Nr. 35 vom 10. Juni 1999, S. 666