
Luftqualität **in Nordrhein-Westfalen**

Kontinuierliche Luftqualitätsmessungen

Mobile Immissionsmessung Nr. 343

Leverkusen
Februar 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

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
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:

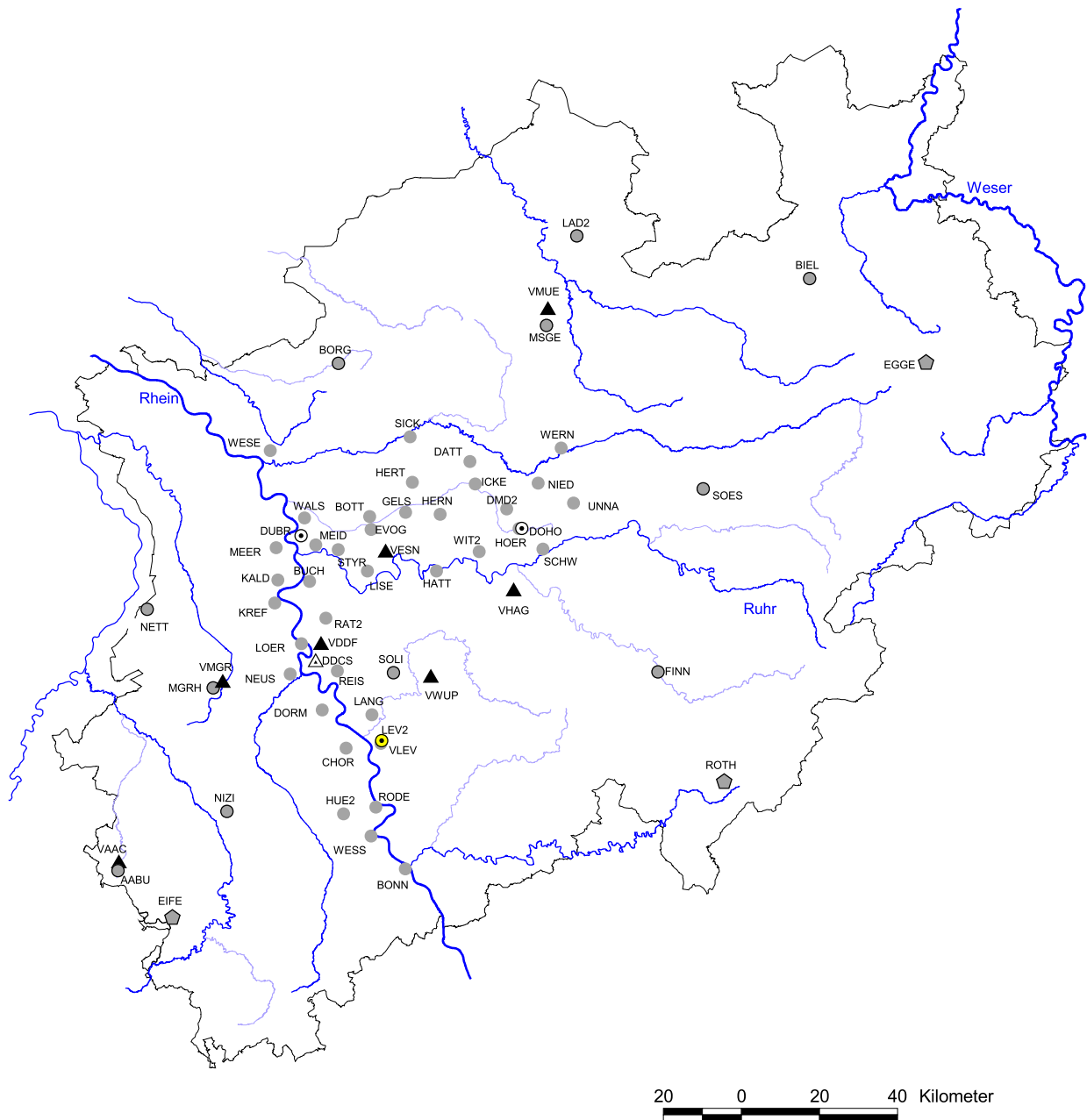
Mittels eines Schwebstaubprobenahmeegerätes (LIB-Filtergerät) werden über jeweils 24 Stunden in der Regel zweimal wöchentlich Membranfilter und einmal wöchentlich Glasfaserfilter mit Schwebstaub belegt. Aus dem abgeschiedenen Schwebstaub der Membranfilter werden die Metalle Blei, Cadmium, Nickel und 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.



Stationslegende			
●	Stationen im Rhein-Ruhr-Gebiet	▲	Verkehrsstationen
○	Stationen außerhalb des Rhein-Ruhr-Gebietes	△	Verkehrssondermessstationen
⬠	Waldstationen	⊙	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-Evengkamp	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	Böhrmerstr.	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	Furth 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
Leverkusen-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	145
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: Die maximal zulässige Anzahl der Überschreitungen eines Konzentrationswertes pro Jahr ist angegeben. 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-Kongenere 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

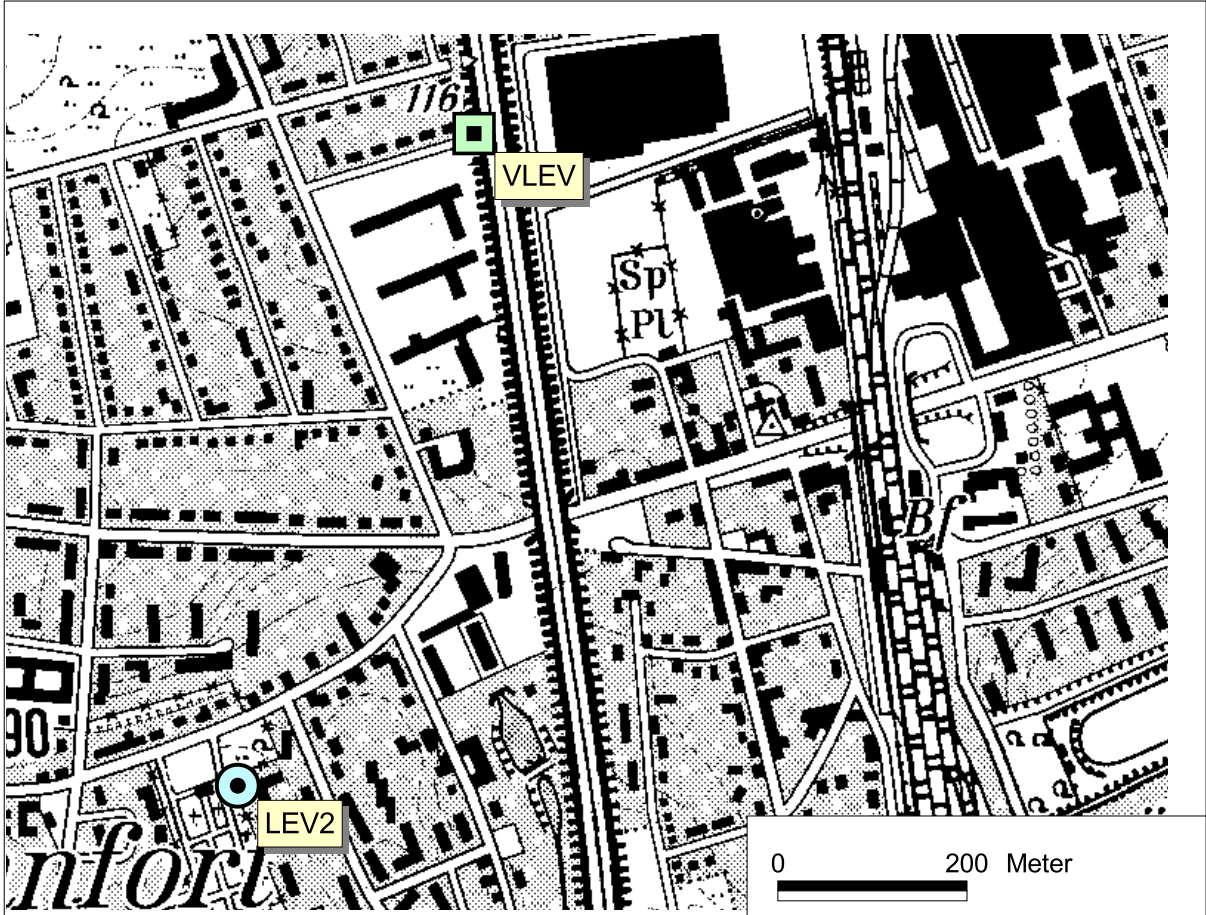
2.1. Messstandort

Die MILIS-Messung in Leverkusen wurde im Februar 2001 durchgeführt. Karte 2 b zeigt die Lage des MILIS-Messcontainers in 51373 Leverkusen (VLEV). Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2570,80/5656,03. Er liegt in einer Höhe von ca. 47 Metern über Normal-Null. In Karte 2 a ist zum Überblick neben der MILIS-Station auch die etwa 700 Meter südwestlich gelegene ortsfeste LUQS-Station Leverkusen (LEV2) eingezeichnet.

Die MILIS-Station stand etwa fünf Meter hinter der Schallschutzwand (ca. fünf Meter hoch) der östlich in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Autobahn A3 am Ende der Sackgasse Alsenstraße. Das direkte Stationsumfeld besteht aus reiner Wohnbebauung. Die Bayer-Werke liegen etwa 2 km südwestlich, die Betriebsanlagen der Dynamit-Nobel ca. 2 km südöstlich des MILIS-Standortes.

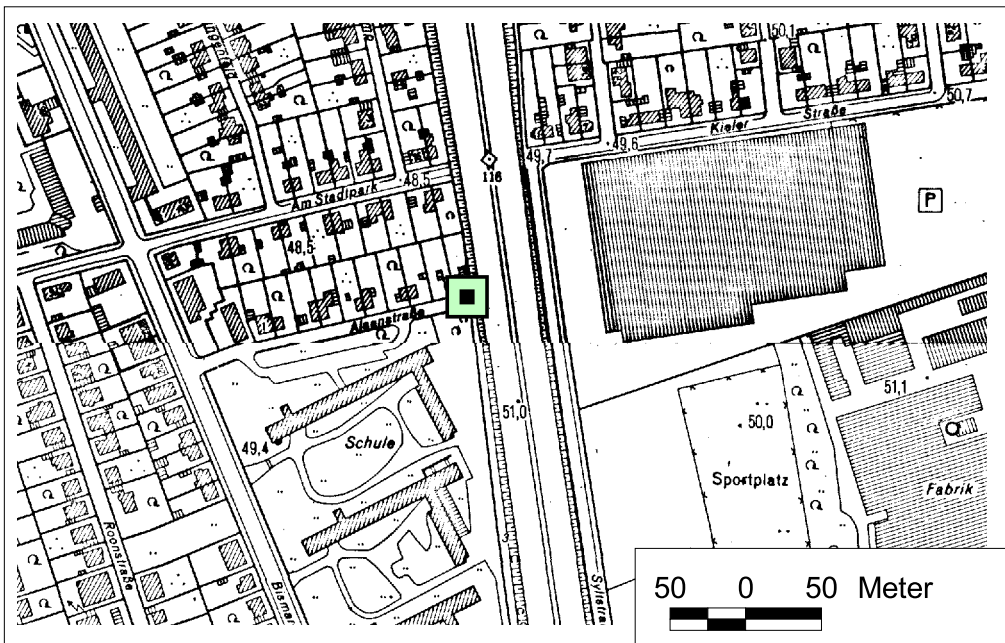
2.2. Messprogramm

Die MILIS-Messung wurde von der Stadt Leverkusen beantragt. Der Stadt Leverkusen lagen Beschwerden von Anwohnern über hohe Luftbelastungen, Erschütterungen und Lärm vor. Als möglicher Emittent im Nahbereich der Station wurde der Kfz-Verkehr auf der A3 genannt. Durch den Einsatz des Messcontainers soll die Immissionsbelastung am Standort Alsenstraße erfasst werden. Aufgrund der geschilderten Belastungssituation lag der Schwerpunkt der Messungen in der Bestimmung der Stickoxid- und Schwebstaubkonzentration, der Bestimmung der leichtflüchtigen organischen Verbindungen (VOC) sowie der Analyse der Bleigehalte und der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe im Schwebstaub.



VLEV: Leverkusen (MILIS)
 LEV2: Leverkusen (ortsfeste LUQS-Station)

Karte 2 a: Lage der Messstationen in Leverkusen



Karte 2 b: Lage der MILIS-Station in Leverkusen

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-, und PAK-Konzentrationen.

Tabelle 2: Kenngrößen der MILIS-Messung in Leverkusen im Februar 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	23	44	98	12	100
NO [µg/m ³]	75	344	594	93	244	93
NO ₂ [µg/m ³]	45	78	110	93	62	93
CO [mg/m ³]	0,8	1,8	4,2	100	1,3	100
O ₃ [µg/m ³]	14	55	67	95	35	96
O ₃ G [µg/m ³]	14	54	65*	92*	35	96
SSTR [µg/m ³]	38	94	164**	99**	72	100
Benzol [µg/m ³]	1,8	5,1	10,2	96	3,4	100
Toluol [µg/m ³]	6,5	24,3	47,3	96	16,1	100
m/p-Xylol [µg/m ³]	1,8	6,6	20,2	96	4,8	100
o-Xylol [µg/m ³]	0,9	3,3	9,2	96	2,4	100
Ethylbenzol [µg/m ³]	0,9	3,5	9,6	96	2,5	100
Cyclohexan [µg/m ³]	0,5	2,8	10,5	96	1,5	100
1,2,4-Trimethylbenzol [µg/m ³]	0,9	4,0	8,2	96	2,9	100
WGES [m/s]	2,1	4,2	5,9	100	3,3	100
Metalle						Anzahl der Proben
Blei [µg/m ³]	0,02	-	-	-	0,06	4
Cadmium [ng/m ³]	4,4	-	-	-	13,1	4
Nickel [ng/m ³]	0,7	-	-	-	1,1	4
Arsen [ng/m ³]	0,4	-	-	-	0,5	4
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe						Anzahl der Proben
Benzo(a)pyren [ng/m ³]	0,59	-	-	-	1,48	7
Benzo(ghi)perylen [ng/m ³]	0,64	-	-	-	1,68	7
Coronen [ng/m ³]	0,25	-	-	-	0,78	7

* Einstundenmittelwert

** Dreistundenmittelwert

2.5. Meteorologische Situation im Messzeitraum

Am 01. und 02.02. bestimmte feuchtkalte Luft mit Niederschlägen das Wetter in Leverkusen. Die Temperatur erreichte tagsüber $+2^{\circ}\text{C}$, nachts ging sie bis in Gefrierpunktnähe zurück. Am 03.02. stellte sich die Wetterlage um. Mit einer südwestlichen Strömung wurde bis zum 09.02. allmählich deutlich mildere Luft herangeführt. Die damit verbundenen Niederschläge fielen am 02. und 03.02. noch als Schnee, so dass am 03.02. morgens eine mehrere Zentimeter hohe geschlossene Schneedecke vorhanden war. Der Schnee schmolz jedoch rasch weg. Am 06. und 08.02. traten die höchsten Tagesmaxima der Lufttemperatur im Februar 2001 mit jeweils $+15,2^{\circ}\text{C}$ auf. Frost gab es in diesen Tagen nicht mehr, zeitweise waren die Nächte sogar wärmer als $+10^{\circ}\text{C}$. Bis zum 08.02. fiel an jedem Tag Niederschlag. Die Sonne schien lediglich am 08. und 09.02. für wenige Stunden. Danach floss hinter einer abschließenden Kaltfront vorübergehend skandinavische Kaltluft ein, die bis zum 18.02. unter Zwischenhocheinfluss gelangte. In dieser Zeit gab es 4 Tage, an denen die Sonne länger als 8 Stunden täglich schien. Die Lufttemperatur stieg auf $+6^{\circ}$ bis $+13^{\circ}\text{C}$ an, die Nächte waren meist frostfrei. Schwache Tiefausläufer brachten für nur kurze Zeit etwas Regen. Das Hoch zog sich am 19.02. zu den Britischen Inseln zurück, und bis zum 26.02. floss mit einer nord- bis nordwestlichen Strömung kalte und wolkenreiche Luft heran. Die Tagestemperaturen erreichten nur noch $+4^{\circ}$ bis $+7^{\circ}\text{C}$ und in den Nächten 24./25. und 25./26.02. gab es Nachtfrost, in der letztgenannten Nacht sogar bis -6°C . Die Niederschläge fielen meist als Regen, in der Nacht 23./24.02. gingen sie aber in Schnee über, so dass am 24.02. morgens eine geschlossene Schneedecke anzutreffen war. Diese hielt sich bei Tagestemperaturen knapp über dem Gefrierpunkt und nur gelegentlichem Schneefall 2 Tage. Am 25.02. schien die Sonne fast 10 Stunden. Nachdem sich am 27.02. noch einmal Zwischenhocheinfluss mit Sonnenschein und Tagestemperaturen von $+6^{\circ}\text{C}$ durchgesetzt hatte, war der letzte Tag des Monats wolkenverhangen.

Der Februar 2001 war in Leverkusen zu warm. Die Monatsmitteltemperatur betrug $+5,7^{\circ}\text{C}$ und lag damit 2,1 K über dem langjährigen Februarwert von $+3,6^{\circ}\text{C}$. Es gab 6 Frosttage (Minimum der Lufttemperatur unter dem Gefrierpunkt), aber keinen Eistag mehr. Im Februar 2001 fielen in Leverkusen 82,4 mm Niederschlag, im langjährigen Mittel des Februars sind in Leverkusen aber lediglich 47,9 mm zu erwarten. Damit war der Februar 2001 zu niederschlagsreich. Die Sonne schien insgesamt während 75,2 Stunden (Station Köln-Wahn), dies entspricht annähernd der langjährigen mittleren Sonnenscheindauer im Februar von 74,0 Stunden.

Windrichtungsverteilung

Während der Messkampagne wurden in Leverkusen vorrangig Winde aus dem Bereich West bis Westnordwest und Süd bis Südsüdost gemessen. In der Abbildung 2.1 ist auch das langjährige Mittel der Windrichtungsmessung an der LUQS-Station in Langenfeld dargestellt. In Langenfeld wurden überwiegend Winde aus dem Bereich Südsüdost bis Ost Südost

registriert. Ein Vergleich der Windrichtungsverteilung zwischen den beiden Standorten in Leverkusen und Langendfeld ist wegen der Lage der MILIS-Station in Leverkusen, unmittelbar hinter der Schallschutzwand zur Autobahn, nicht möglich.

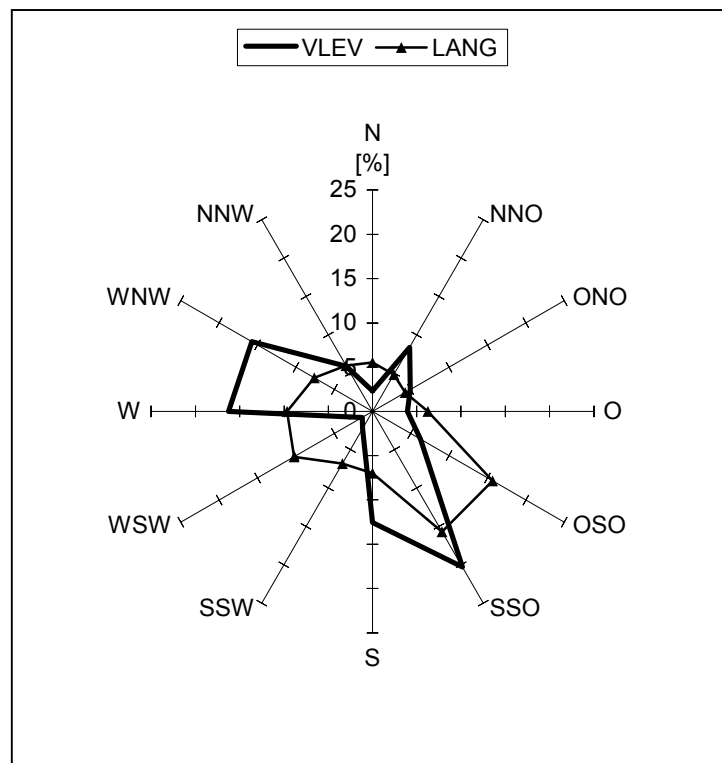


Abb. 2.1: Windrichtungsverteilung in 30 °-Klassen an der MILIS-Station in Leverkusen im Februar 2001 und das langjährige Mittel (Januar 1994 bis Februar 2001) der LUQS-Station in Langendfeld

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 gesamten Messzeitraum in absteigender Reihenfolge dargestellt. Dadurch ist eine schnelle Einschätzung der Belastungssituation am Messort in Leverkusen im Vergleich zu den anderen Stationen des LUQS-Messnetzes möglich. Zur Übersichtlichkeit sind die Stationen in Leverkusen (MILIS), der Rhein-Ruhr-Mittelwert sowie die Sondermessstationen in Industrienähe (Duisburg-Bruckhausen und Dortmund-Hörde) besonders gekennzeichnet. Als ortsnahe Vergleichsstation ist die LUQS-Station in Leverkusen (LEV2) ebenfalls markiert.

Der am MILIS-Standort in Leverkusen gemessene Mittelwert der Schwefeldioxidbelastung lag unterhalb der Nachweisgrenze des Messverfahrens. Im Februar 2001 wurde die geringste Ozonbelastung des LUQS-Messnetzes am MILIS-Standort in Leverkusen registriert. Bei der weiteren Beurteilung der Immissionssituation wird auf diese beiden Stoffe nicht weiter eingegangen.

Die am Standort in Leverkusen im Messzeitraum ermittelten Immissionsbelastungen mit Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Schwebstaub lagen im oberen Drittel der nach absteigender Immissionsbelastung angeordneten LUQS-Stationen. Im Februar 2001 wurde die höchste im LUQS-Messnetz registrierte NO-Belastung am Standort in Leverkusen gemessen.

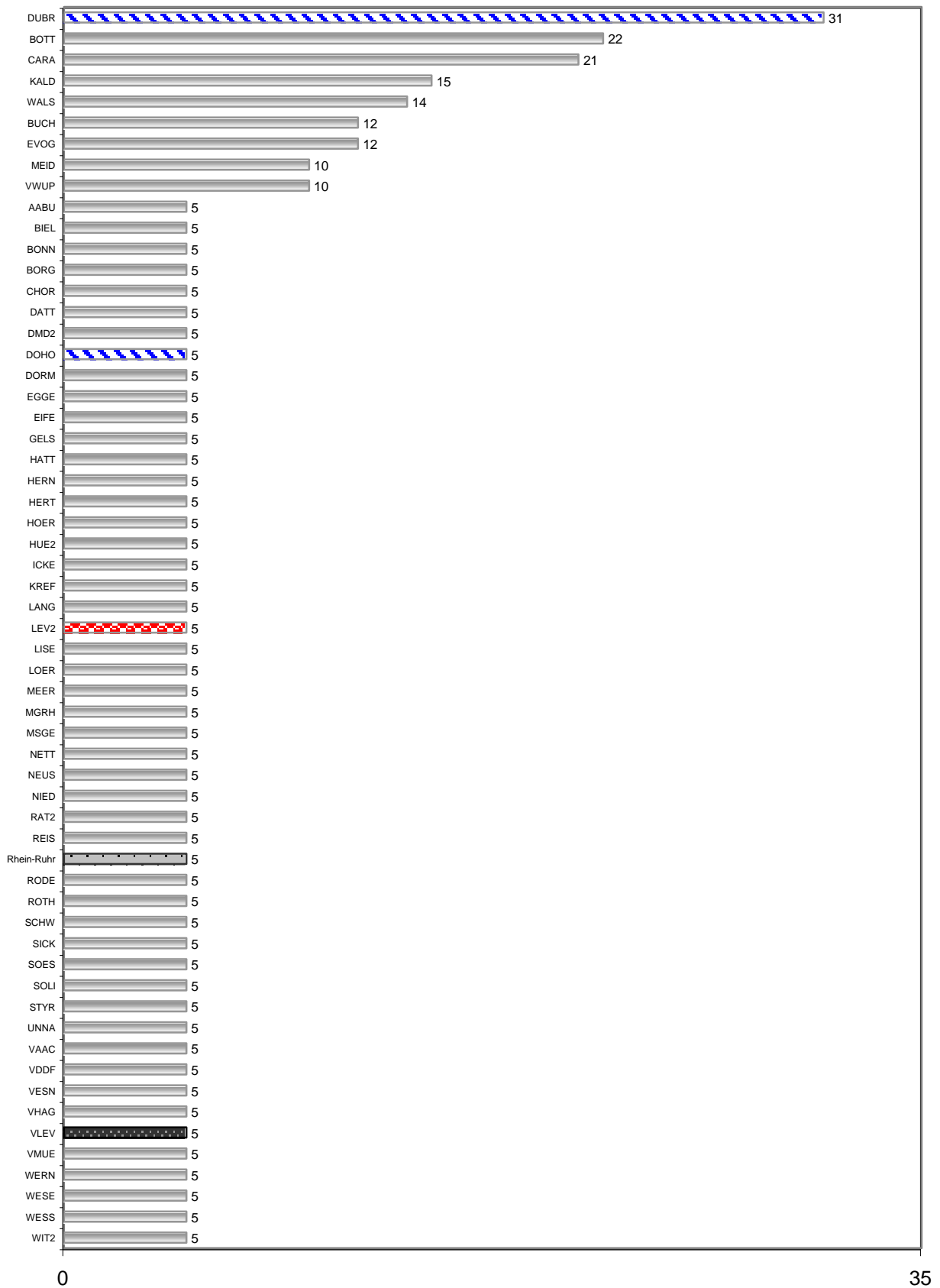


Abb. 3.1: Mittelwerte der Schwefeldioxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
Rangfolge der Stationen im Messzeitraum Februar 2001

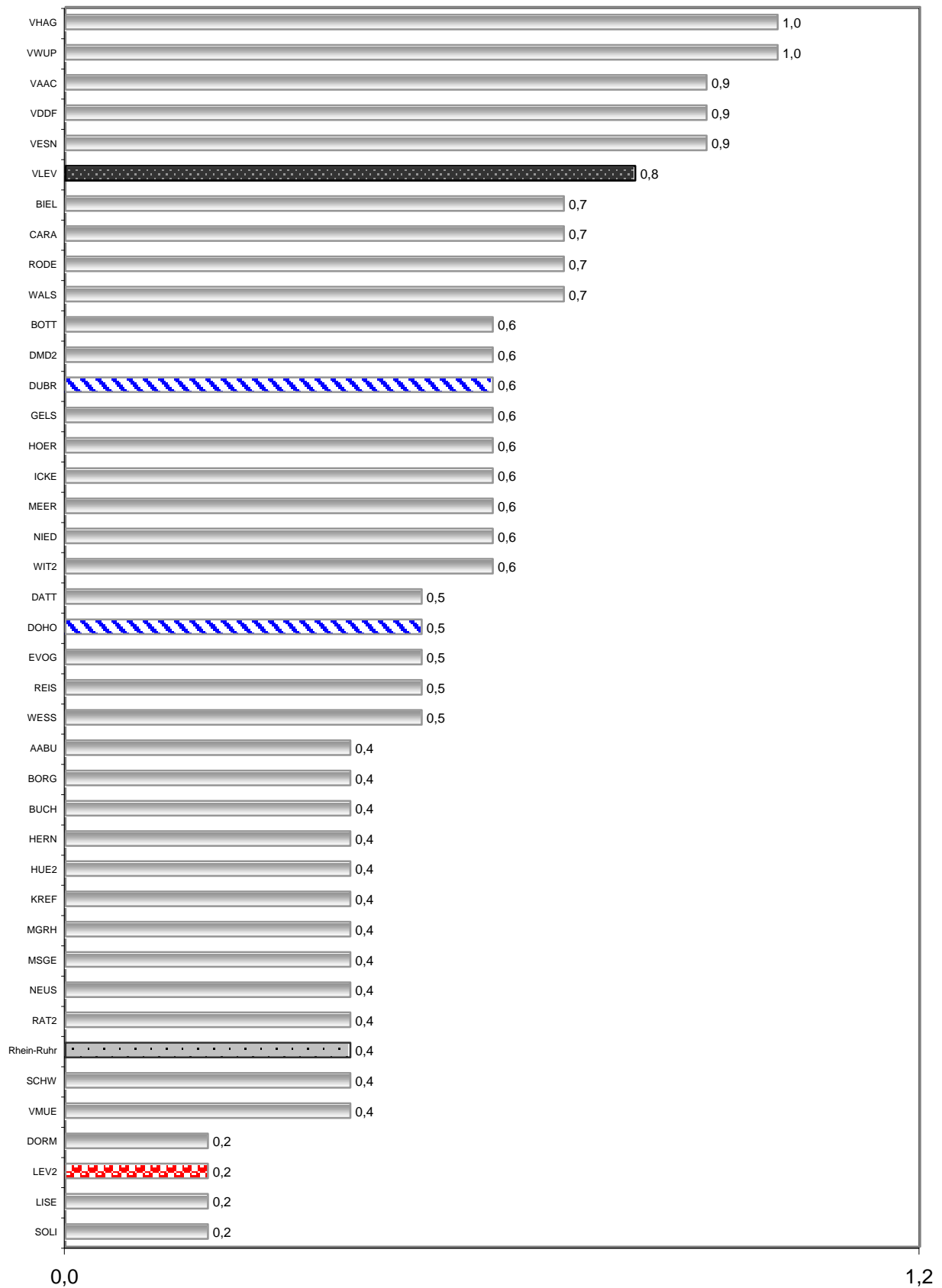


Abb. 3.2: Mittelwerte der Kohlenmonoxidkonzentration in [mg/m³]; Rangfolge der Stationen im Messzeitraum Februar 2001

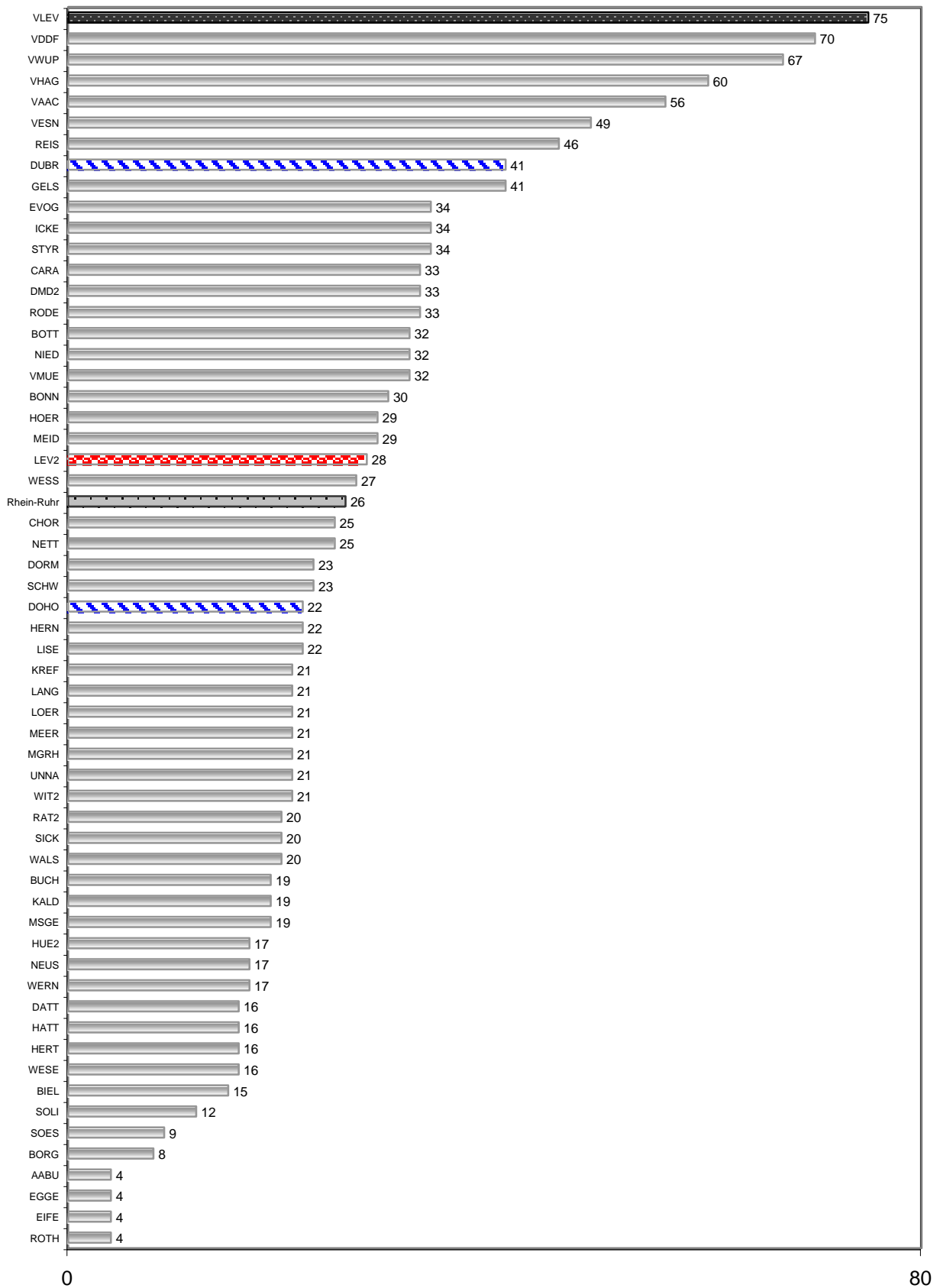


Abb. 3.3: Mittelwerte der Stickstoffmonoxidkonzentration in $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$; Rangfolge der Stationen im Messzeitraum Februar 2001

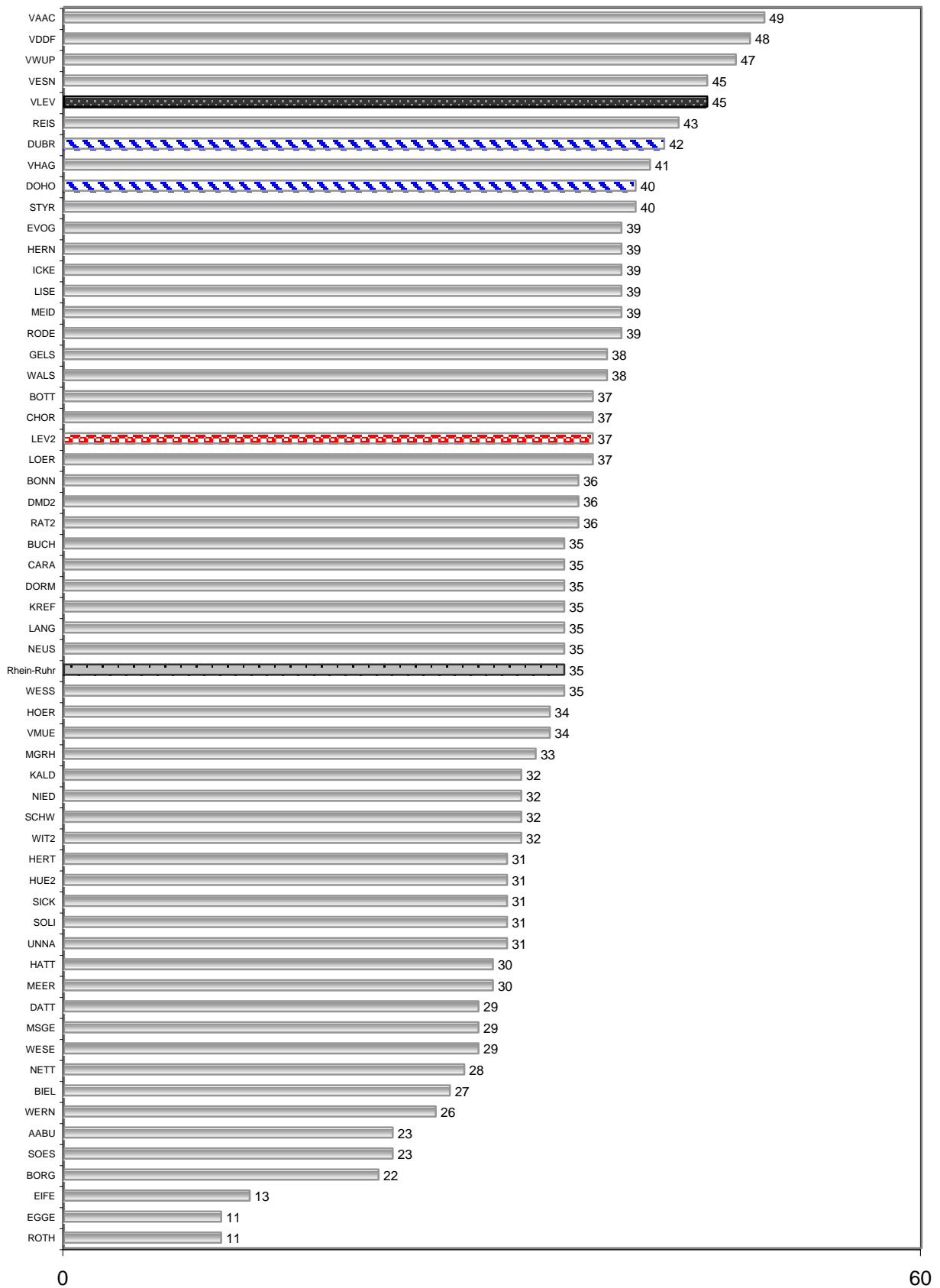


Abb. 3.4: Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Rangfolge der Stationen im Messzeitraum Februar 2001

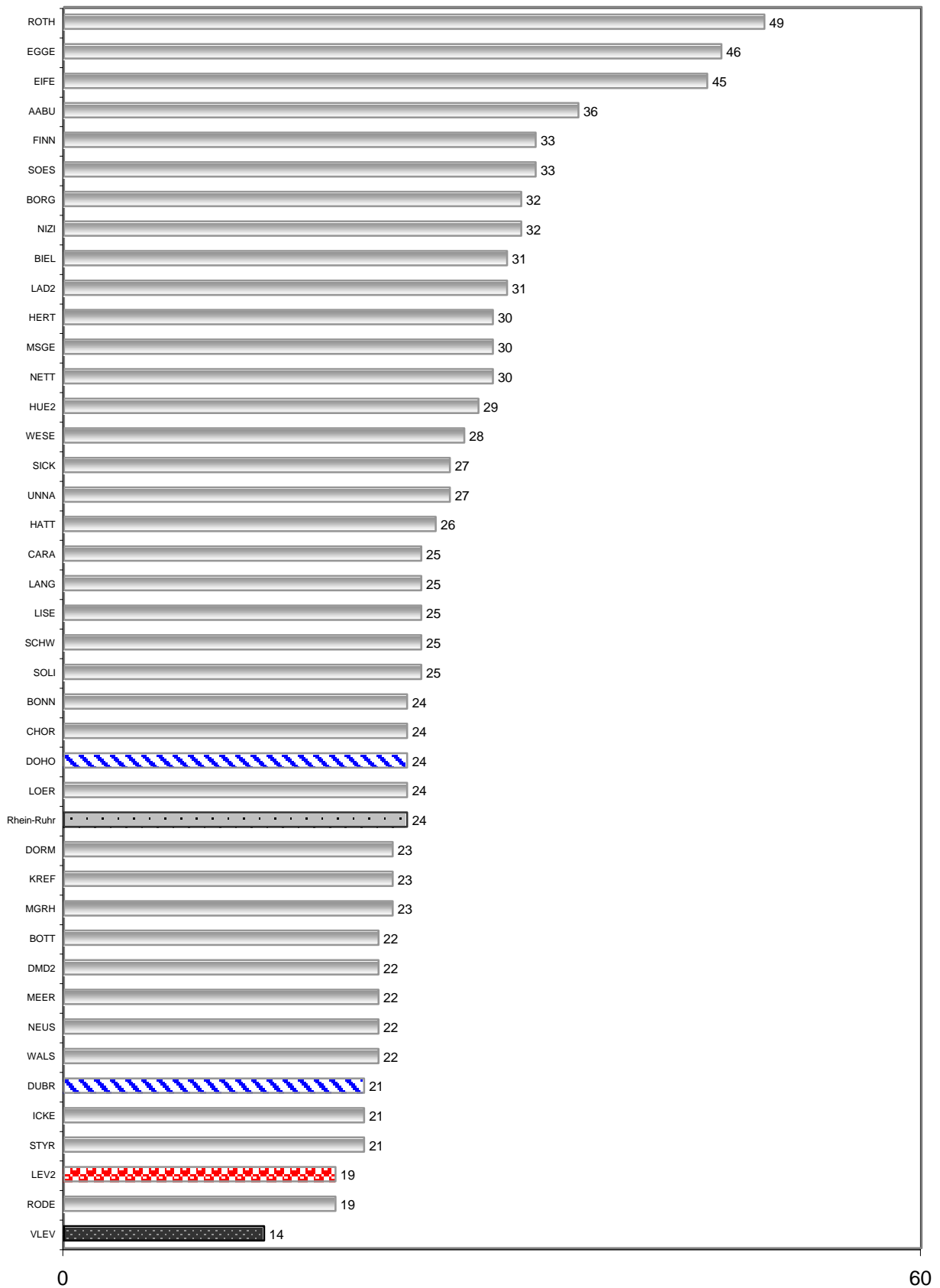


Abb. 3.5: Mittelwerte der Ozonkonzentration in [µg/m³];
Rangfolge der Stationen im Messzeitraum Februar 2001

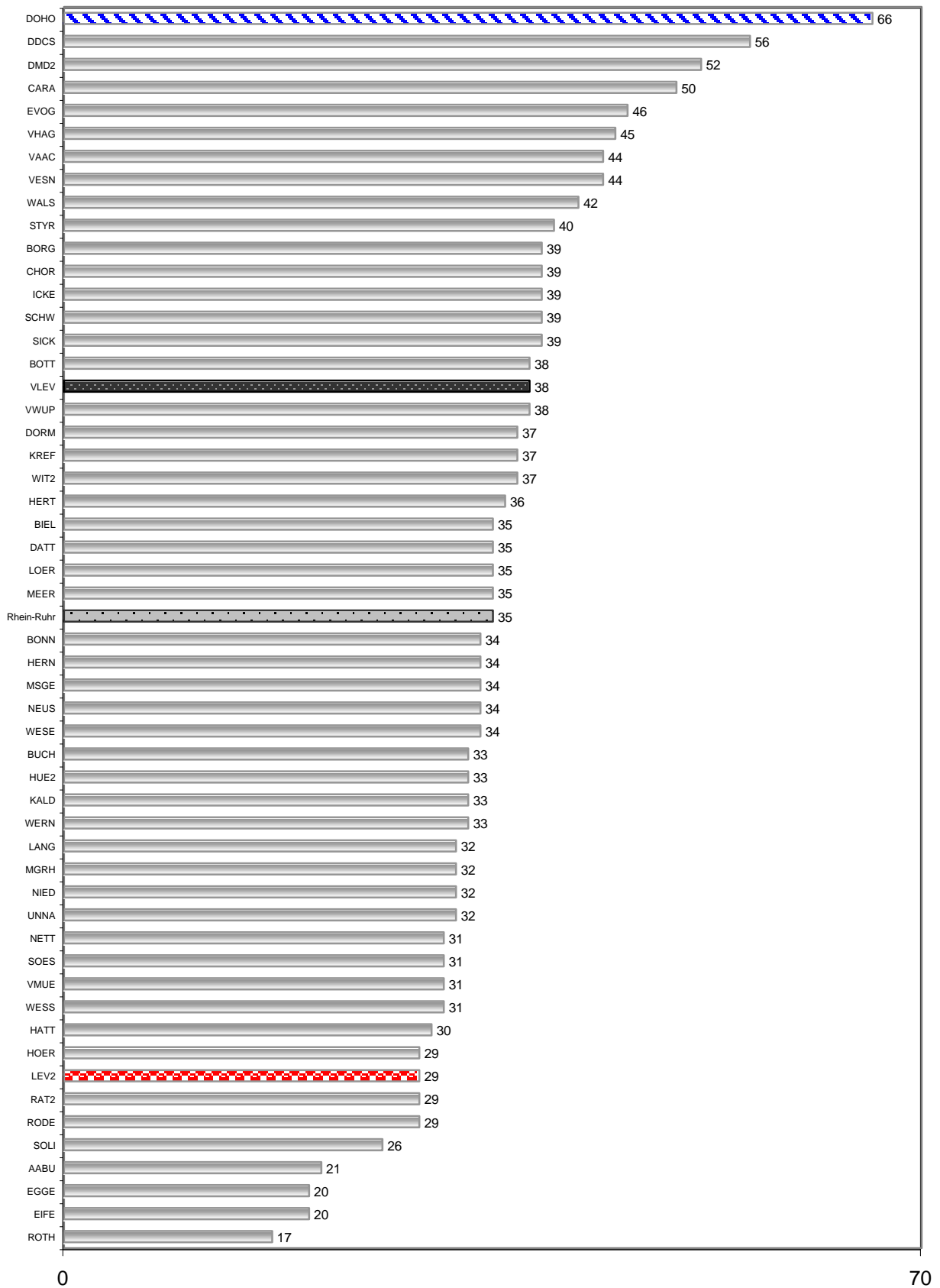


Abb. 3.6: Mittelwerte der Schwebstaubkonzentration in [µg/m³];
Rangfolge der Stationen im Messzeitraum Februar 2001

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 ausgewählter anorganischer Verbindungen am MILIS-Standort in Leverkusen.

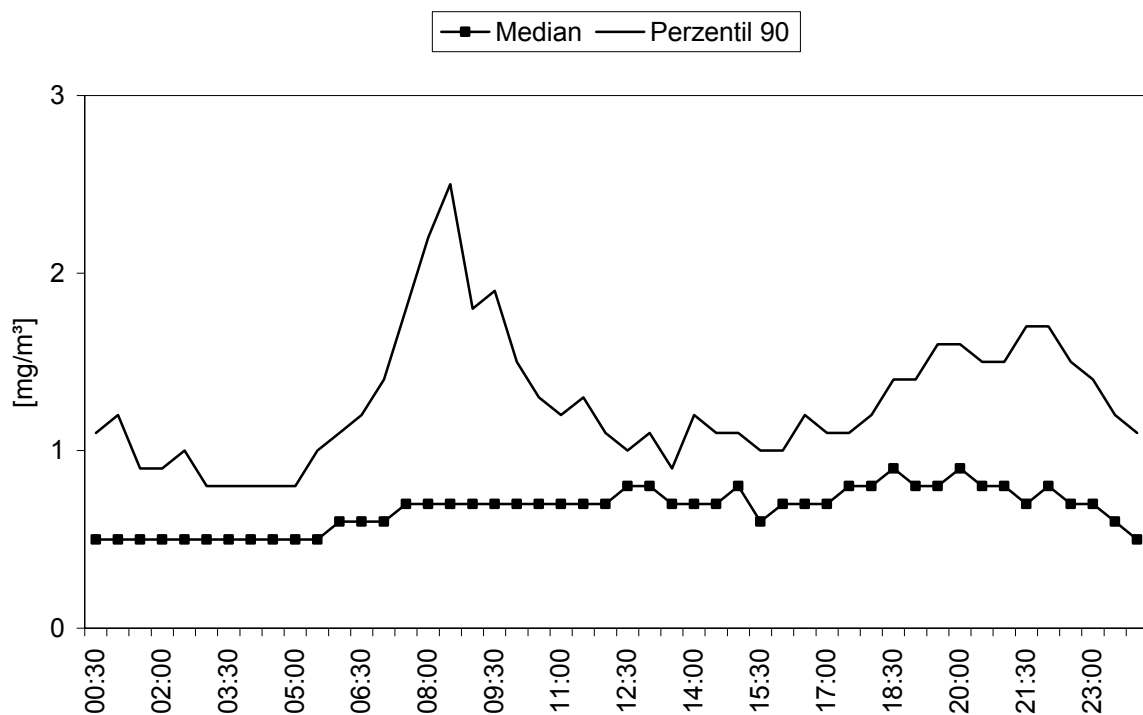


Abb. 3.7: Tagesgang der Kohlenmonoxidkonzentration an der Station in Leverkusen im Februar 2001

Der Tagesgang der Kohlenmonoxidbelastung am Standort in Leverkusen zeigt einen deutlichen, steilen Konzentrationsanstieg in den frühen Morgenstunden. Ein weiterer, weniger stark ausgeprägter Anstieg der CO-Immission tritt während der frühen Abendstunden auf.

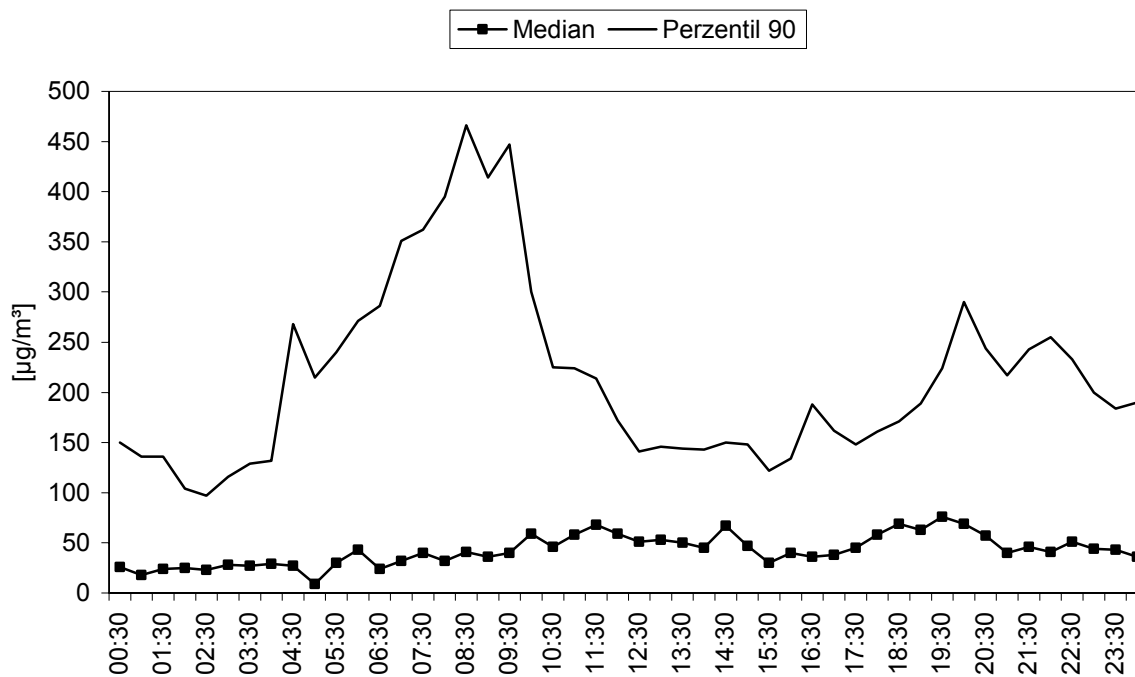


Abb. 3.8: Tagesgang der Stickstoffmonoxidkonzentration an der Station in Leverkusen im Februar 2001

Der Tagesgang der Stickstoffmonoxidimmission am MILIS-Standort ist gut mit dem Tagesgang der Kohlenmonoxidbelastung vergleichbar. Der Einfluss des Kfz-Verkehrs – insbesondere des in den Morgenstunden einsetzenden Berufsverkehrs - auf die Belastungssituation in Leverkusen, ist deutlich zu erkennen.

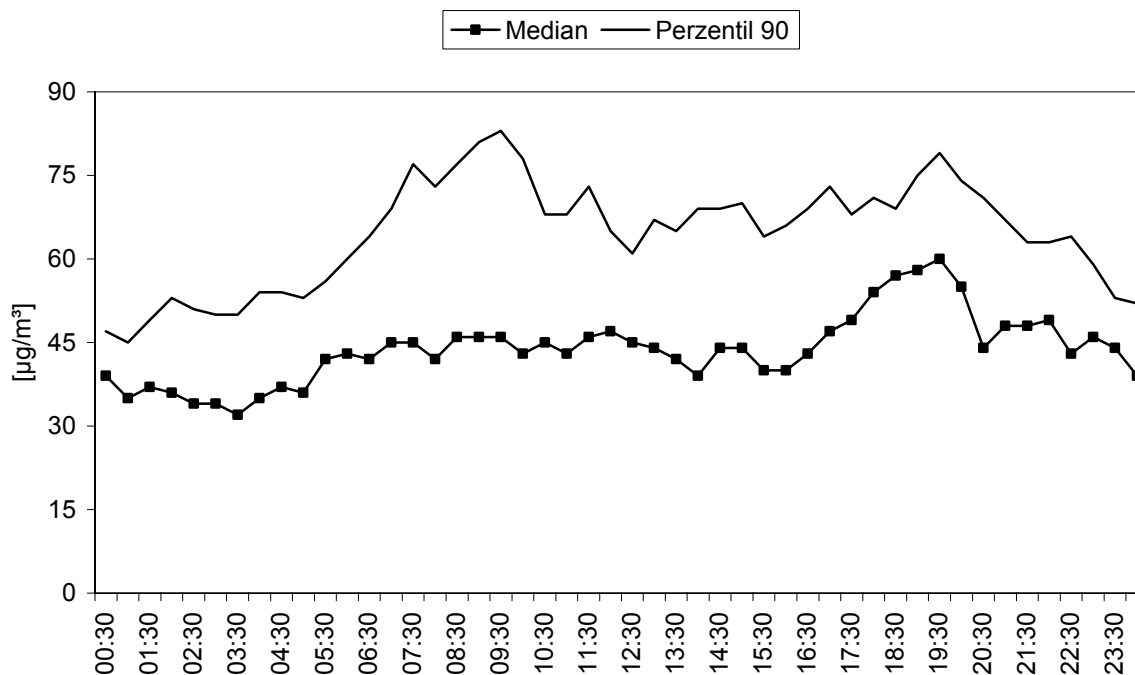


Abb. 3.9: Tagesgang der Stickstoffdioxidkonzentration an der Station in Leverkusen im Februar 2001

Der Tagesgang der NO₂-Belastung in Leverkusen ist nicht ganz so ausgeprägt wie die der NO- und CO-Konzentrationen. Es werden aber ebenfalls am Morgen die höchsten 90 %-Werte gemessen. Ein weiteres Maxima tritt um 19:00 Uhr auf. Der Einfluss des Kfz-Verkehrs ist deutlich erkennbar. Im Gegensatz zu den NO- und CO-Konzentrationen sinken die NO₂-Belastungen in den Mittagsstunden aber nicht deutlich ab, sondern bleiben auf einem recht hohen Niveau. Nur am späten Abend und während der Nacht werden geringere Immissionen gemessen.

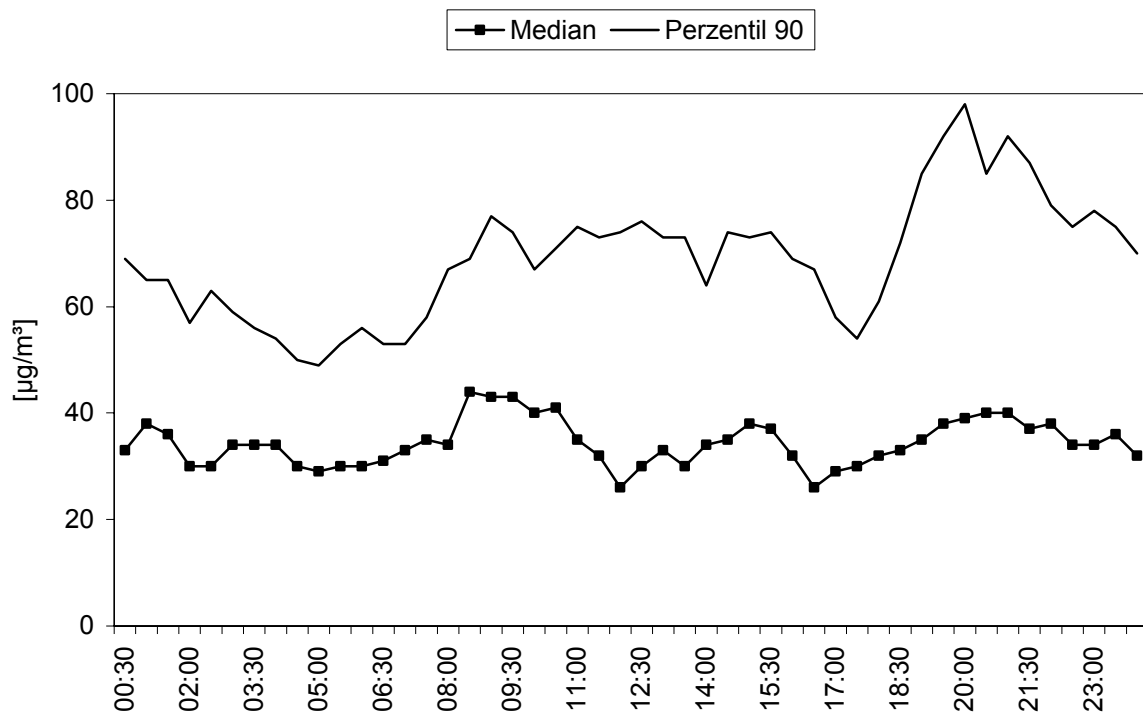


Abb. 3.10: Tagesgang der Schwebstaubkonzentration an der Station in Leverkusen im Februar 2001

Die höchsten 90 %-Werte der Schwebstaubbelastung wurden während der Messkampagne in Leverkusen zwischen 19:00 Uhr und 21:00 Uhr gemessen. In den Nachtstunden sinken die Konzentrationen langsam ab, bis sie gegen 5:00 Uhr ein Minimum erreichen. Mit Einsetzen des Berufsverkehrs beginnen auch die Schwebstaubkonzentrationen langsam anzusteigen, im Vergleich zu den NO- und CO-Belastungen jedoch deutlich verzögert.

3.1.3 Monatgang der Immissionskonzentrationen

Außergewöhnliche Immissionsereignisse traten bei der Messung der anorganischen gasförmigen Komponenten in Leverkusen nicht auf. Auf eine Darstellung der Monatgänge der Schwefeldioxid-, Stickstoffdioxid-, Kohlenmonoxid-, Schwebstaub- und Ozonbelastung wird deshalb verzichtet. Wie bereits erwähnt wurden die höchsten Monatsmittel der Stickstoffmonoxidbelastung des LUQS-Messnetzes im Februar 2001 an der MILIS-Station in Leverkusen gemessen. Die folgende Abbildung zeigt den Monatgang der NO-Immissionen

der MILIS-Station Leverkusen (VLEV) im Vergleich mit den an der LUQS-Station in Leverkusen (LEV2) registrierten Belastungen. Die Konzentrationsverläufe beider Stationen sind gut miteinander vergleichbar. Die höchsten mittleren NO-Belastungen wurden sowohl am MILIS-Standort als auch an der LUQS-Station im Zeitraum 14.02. bis 16.02.2001 gemessen. Bedingt durch das Zwischenhoch war der Luftaustausch in diesem Zeitraum nur gering.

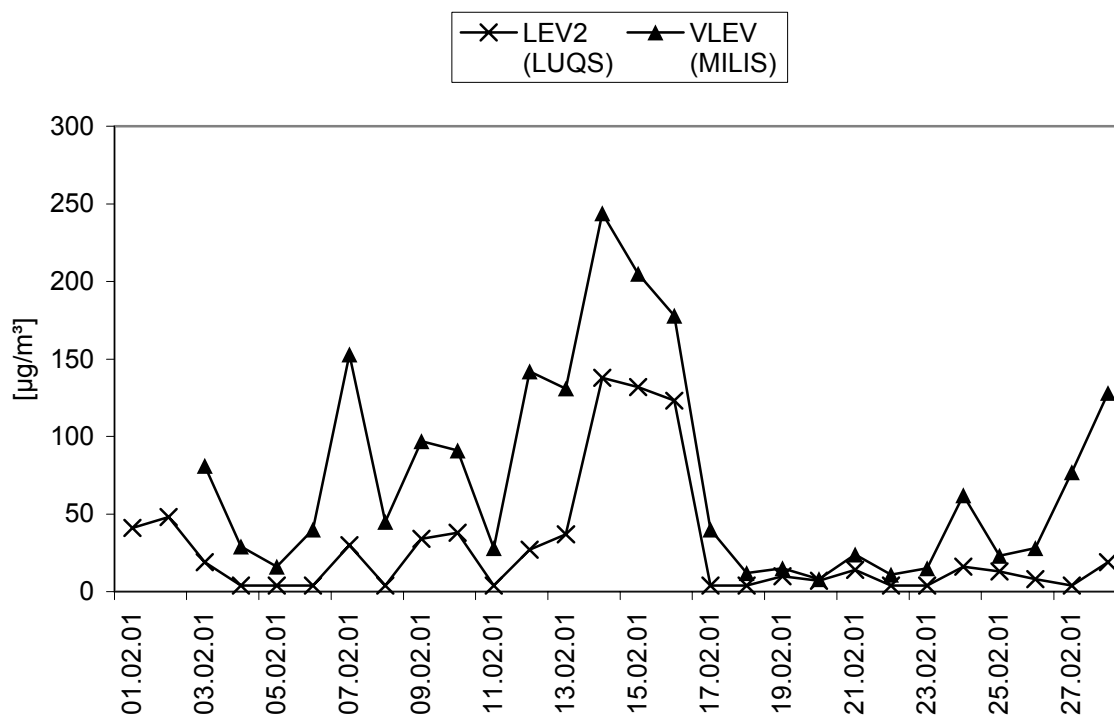


Abb. 3.11: Vergleich der Monatsmittelwerte der Stickstoffmonoxidbelastung an den Stationen in Leverkusen

3.1.4. Windrichtungsabhängige Auswertung

In den Abbildungen 3.12 – 3.15 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 die zur Immissionsbelastung führen ziehen.

Die windrichtungsabhängigen Auswertungen der Stickstoffmonoxid- und der Kohlenmonoxidimmissionen am Messstandort in Leverkusen weisen eine gute Übereinstimmung auf. Die höchsten 95 %- und die höchsten Medianwerte wurden erwartungsgemäß bei östlichen Windrichtungen, also aus Richtung der Autobahn A3, gemessen. Weitere hohe Konzentrationseinträge sind bei Winden aus Westsüdwest zu verzeichnen.

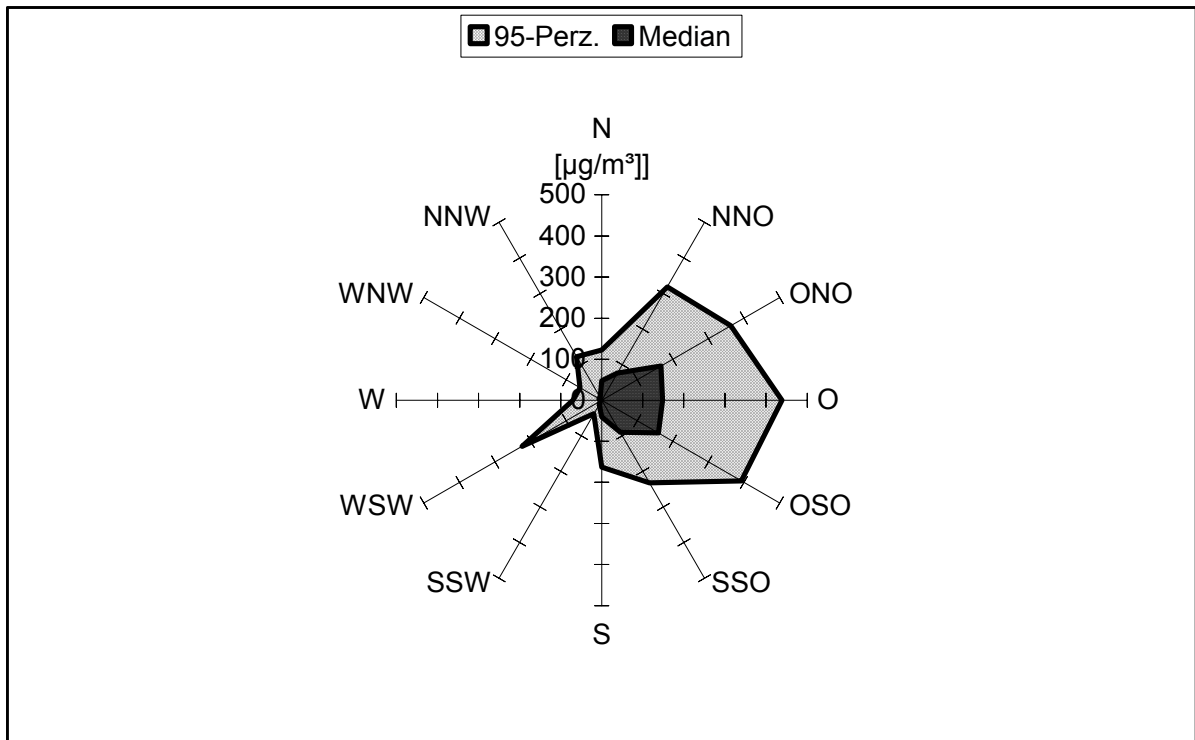


Abb. 3.12: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Stickstoffmonoxid in Leverkusen im Februar 2001

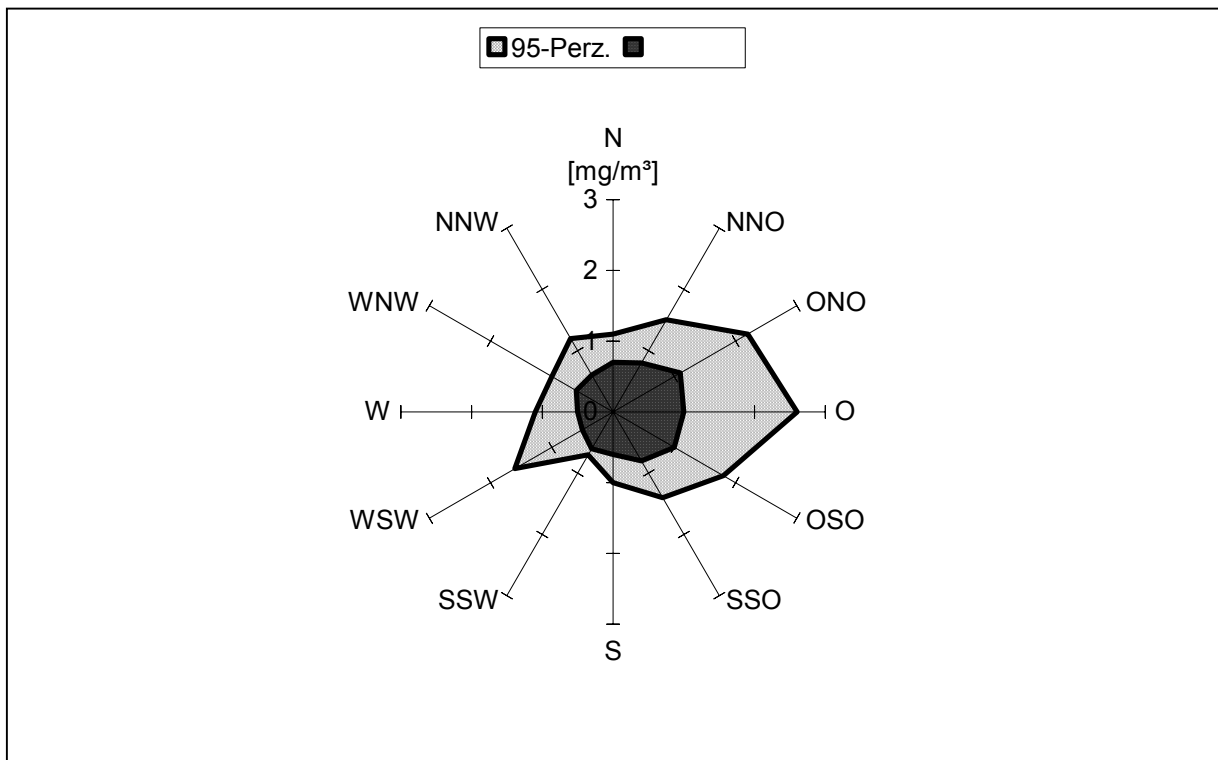


Abb. 3.13: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Kohlenmonoxid in Leverkusen im Februar 2001

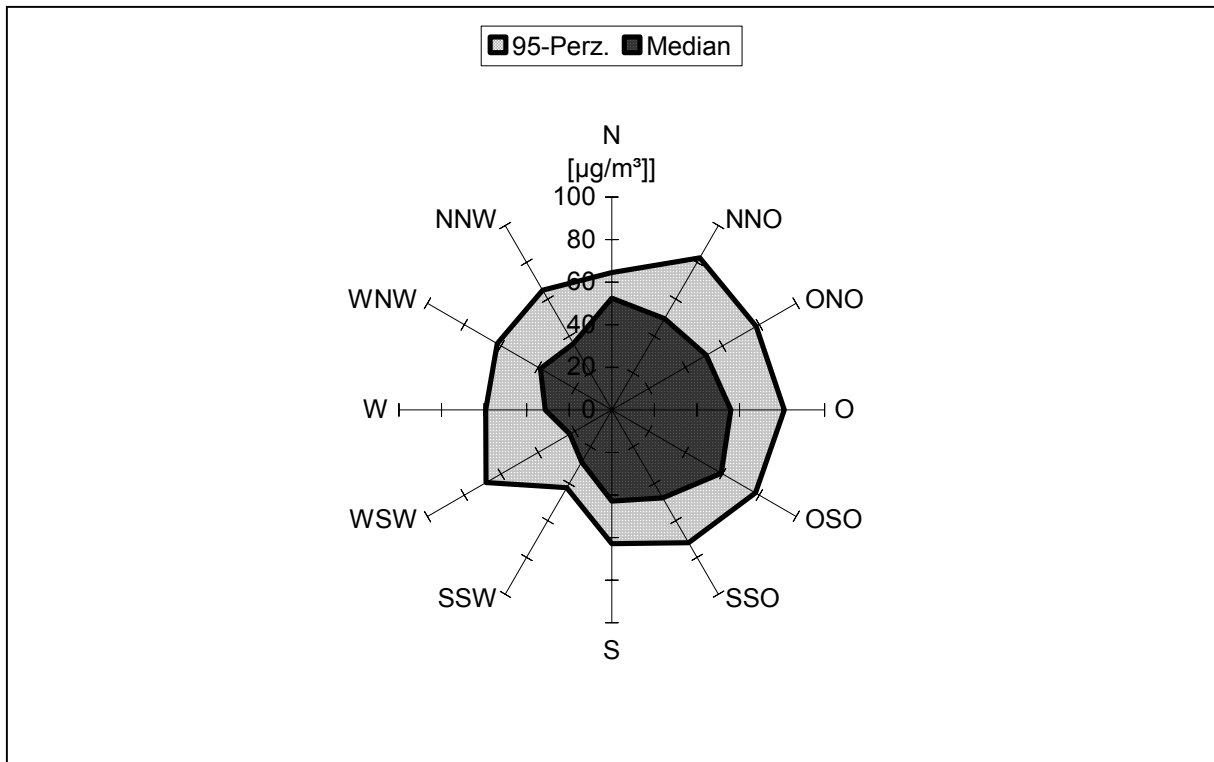


Abb. 3.14: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Stickstoffdioxid in Leverkusen im Februar 2001

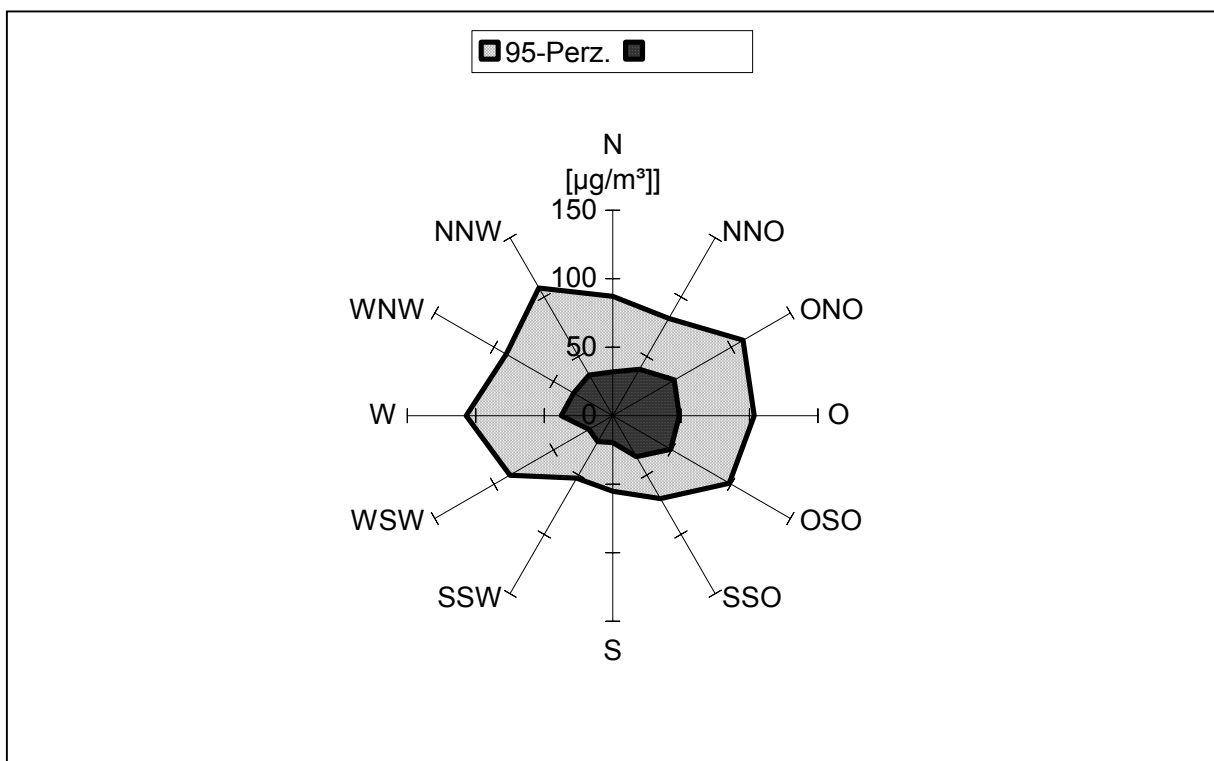


Abb.3.15: Windrichtungsabhängige Auswertung in 30°-Klassen für Schwebstaub in Leverkusen im Februar 2001

Die Windrichtungsabhängigkeiten der Stickstoffdioxid- und der Schwebstaubbelastung sind weniger deutlich ausgeprägt, weisen aber ebenfalls bei östlichen Windrichtungen die höchsten

Medianwerte auf. Hohe Schwebstaubkonzentrationen wurden in Leverkusen auch bei Winden aus westlichen und nordwestlichen Richtungen ermittelt. Bei NO₂ lassen sich wie bei NO und CO auch hohe Konzentrationseinträge bei Westsüdwestwind erkennen. Im Gegensatz zu NO und CO zeigt die windrichtungsabhängige Auswertung für NO₂ bei nordwestlichen Winden ebenfalls erhöhte Konzentrationseinträge.

3.1.5 Vergleich mit MIK-Werten

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

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

Komponente	Max 0,5-h-Wert Leverkusen	0,5-h-MIK-Wert	Max 24-h-Wert Leverkusen	24-h-MIK-Wert
SO ₂ [µg/m ³]	44	1000	12	300
NO [µg/m ³]	594	1000	244	500
NO ₂ [µg/m ³]	110	200	62	100
CO [mg/m ³]	4,2	50	1,3	10
O ₃ [µg/m ³]	67	120	35	-
SSTR [µg/m ³]	164*	500**	72	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 allerdings nicht zu erwarten.

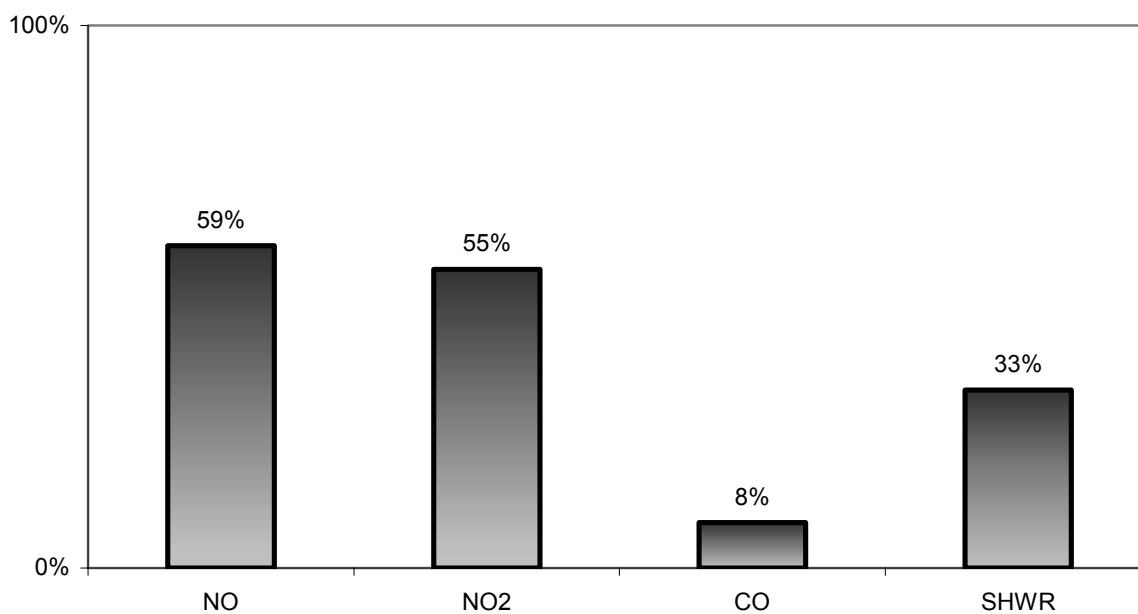


Abb. 3.16: Prozentualer Vergleich der maximalen 0,5-h-Mittelwerte aus Leverkusen mit 0,5-h-MIK-Werten. 100 % entsprechen dem jeweiligen MIK-Wert.

Eine Überschreitung der 0,5-h-MIK-Werte trat während der Messung in Leverkusen nicht auf, der 0,5-h-MIK-Wert wird zu maximal 59 % durch die Komponente Stickstoffmonoxid ausgeschöpft.

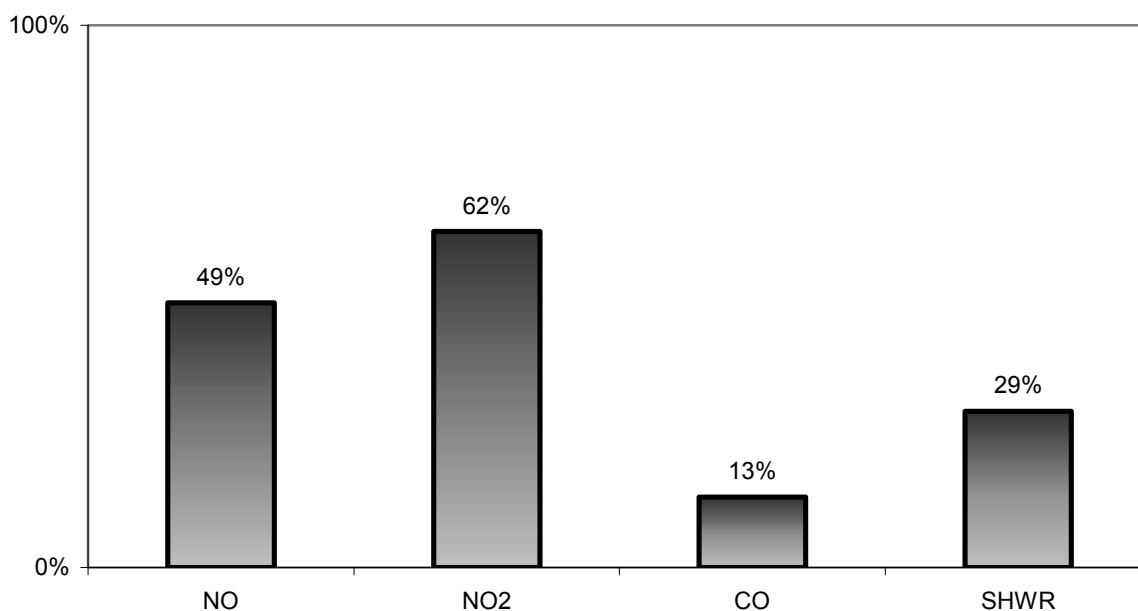


Abb. 3.17: Prozentualer Vergleich der maximalen 24-h-Mittelwerte aus Leverkusen mit 24-h-MIK-Werten. 100 % entsprechen dem jeweiligen MIK-Wert.

Die 24-h-MIK-Werte der NO-, NO₂-, CO- und SSTR-Belastung wurden während der MILIS-Messung in Leverkusen deutlich unterschritten.

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 Jahrgang 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 Leverkusen herangezogen. In Tabelle 3.2 sind die für den Standort in Leverkusen zu erwartenden Jahresmittelwerte der gemessenen anorganischen gasförmigen Verbindungen aufgelistet.

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

Komponente	Berechneter Jahresmittelwert 2001	Grenzwert der TA Luft
SO ₂ [µg/m ³]	<10	140
NO [µg/m ³]	57	-
NO ₂ [µg/m ³]	39	80
CO [mg/m ³]	0,6	10
O ₃ [µg/m ³]	19	-
SSTR [µg/m ³]	41	150

In der Abbildung 3.18 werden die für Leverkusen berechneten Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-, der Kohlenmonoxid- und der Schwebstaubbelastung mit den Grenzwerten der TA Luft verglichen. Für Stickstoffmonoxid und Ozon gibt die TA Luft keine Grenzwerte an.

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

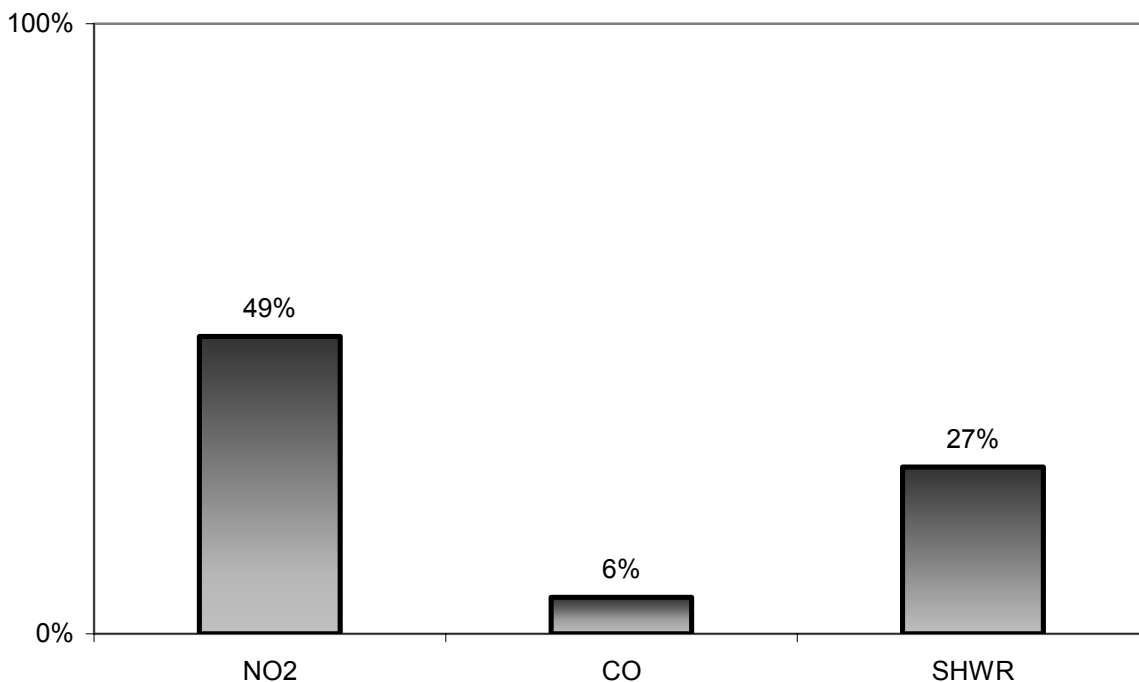


Abb. 3.18: Prozentualer Vergleich der berechneten Jahresmittelwerte aus Leverkusen mit den Grenzwerten der TA-Luft. 100 % beziehen sich auf den jeweiligen Grenzwert der TA-Luft.

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 Leverkusen 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 Leverkusen verzichtet. Der für den Messstandort in Leverkusen berechnete Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert von 39 µg/m³ liegt in einem Konzentrationsbereich, der dem in der EU-Richtlinie festgelegten Jahresgrenzwert von 40 µg/m³, der bis zum Jahr 2010 einzuhalten ist, entspricht.

An der MILIS-Station in Leverkusen 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 Leverkusen 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 $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (daraus berechnetes PM10 Jahresmittel: $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wird der in der EU-Richtlinie festgelegte Jahresgrenzwert für PM10 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der bis zum Jahr 2005 zu erreichen ist, in Leverkusen schon jetzt eingehalten.

3.2. Leichtflüchtige organische Verbindungen

3.2.1 Vergleich mit anderen Standorten

Ein Vergleich der VOC-Belastung im Februar 2001 am MILIS-Standort in Leverkusen mit anderen Standorten des LUQS-Messnetzes zeigt die Abbildung 3.19. Als ortnahe Vergleichsstation wurde die Dauermessstation in Köln-Chorweiler (CHOR) ausgewählt. Bei VESN handelt es sich um die Verkehrsstation Essen-Ost. Diese Station liegt unmittelbar an einer Hauptverkehrsstrasse in der Nähe der Autobahn A 40.

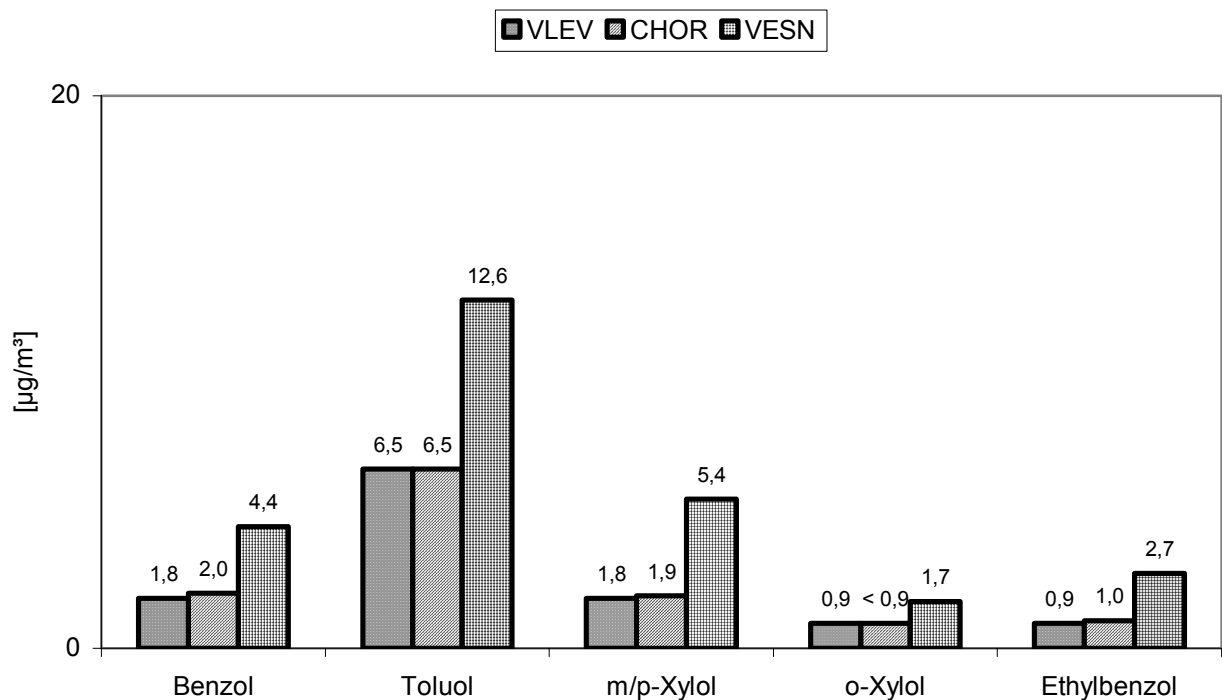


Abb. 3.19: Vergleich der im Februar 2001 in Leverkusen gemessenen VOC-Belastungen mit den im gleichen Zeitraum an Vergleichsstationen ermittelten Daten

Die am MILIS-Standort Leverkusen im Februar 2001 gemessenen VOC-Belastungen sind mit den Konzentrationen, die an der LUQS-Station in Köln-Chorweiler registriert wurden, vergleichbar. Die an der Verkehrsstation in Essen-Ost gemessenen VOC-Immissionen sind deutlich höher als die am MILIS-Standort ermittelten Daten.

3.2.2 Tagesgang der VOC-Konzentrationen

Der Schwerpunkt der MILIS-Messung lag darin, den Einfluss des Kfz-Verkehrs auf die Belastungssituation am Standort in Leverkusen festzustellen. In den folgenden Abbildungen sind die Tagesgänge einiger am Standort in Leverkusen gemessener VOC dargestellt. Die Verbindungen Benzol, Toluol und 1,2,4-Trimethylbenzol sind in Kfz-Abgasen enthalten, auf

die Abbildung der Tagesgänge der nur in geringen Konzentrationen nachgewiesenen Verbindungen o-Xylol, Ethylbenzol und Cyclohexan wird verzichtet.

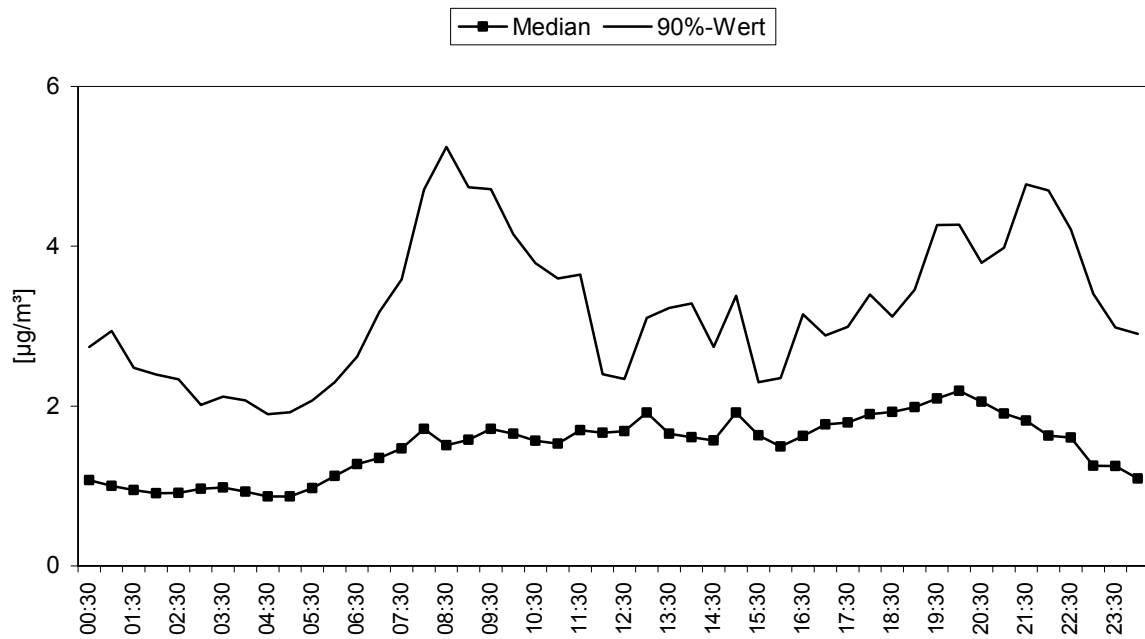


Abb. 3.20: Tagesgang der Benzol-Konzentration am Standort in Leverkusen

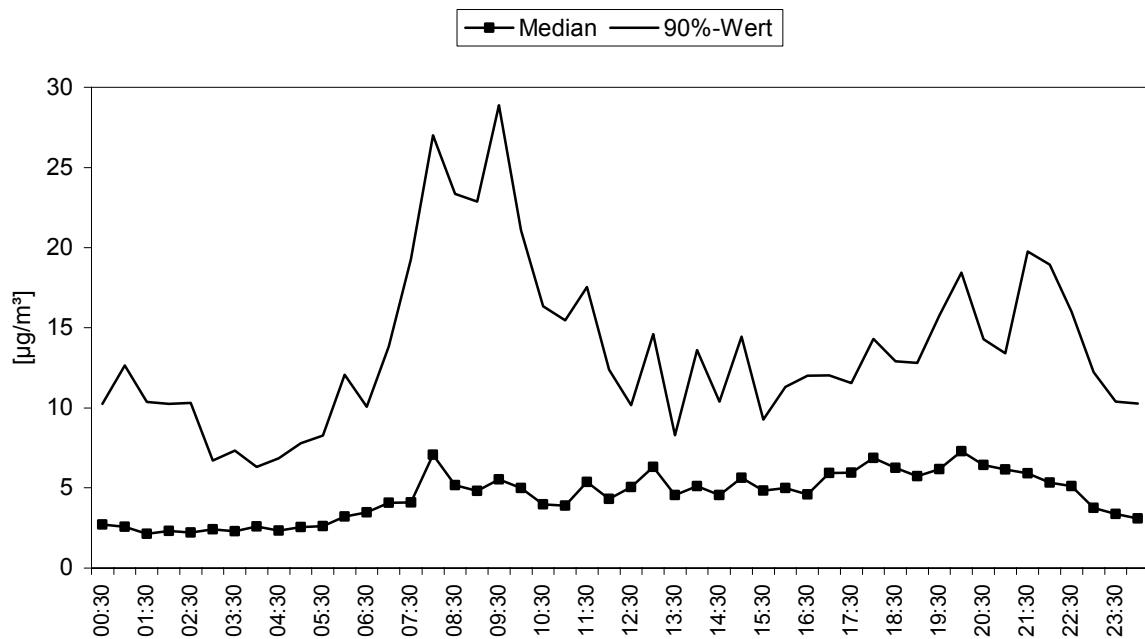


Abb. 3.21: Tagesgang der Toluol-Konzentration am Standort in Leverkusen

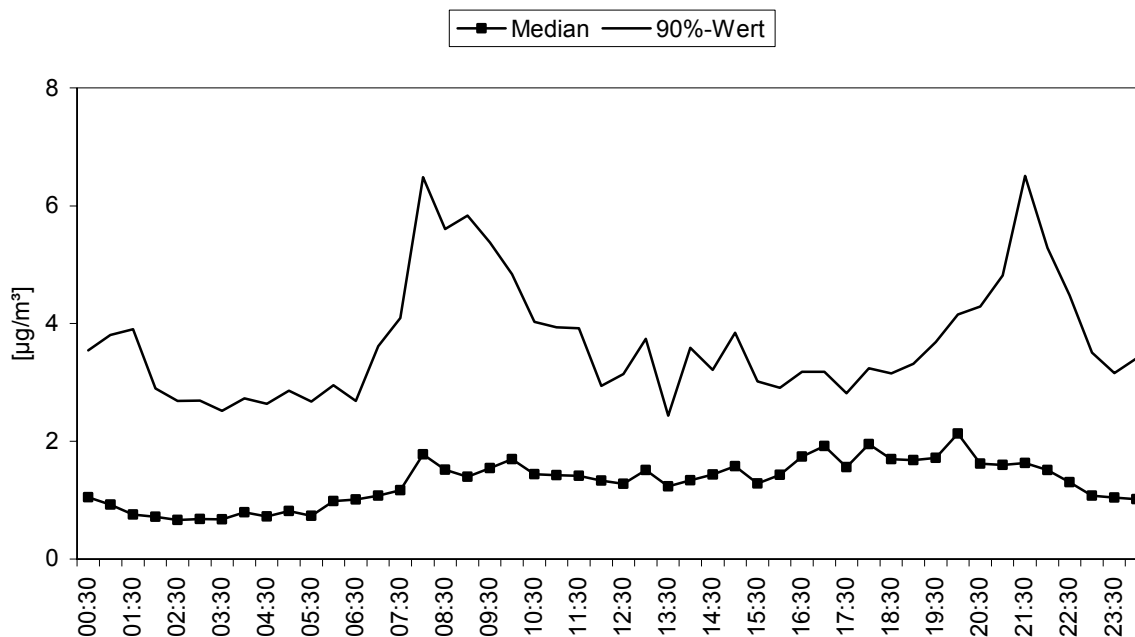


Abb. 3.22: Tagesgang der m/p-Xylol-Konzentration am Standort in Leverkusen

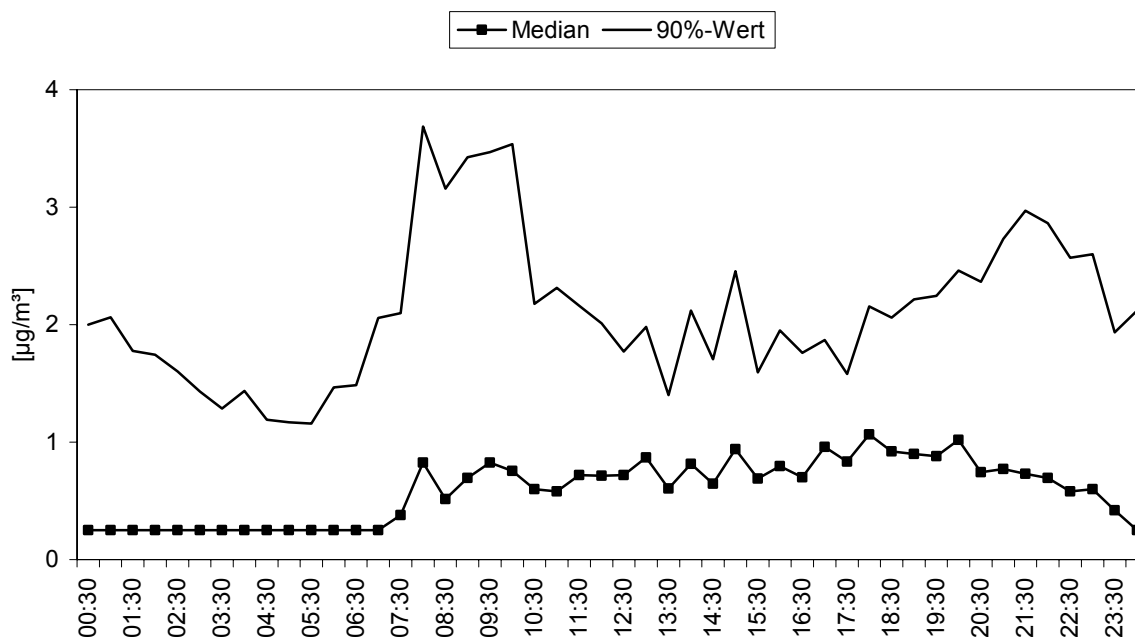


Abb. 3.23: Tagesgang der 1,2,4-Trimethylbenzol-Konzentration am Standort in Leverkusen

Die Tagesgänge der Benzol-, Toluol-, m/p-Xylol- und 1,2,4-Trimethylbenzolkonzentration zeigen einen sehr ähnlichen Verlauf. Die höchsten 90%-Werte dieser Verbindungen wurden während der Messung in Leverkusen in den frühen Morgen- und den späten Abendstunden gemessen. Die VOC-Tagesgänge sind gut mit den Tagesgängen der Kohlenmonoxid- und der Stickstoffmonoxidbelastung vergleichbar. Diese Übereinstimmung deutet auf einen hohen Anteil der anorganischen und organischen Immissionsbelastung in Leverkusen aus identischen Quellen - dem Kfz-Verkehr - hin.

3.2.3 Windrichtungsabhängigkeit der VOC-Belastung

Die windrichtungsabhängige Darstellung der in Leverkusen gemessenen VOC-Belastung zeigt die höchsten 90 %-Werte und die höchsten Mediankonzentrationen bei östlichen Winden. Weitere deutliche Konzentrationseinträge sind bei Winden aus Westsüdwest zu beobachten. Ein Vergleich mit den windrichtungsabhängigen Auswertungen der Stickstoffmonoxid- und der Kohlenmonoxidbelastung (Kapitel 3.1.4) zeigt auch hier eine gute Übereinstimmung.

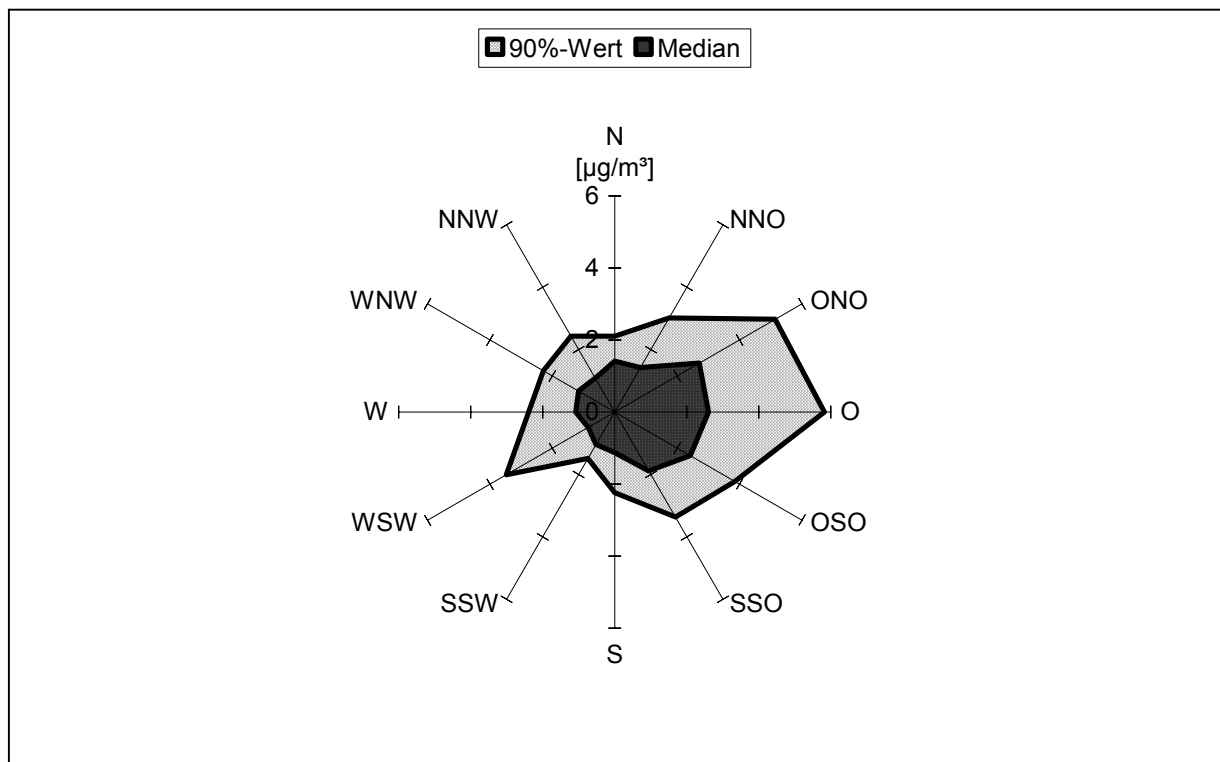


Abb. 3.24: Windrichtungsabhängige Auswertung der Benzolkonzentration am MILIS-Standort in Leverkusen im Februar 2001

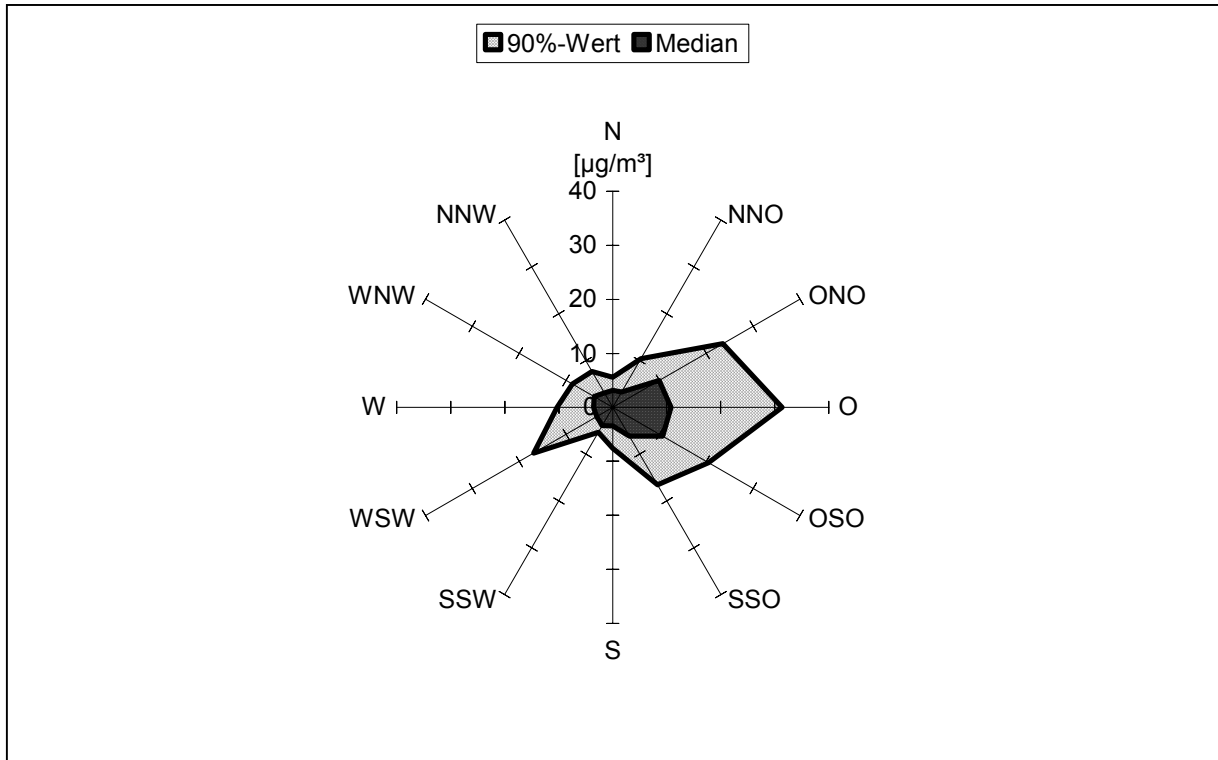


Abb. 3.25: Windrichtungsabhängige Auswertung der Toluolkonzentration am MILIS-Standort in Leverkusen im Februar 2001

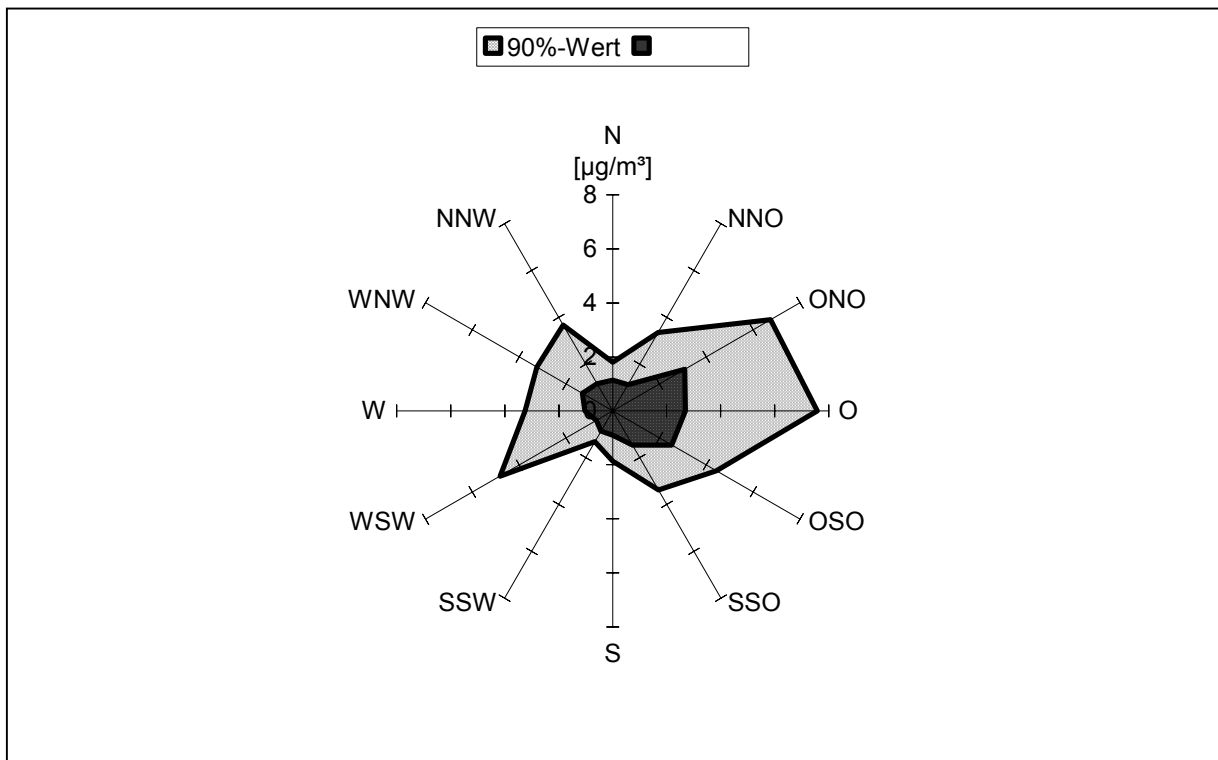


Abb. 3.26 Windrichtungsabhängige Auswertung der m/p-Xylolkonzentration am MILIS-Standort in Leverkusen im Februar 2001

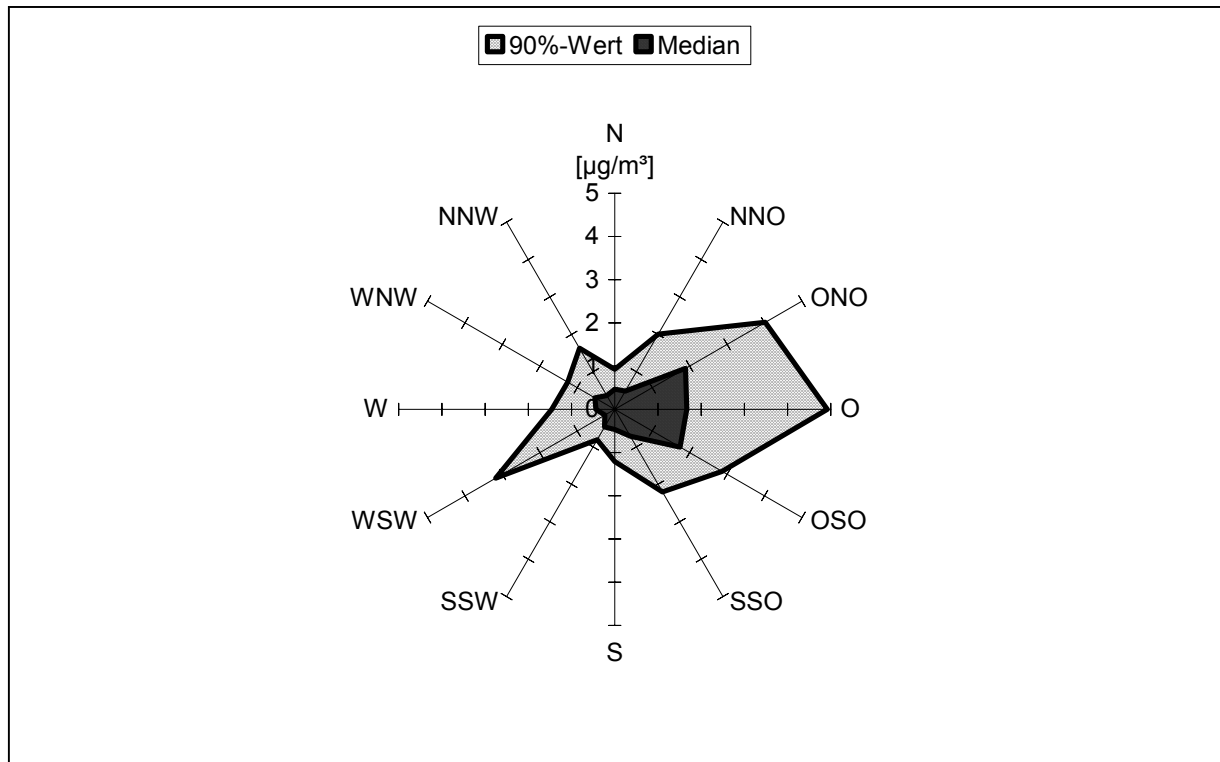


Abb. 3.27: Windrichtungsabhängige Auswertung der 1,2,4-Trimethylbenzolkonzentration am MILIS-Standort in Leverkusen im Februar 2001

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 Leverkusen 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 Leverkusen.

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

Komponente	errechneter Jahresmittelwert
Benzol [µg/m ³]	1,4
Toluol [µg/m ³]	5,5
m/p-Xylol [µg/m ³]	1,5
o-Xylol [µg/m ³]	0,8

Der LAI-Zielwert für Benzol von 2,5 µg/m³ und die Zielwerte der staatlichen Luftreinhalteplanung für Xylol und Toluol von jeweils 30 µg/m³ werden in Leverkusen 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 Leverkusen analysierten Schwermetallgehalte und die zeitgleich ermittelten Daten der Messung in Duisburg-Meiderich und der Verkehrsstation in Düsseldorf-Mörsenbroich dargestellt.

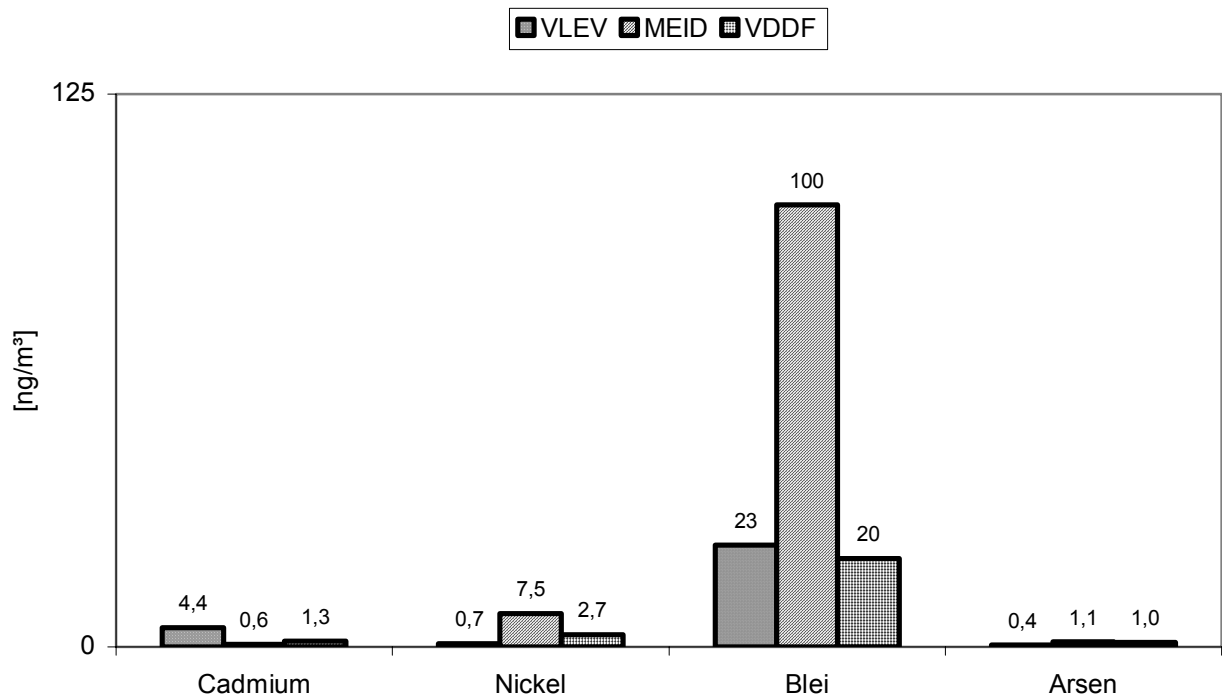


Abb. 3.28: Vergleich der Schwermetallbelastungen im Schwebstaub in Leverkusen im Februar 2001 mit Vergleichsstationen

Die am Standort in Leverkusen im Schwebstaub nachgewiesene Cadmiumbelastung überragt die an den Vergleichsstationen ermittelte Konzentration deutlich. Der hohe Monatsmittelwert wird durch einen Einzelwert von $13,1 \text{ ng/m}^3$, der am 03.02.2001 gemessen wurde, verursacht. Die anderen drei Messwerte lagen zwischen $0,8 \text{ ng/m}^3$ und 2 ng/m^3 .

Die am MILIS-Standort Leverkusen analysierten Nickel- und Arsenbelastungen rangieren unter den an den Vergleichsstationen nachgewiesenen Konzentrationen. Der in Leverkusen im Schwebstaub nachgewiesene Bleigehalt ist mit der in Düsseldorf-Mörsenbroich gemessenen Konzentration vergleichbar, wird aber deutlich von der in Duisburg-Meiderich ermittelten Belastung übertroffen.

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 Leverkusen müssen daher unter Berücksichtigung des Jahresganges der einzelnen Schwermetalle Jahresmittelwerte berechnet werden. Es sei an dieser Stelle deutlich darauf hingewiesen, dass es sich hierbei nur um Hochrechnungen handeln kann. Diese Hochrechnungen liefern im allgemeinen recht gute Resultate. Bei großer Streuung der Messwerte, wie zum Beispiel bei den vier gemessenen Cadmiumtagesmittelwerten am Messstandort in Leverkusen, muss der errechnete Jahresmittelwert aber mit Vorsicht betrachtet werden.

Für eine erste Einschätzung der Immissionssituation am MILIS-Standort sind in Abbildung 3.29 die berechneten Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub den im Jahr 2001 in Duisburg-Meiderich und an der Verkehrsstation Düsseldorf-Mörsenbroich nachgewiesenen Belastungen gegenübergestellt. Mit Ausnahme der im Schwebstaub nachgewiesenen Cadmiumbelastung sind die am Messstandort in Leverkusen registrierten Schwermetallbelastungen geringer als die an den Vergleichsstationen gemessenen Konzentrationen. Die berechnete Cadmiumbelastung in Leverkusen ist deutlich größer als die in an den Vergleichsstandorten gemessenen Immissionen (siehe oben).

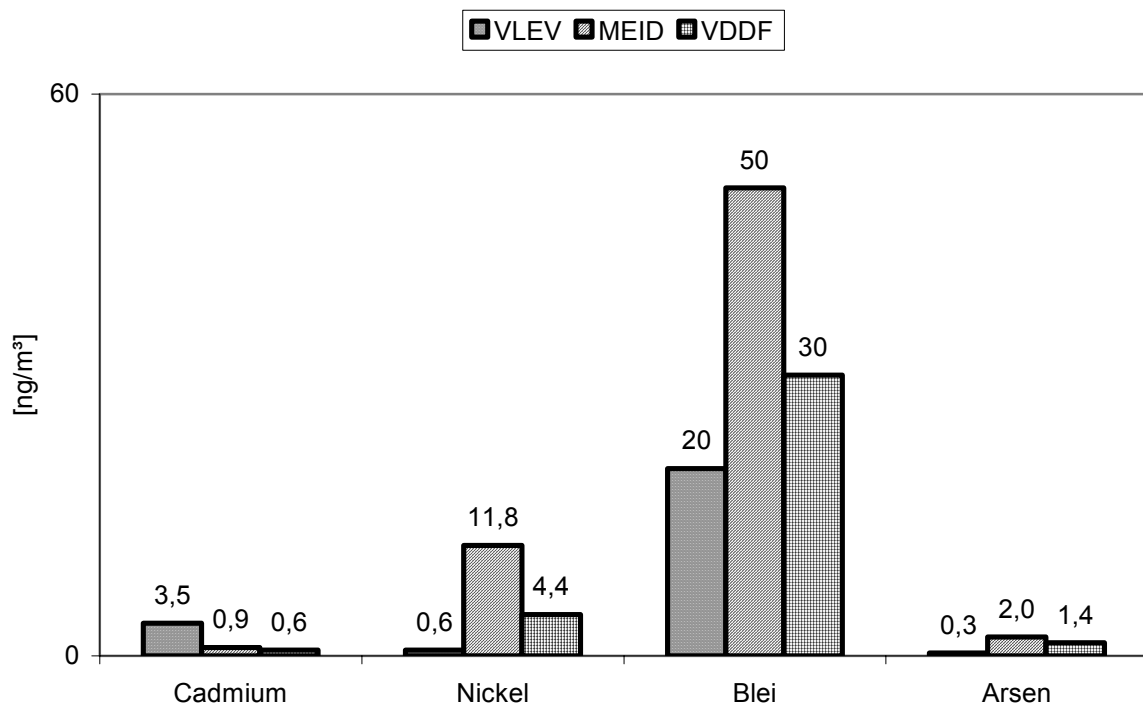


Abb. 3.29: Vergleich der für den Standort in Leverkusen berechneten Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit den im Jahr 2001 an Vergleichsstationen gemessenen Belastungen

Der in der Richtlinie 1999/30/EG ab dem Jahr 2005 einzuhaltende Jahresmittelwert für Blei von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($= 500 \text{ ng}/\text{m}^3$) wird am Standort in Leverkusen schon im Jahr 2001 deutlich

unterschritten. Die am Messstandort in Leverkusen zu erwartenden Nickel- und Arsenbelastungen liegen sicher unter den vom LAI erarbeiteten Zielwerten (siehe Tabelle 1.3). Der am MILIS-Standort zu erwartende Jahresmittelwert der Cadmiumimmission hält den vom LAI vorgeschlagenen Zielwert von $1,7 \text{ ng/m}^3$ dagegen nicht ein. In Abbildung 3.30 werden die am MILIS-Standort in Leverkusen zu erwartenden Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit dem Wert der EG-Richtlinie 1999/30/EG, bzw. mit den LAI-Zielwerten verglichen.

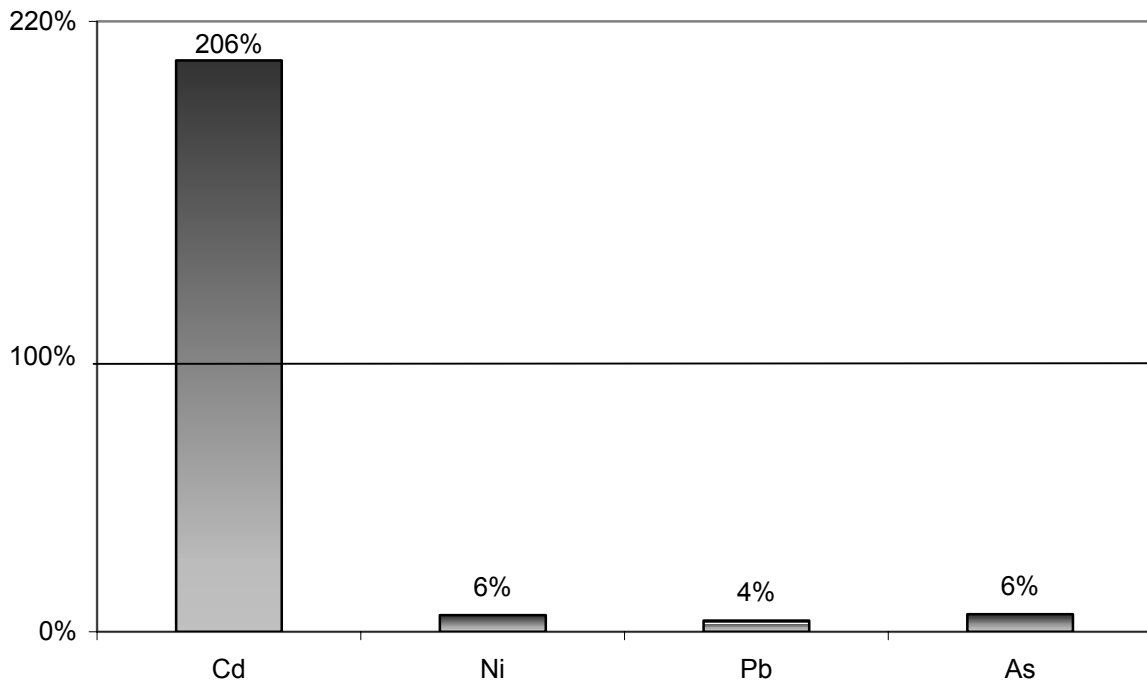


Abb. 3.30: Prozentualer Vergleich der in Leverkusen zu erwartenden Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit Zielwerten. 100 % beziehen sich auf den jeweiligen Zielwert

3.4. Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe im Schwebstaub

3.4.1. Vergleich mit anderen Standorten

In der folgenden Abbildung werden die am MILIS-Standort in Leverkusen gemessenen PAK-Konzentrationen mit den zeitgleich gemessenen Werten der LUQS-Stationen in Duisburg-Meiderich und Düsseldorf-Mörsenbroich verglichen.

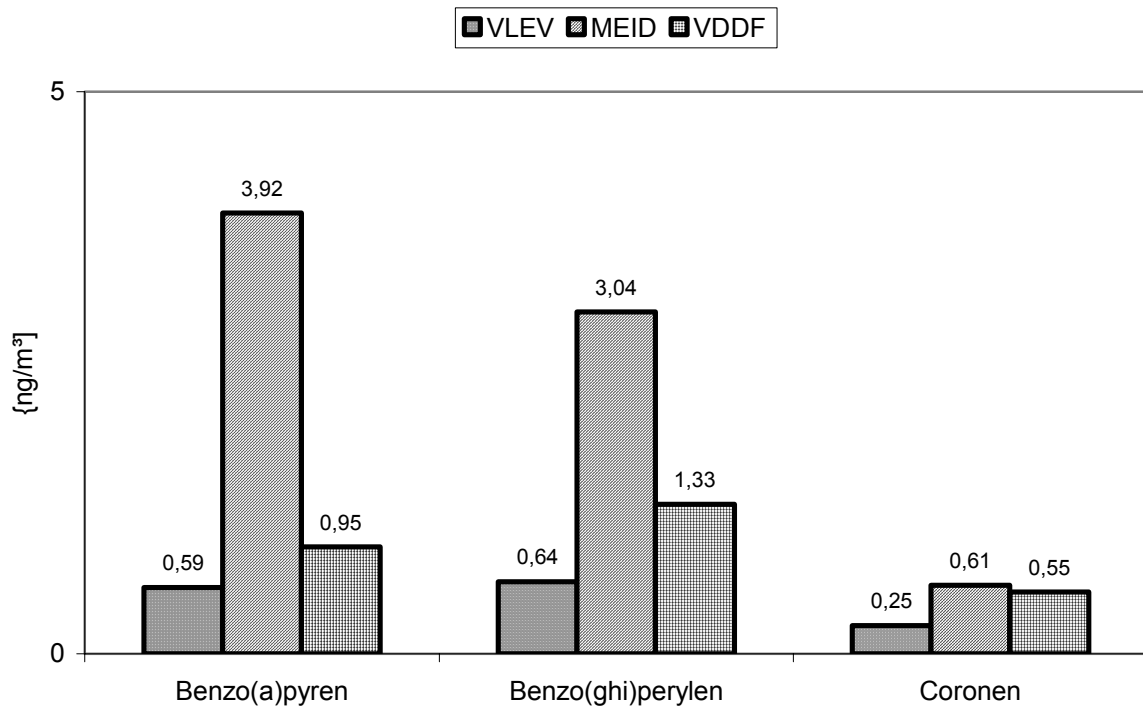


Abb. 3.31: Vergleich der PAK-Belastungen im Schwebstaub in Leverkusen im Februar 2001 mit Vergleichsstationen

Die in Leverkusen im Februar 2001 gemessenen Konzentrationen der bei unvollständiger Verbrennung entstehenden polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe sind deutlich geringer als die an den aufgeführten Vergleichsstationen im gleichen Zeitraum ermittelten Belastungen.

3.4.2. Hochrechnung auf Jahreswerte und Vergleich mit Zielwerten

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) zeigen im allgemeinen einen ausgeprägten Jahresgang mit höheren PAK-Werten in den Wintermonaten. In Abbildung 3.32 sind die mit Hilfe der Belastungsfaktoren (siehe Kapitel 3.1.6) berechneten, zu erwartenden Jahresmittelwerte der PAK-Belastung am MILIS-Standort in Leverkusen und die Jahresmittelwerte 2001 der beiden Vergleichsstationen dargestellt.

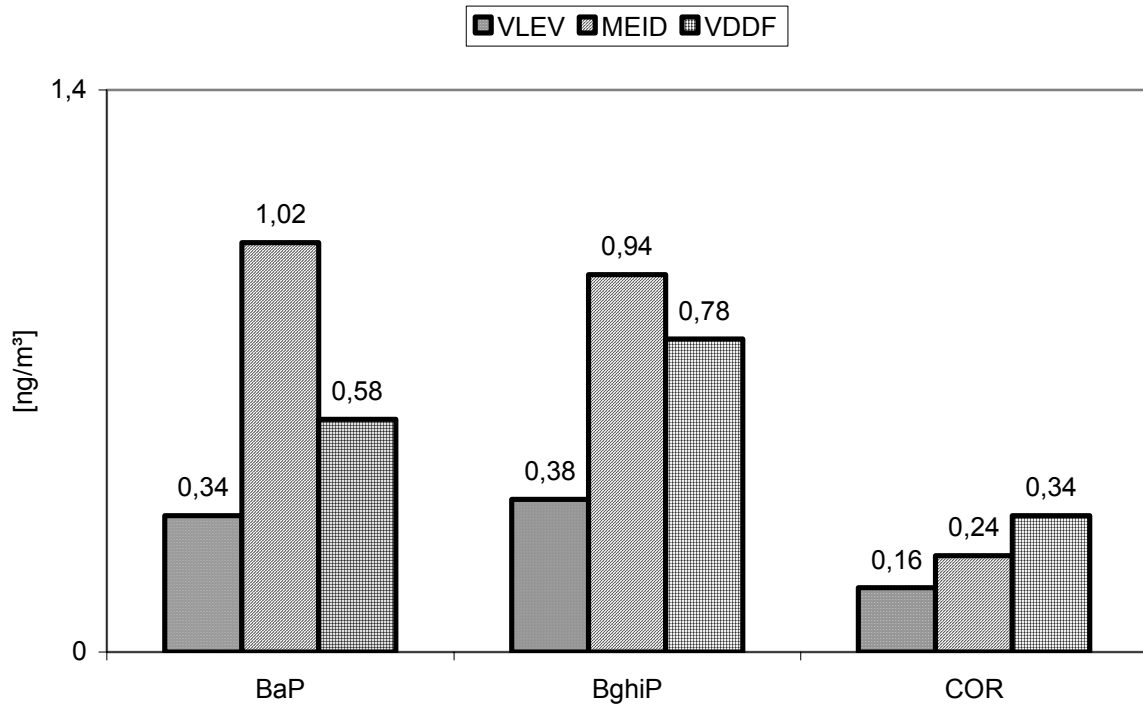


Abb. 3.32: Vergleich der am Standort in Leverkusen zu erwartenden Jahresmittelwerte der PAK-Belastung mit den im Jahre 2001 an Vergleichsstationen gemessenen Daten

Die im Jahr 2001 zu erwartende mittlere Jahresbelastung mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen liegt am MILIS-Standort in Leverkusen unter den an den Vergleichsstationen des LUQS-Messnetzes nachgewiesenen Immissionskonzentrationen.

Für die Komponente Benzo(a)pyren existiert ein LAI-Zielwert von $1,3 \text{ ng/m}^3$ (Jahresmittelwert). Dieser Zielwert wird durch die in Leverkusen zu erwartende Belastung zu 26 % ausgeschöpft.

4. Zusammenfassung

Im Februar 2001 wurde in Leverkusen eine MILIS-Messung durchgeführt. Die Messung wurde von der Stadt Leverkusen beantragt. Der Stadt Leverkusen lagen Beschwerden über hohe Immissionsbelastungen vor. Der Schwerpunkt der MILIS-Messung lag in der Bestimmung der durch Kfz-Verkehr verursachten Immissionsbelastung.

Die MILIS-Station stand in 51373 Leverkusen hinter einer Schallschutzwand zur in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Autobahn A3. Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2570,80/5656,03.

Die höchste Stickstoffmonoxidbelastung im LUQS-Messnetz wurde im Februar 2001 am MILIS-Standort in Leverkusen gemessen. Die ermittelten Stickstoffdioxid-, Kohlenmonoxid- und Schwebstaubimmissionen lagen im oberen Drittel der nach absteigender Immissionsbelastung sortierten LUQS-Stationen. Der Tagesgang der vorrangig durch Kfz-Verkehr verursachten Belastungen durch Stickstoffmonoxid und Kohlenmonoxid weist in den Morgenstunden die höchsten Belastungsspitzen auf. Die höchsten Stoffeinträge dieser beiden Verbindungen wurden erwartungsgemäß bei östlichen Windrichtungen, also aus Richtung der Autobahn A3, registriert. Weitere, deutlich erkennbare hohe Belastungen traten bei Westsüdwestwind auf.

Die am MILIS-Standort nachgewiesenen VOC-Immissionen sind mit den Immissionsbelastungen anderer LUQS-Standorte, zum Beispiel dem in Köln-Chorweiler, vergleichbar. Die an der Verkehrsstation in Essen-Ost ermittelten Belastungen liegen deutlich über den Werten, die in Leverkusen bestimmt wurden. Der Tagesgang und die windrichtungsabhängige Auswertung der am Standort gemessenen VOC weisen ebenfalls auf die Autobahn als hauptsächliche Immissionsquelle der VOC hin. Bei Westsüdwestwind sind auch bei den leichtflüchtigen organischen Verbindungen höhere Stoffeinträge erkennbar. Grenz- und Zielwerte wurden im Messzeitraum eingehalten.

Mit Ausnahme der Cadmiumbelastung weisen die in Leverkusen im Schwebstaub nachgewiesene Schwermetallkonzentration keine Besonderheiten auf. Die gemessene Bleibelastung ist mit der im Februar 2001 in Düsseldorf-Mörsenbroich (einem stark durch Kfz-Verkehr belasteten Standort) nachgewiesenen Konzentration vergleichbar. Der in der Richtlinie 1999/30/EG ab dem Jahr 2005 einzuhaltende Jahresmittelwert für Blei von 500 ng/m^3 wird im Jahr 2001 nicht erreicht. Bei der Messung der Cadmiumbelastung ist einer der vier Tagesmittelwerte etwa zehn mal so hoch wie die anderen drei Werte. Der aus diesen vier Werten hochgerechnete Jahresmittelwert ist etwa doppelt so hoch wie der vom LAI empfohlene Zielwert von $1,7 \text{ ng/m}^3$.

Die Konzentration der in Leverkusen im Schwebstaub analysierten polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ist unauffällig. Sie sind geringer als die zeitgleich an der Verkehrsstation in Düsseldorf-Mörsenbroich gemessenen Konzentrationen.

Auffällige Immissionsereignisse traten während der MILIS-Messung in Leverkusen nicht auf. Mit Ausnahme der am Standort ermittelten Cadmiumbelastung wurden keine Grenz- oder Zielwerte zur Beurteilung der Luftqualität überschritten. Unverkennbar ist der durch Kfz-Verkehr verursachte Einfluss auf die Immissionsbelastung am Messstandort.

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