
Luftqualität
in Nordrhein-Westfalen
Kontinuierliche Luftqualitätsmessungen

Mobile Immissionsmessung Nr. 341

Dorsten-Wulfen

August 2000 bis Oktober 2000



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 2001

ISSN 0946-9079

Gedruckt auf 100 % Altpapier ohne Chlorbleiche

Inhalt

1. Vorbemerkungen
2. Messergebnisse
 - 2.1 Messstandort
 - 2.2 Messprogramm
 - 2.3 Einzelwerte und Tageskenngößen
 - 2.4 Kenngößen des Messzeitraums
 - 2.5 Meteorologische Situation im Messzeitraum
3. Bewertung der Messergebnisse
 - 3.1 Anorganische gasförmige Stoffe und Schwebstaub
 - 3.2 Schwermetalle 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 Schwebstaubprobenahmegerätes (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[e]pyren, Benz[a]anthracen, Dibenz[a,h]anthracen, 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 2000 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 2000

Tabelle 1.1: LUQS-Stationen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung im Jahr 2000

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	Further 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				2576,2	5685,8	41
Bonn-Auerberg	BONN	An der Josefshöhe	RHS	x	x	x		x		22 m	2557,5	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
EGgegebirge (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	Pumpenwerk 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	Juiserfeldstr.	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
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
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

^{****)} Bodennahe Messungen in 1,5 m

Erläuterung der Zuordnungen

- | | | | |
|------|------------------------------------|--------|---|
| RUO: | Stationen im östlichen Ruhrgebiet | W: | Waldstationen |
| RUM: | Stationen im mittleren Ruhrgebiet | a: | Stationen außerhalb des Rhein-Ruhr-Gebietes |
| RUW: | Stationen im westlichen Ruhrgebiet | V: | Verkehrsstationen |
| RHM: | Stationen im Gebiet Rhein-Mitte | VS: | Verkehrssondermessstationen |
| RHS: | Stationen im Gebiet Rhein-Süd | 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, in den Sommermonaten aufgrund der erhöhten Sonneneinstrahlung jedoch vermehrt gebildet wird. Um dennoch einen Vergleich mit den Jahreswerten zu ermöglichen, werden Hochrechnungen, die auf den Monatsmittelwerten der Messmonate und der elf Monate vor Beginn der Messung basieren, durchgeführt. 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: + 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2000,
- 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: + 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2000,
- 9) einzuhalten ab Januar 2005; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2000,
- 10) einzuhalten ab Januar 2010; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2000,
- 11) einzuhalten ab Januar 2010; bis dahin gelten Toleranzmargen: + 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2000,
- 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 2000.

Aus den gaschromatographischen Intervallmessungen gewonnene Halbstundenwerte werden zu Tages- und Monatsmittelwerten zusammengefasst. Diese können nicht unmittelbar mit Werten, wie sie z. B. in den LUQS-Jahresberichten [2] veröffentlicht sind, verglichen werden, da letztere Jahresmittelwerte aus diskontinuierlichen Messungen (13 Halbstundenwerte pro Station und Jahr) sind, die keine Auflösung nach Monatswerten erlauben. Sie dienen aber zur orientierenden Einstufung der MILIS-Werte. Eine Hochrechnung kann hier auf Basis des mittleren Jahresgangs dieser Stoffe – von 1989 bis zum letzten komplett vorliegenden Messjahr - vorgenommen werden [2]. Für Benzol ist zur Beurteilung der gemessenen Konzentration neben dem Grenzwert der neuen EU-Richtlinie ein LAI-Zielwert festgelegt (siehe Tabelle 1.3).

Die Monatsmittelwerte der Metall- und PAK-Konzentrationen, die aus den Tagesproben der Schwebstaubmessungen bestimmt werden (i. a. acht bzw. vier Einzelmessungen), können ebenfalls nicht unmittelbar mit den Jahresmittelwerten [2] verglichen werden. Diese dienen jedoch auch hier zur orientierenden Einstufung der Metall- und PAK-Konzentrationen am MILIS-Messstandort nach Hochrechnung auf der Basis des mittleren Jahresgangs. 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: + 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2000.
- 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 2000.

2. Messergebnisse

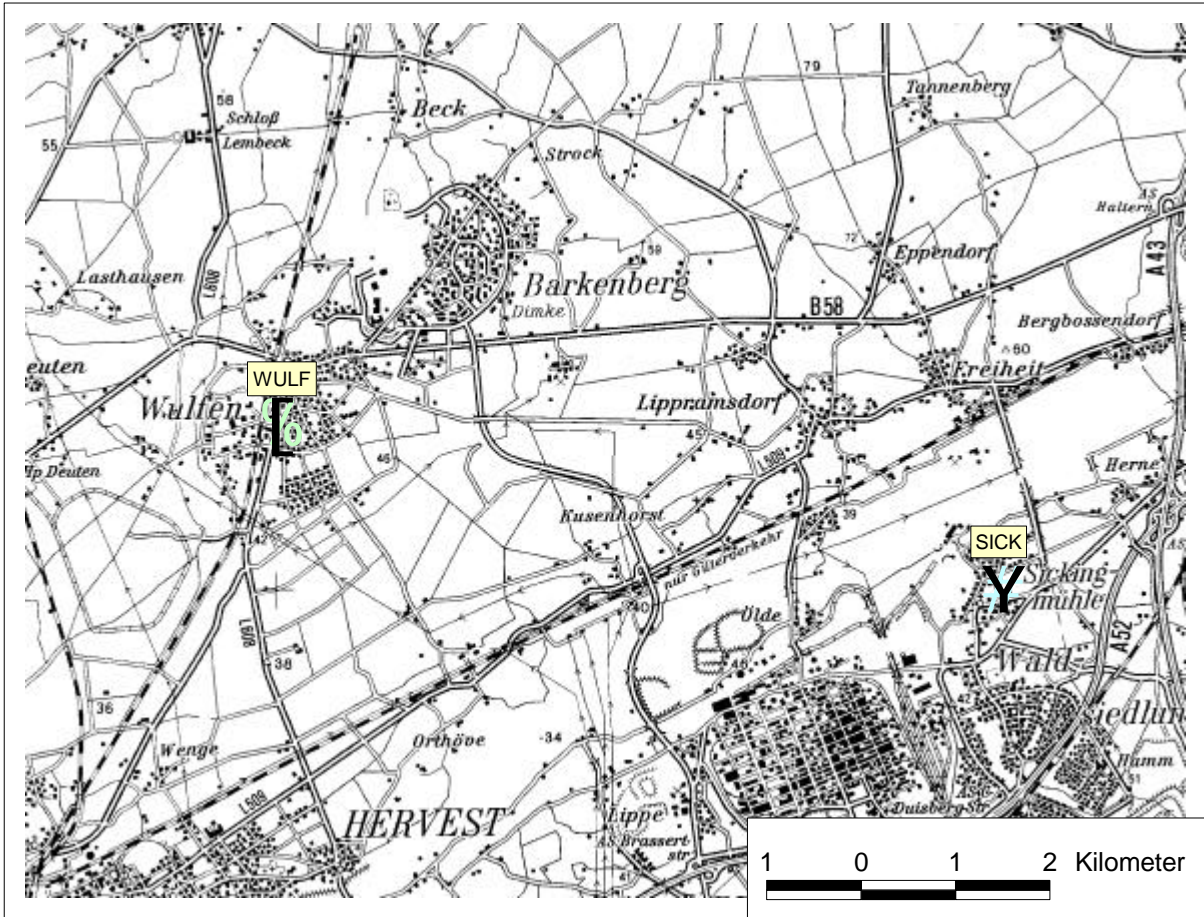
2.1. Messstandort

Die MILIS-Messung in Dorsten-Wulfen wurde in den Monaten August, September und Oktober 2000 durchgeführt. Karte 2 b zeigt die Lage des MILIS-Messcontainers in 46286 Dorsten-Wulfen. Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2570,06/5731,75. Er liegt in einer Höhe von ca. 48 Metern über Normal-Null. In Karte 2 a ist zum Überblick neben der MILIS-Station auch die ortsfeste LUQS-Station in Marl-Sickingmühle eingezeichnet.

Die MILIS-Station in Dorsten-Wulfen stand nordöstlich, in ca. 7 km Entfernung vom Stadtzentrum auf dem Parkplatz einer Autowerkstatt und Tankstelle an der Straße "Markeneck". Etwa 70 m in westlicher Richtung von der Station entfernt erstreckt sich ein Gewerbegebiet, auf dem sich unter anderem eine Eisengießerei, Firma Kleinken, befindet. Zwischen der Gießerei und der Station verläuft von Nord nach Süd eine Verbindungsstraße zwischen Dorsten und Wulfen. Das übrige Stationsumfeld besteht aus reiner Wohnbebauung, die Station selbst ist frei anströmbar.

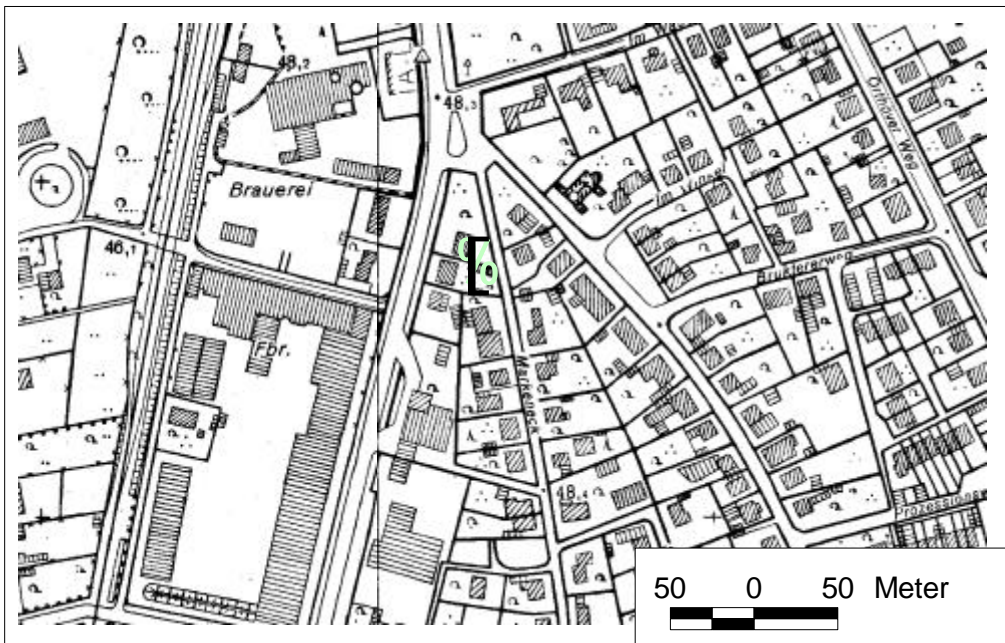
2.2. Messprogramm

Die MILIS-Messung in Dorsten-Wulfen wurde vom Staatlichen Umweltamt Herten beantragt. Dem Staatlichen Umweltamt Herten lagen Beschwerden von Anwohnern und einer sich bereits gebildeten Bürgerinitiative zu Schadstoffbelastungen im Einwirkungsbereich der Eisengießerei vor. Der Schwerpunkt der Messung lag in der Bestimmung der gasförmigen anorganischen Verbindungen, des Schwebstaubs und der Schwermetallgehalte im Schwebstaub. Auf den Nachweis leichtflüchtiger organischer Verbindungen, polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe, Dioxine und Furane wurde verzichtet. Routinemäßig wurden Windrichtung und Windgeschwindigkeit bestimmt.



⌋ WULF: Dorsten-Wulfen (MILIS)
 Y SICK: Marl-Sickingmühle (ortsfeste LUQS-Station)

Karte 2 a: Lage der Messstationen in Dorsten-Wulfen und Marl-Sickingmühle



Karte 2 b: Lage der MILIS-Station in Dorsten-Wulfen

2.3. Einzelwerte und Tageskenngrößen

Die Messergebnisse der kontinuierlich gemessenen anorganischen Stoffe 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 und bei Schwebstaub 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 Kenngrößen der Messung in Dorsten-Wulfen, Mittelwerte im Messzeitraum, 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 Metallkonzentrationen.

Tabelle 2: Kenngrößen der MILIS-Messung in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum August – Oktober 2000

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	48	134	94	28	96
NO [µg/m ³]	10	70	223	88	48	88
NO ₂ [µg/m ³]	24	51	85	83	41	82
CO [mg/m ³]	0,6	1,3	3,3	88	1,1	83
O ₃ [µg/m ³]	28	94	189	94	91	96
O ₃ G [µg/m ³]	28	94*	188*	92*	92	96
SSTR [µg/m ³]	47	126**	182**	96**	124	97
WGES [m/s]	1,4	3,9	6,1	98	3,6	98
Metalle						Anzahl der Proben
Blei [ng/m ³]	30,9	-	-	-	167,4	36
Cadmium [ng/m ³]	0,9	-	-	-	3,4	36
Nickel [ng/m ³]	5,0	-	-	-	10,2	34
Arsen [ng/m ³]	1,9	-	-	-	10,3	36

Tabelle 2a: Kenngrößen der MILIS-Messung in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum August 2000

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	46	103	96	27	100
NO [µg/m ³]	8	55	150	87	19	87
NO ₂ [µg/m ³]	20	47	85	76	36	74
CO [mg/m ³]	<0,4	1,0	1,7	84	0,7	77
O ₃ [µg/m ³]	41	125	189	96	91	100
O ₃ G [µg/m ³]	41	125*	188*	93*	92	100
SSTR [µg/m ³]	47	108**	170**	95**	80	97
WGES [m/s]	1,1	3,0	3,6	99	2,4	100
Metalle						Anzahl der Proben
Blei [ng/m ³]	23,3	-	-	-	50,6	12
Cadmium [ng/m ³]	0,9	-	-	-	2,8	12
Nickel [ng/m ³]	4,7	-	-	-	9,1	12
Arsen [ng/m ³]	1,7	-	-	-	5,0	12

* Einstundenmittelwert

** Dreistundenmittelwert

Tabelle 2b: Kenngrößen der MILIS-Messung in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum September 2000

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	45	112	94	25	93
NO [µg/m ³]	11	60	129	84	31	83
NO ₂ [µg/m ³]	25	55	68	84	41	83
CO [mg/m ³]	0,6	1,2	2,2	92	0,9	87
O ₃ [µg/m ³]	23	62	84	94	49	93
O ₃ G [µg/m ³]	23	62*	82*	91*	49	93
SSTR [µg/m ³]	50	134**	182**	99**	124	100
WGES [m/s]	1,3	2,9	4,1	100	2,4	100
Metalle						Anzahl der Proben
Blei [ng/m ³]	29,8	-	-	-	48,6	12
Cadmium [ng/m ³]	1,0	-	-	-	3,4	12
Nickel [ng/m ³]	4,6	-	-	-	10,0	12
Arsen [ng/m ³]	2,4	-	-	-	10,3	12

Tabelle 2c: Kenngrößen der MILIS-Messung in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum Oktober 2000

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	52	134	93	28	94
NO [µg/m ³]	14	84	223	93	48	94
NO ₂ [µg/m ³]	26	49	66	89	36	87
CO [mg/m ³]	0,7	1,5	3,3	87	1,1	84
O ₃ [µg/m ³]	21	59	67	92	50	94
O ₃ G [µg/m ³]	21	58*	66*	90*	49	94
SSTR [µg/m ³]	42	111**	171**	93**	73	94
WGES [m/s]	1,8	4,8	6,1	95	3,6	94
Metalle						Anzahl der Proben
Blei [ng/m ³]	39,5	-	-	-	167,4	12
Cadmium [ng/m ³]	0,7	-	-	-	1,4	12
Nickel [ng/m ³]	5,7	-	-	-	10,2	10
Arsen [ng/m ³]	1,6	-	-	-	4,6	12

* Einstundenmittelwert

** Dreistundenmittelwert

2.5. Meteorologische Situation im Messzeitraum

Meteorologische Situation im Messmonat August 2000

Am 01.08.2000 zogen die Wolkenfelder und einzelne Schauer der Warmfront eines Tiefs bei den Britischen Inseln über den Raum Dorsten-Wulfen hinweg. Rückseitig der nachfolgenden Kaltfront strömte am 02.08.2000 kühle und labil geschichtete Meeresluft herein, in der es zu Schauern und Gewittern kam. Ab dem 04.08.2000 setzte sich dann vorübergehend Zwischenhocheinfluss durch. Aber bereits am 06.08.2000 sorgte die Kaltfront eines nach Skandinavien ziehenden Tiefs erneut für etwas Niederschlag.

Am 07.08.2000 gelangte Nordrhein-Westfalen auf die Rückseite einer ostwärts schwenkenden Kaltfront. Nach kurzer Wetterberuhigung sorgte eine nachfolgende, von Südwesten her übergreifende Warmfrontwelle in der Nacht zum 09.08.2000 aber erneut für Regen. Rückseitig setzte sich zum 09.08.2000 wieder Zwischenhocheinfluss durch. Am Folgetag wurde das Wetter im Raum Dorsten-Wulfen an der Südflanke eines in die Nordsee ziehenden Tiefs bei weiterhin sommerlichen Temperaturen wieder etwas unbeständiger. Nach Abzug des Tiefdruckgebietes in Richtung Nordosten konnte ein Hochdruckgebiet das Wettergeschehen bestimmen. Dabei war es zunächst noch stärker bewölkt, ab dem 12.08.2000 aber sonnig und niederschlagsfrei. Die Temperaturen erreichten hochsommerliche Werte.

Am 14.08.2000 kam es mit der Annäherung einer Kaltfront, die Nordrhein-Westfalen bis zum 15.08.2000 überquerte, in der noch über der westfälischen Tieflandsbucht liegenden Warmluft zur Ausbildung einzelner Gewitter. Rückseitig strömte nur etwas kühlere Meeresluft ein. Durchziehende Störungsausläufer sorgten im Raum Dorsten-Wulfen bis zum 17.08.2000 für Schauer und Gewitter. Am 18.08.2000 führte ein Zwischenhoch zwar vorübergehend zu freundlichem Wetter, aber bereits am 19.08.2000 gestalteten Tiefausläufer das Wettergeschehen wieder unbeständig.

Bis zum 23.08.2000 setzte sich allmählich Hochdruckeinfluss durch, so dass im Bereich der Hochzelle mit Kern über der Nordsee auch im Raum Dorsten-Wulfen die Sonne täglich mehr als 10 Stunden lang schien. Zum 26.08.2000 wurde das Hochdruckgebiet dann ostwärts abgedrängt. Auf der Vorderseite eines flachen Tiefdruckgebietes über Westeuropa floss am 26.08.2000 vorübergehend sehr warme Luft aus südlichen Richtungen heran. Die zu dem Tief gehörende Kaltfront griff am 27.08.2000 auf den Raum Dorsten-Wulfen über und brachte verbreitet Schauer und Gewitter. Auf ihrer Rückseite gingen die Temperaturen in der einströmenden frischen Meeresluft merklich zurück.

Ab 28.08.2000 setzte sich erneut Zwischenhocheinfluss durch, der sich bis zum Monatsende als ein Ausläufer des Azorenhochs verstärkte.

Der August 2000 war im Raum Dorsten-Wulfen – wie in ganz Nordrhein-Westfalen (mit +0,5 bis +1,2 Kelvin) - etwas zu warm. Mit einem Monatsmittel der Lufttemperatur von 18 °C wurde der Normalwert um 1 Kelvin überschritten. Am wärmsten wurde es am 13. und 14.08.2000, als

unter Hochdruckeinfluss noch einmal 29 bzw. 28 °C erreicht und die 30 °C-Grenze knapp verpasst wurde. Dagegen sank die Lufttemperatur in der Nacht zum 24.08.2000 auf 7 °C ab und markierte damit den monatlichen Tiefstwert. An 4 Tagen passierten die Lufttemperaturwerte noch einmal die 25 °C-Grenze und galten somit als Sommertage. Heiße Tage mit mehr als 30 °C wurden im Raum Dorsten-Wulfen im August 2000 nicht beobachtet, aber an allen Tagen lagen die Tageshöchsttemperaturen über 20 °C und waren somit warme Tage. Landesweit gab es 4 bis 11 Sommertage, stellenweise sogar einen heißen Tag.

Da im August 2000 häufig Tiefausläufer mit z. T. kräftigen Schauern und Gewittern den Raum Dorsten-Wulfen überquerten, führten die 16 Tage mit messbarem Niederschlag zu einer Monatssumme der Niederschlagshöhe von 77 mm. Damit wurde der langjährige Mittelwert um 25 % überboten. An 2 Tagen gab es ergiebige Niederschläge von mindestens 10 mm. Die größte Tagessumme fiel im Raum Dorsten-Wulfen am 27.08.2000 mit insgesamt 32,1 mm Niederschlag. In ganz Nordrhein-Westfalen fielen – wie für Schauerwetterlagen typisch – die Niederschlagshöhen recht unterschiedlich aus: mit 64 bis 114 mm fielen 63 bis 135 % des langjährigen Solls.

Die Sonne war im August 2000 trotz der Schauer- und Gewittertätigkeit doch recht häufig zu sehen. Mit einer Monatssumme von 222 Stunden Sonnenschein wurde der Erwartungswert im Raum Dorsten-Wulfen um 16 Prozent übertroffen. Landesweit wurden 99 bis 124 % des 30-jährigen Normalwertes 1961/90 der Sonnenscheindauer erreicht. An 7 Tagen des Monats schien die Sonne mehr als 10 Stunden. Nur am 27.08.2000 war die Sonne überhaupt nicht zu sehen.

Meteorologische Situation im Messmonat September 2000

Am 01.09.2000 gewann ein Tief, das von Schottland zur Nordsee zog, mit wolkenreicher Luft Einfluss auf das Wetter im Raum Dorsten-Wulfen. In den Folgetagen verlagerte sich das Tief über die Ostsee in Richtung des Baltikums und führte dabei kühles Schauerwetter mit sich.

Am 04.09.2000 zog dieses Tief weiter nach Osten ab, so dass sich von Frankreich ein Keil des Azorenhochs nach Deutschland vorschieben konnte. Zum 06.09.2000 gewannen jedoch wieder Tiefausläufer mit wolkenreicher Luft Einfluss auf unser Wettergeschehen. Erst zum 10.09.2000 setzte sich im westfälischen Tiefland erneut Hochdruckeinfluss durch.

Am 12.09.2000 führte ein von der Nordsee nach Polen ziehendes Tief zunächst milde, später auch kühlere Luftmassen heran. Diese gerieten ab dem 13.09.2000 unter schwachen Zwischenhocheinfluss. Auf der Vorderseite eines nachfolgenden Tiefdruckgebietes über England strömte am 15.09.2000 labil geschichtete Warmluft ein. Die in der Nacht zum 16.09.2000 auf unser Gebiet übergreifende dazugehörige Kaltfront löste verbreitet Schauer und Gewitter aus. In der rückseitig einfließenden kühleren Luft blieb es weiterhin wechselhaft.

Ab dem 18.09.2000 gelangte der Raum Dorsten-Wulfen in den Einflussbereich eines Hochdruckgebietes über Nordwestrussland. Dabei wurde trockene und warme Luft herangeführt, die

vorübergehend für freundliches Frühherbstwetter sorgte. Bereits am 20.09.2000 griff jedoch die Kaltfront eines Tiefs bei den Britischen Inseln auf Nordrhein-Westfalen über und überquerte im Laufe des 21.09.2000 den Raum Dorsten-Wulfen mit ihrem Regengebiet langsam ostwärts. Danach wurde ein Hochdruckgebiet mit Kern über Finnland und dem Baltikum wetterbestimmend, so dass sich in den Folgetagen sonnenscheinreiches Altweibersommerwetter einstellte.

Nach Abschwächung des Hochdruckgebietes folgte am 25.09.2000 ein Tiefausläufer. In den folgenden Tagen gestalteten die Ausläufer eines Tiefs bei den Britischen Inseln das Wetter im Raum Dorsten-Wulfen unbeständig. Ab dem 28.09.2000 gelangte die westfälische Tieflandsbucht auf der Vorderseite eines kräftigen Tiefs bei Irland in die Zufuhr von Warmluft aus südlichen Richtungen. Dabei kam es bei starker Bewölkung zu leichten Regenfällen. Am 29.09.2000 schien verbreitet die Sonne, bevor am Monatsende die Kaltfront eines Tiefs auf den Beurteilungsraum übergriff.

Zwar gestalteten Tiefausläufer das Wettergeschehen im September 2000 oftmals wechselhaft, doch gelangten immer wieder warme Luftmassen ins westfälische Tiefland. So gab es im September 2000 im Raum Dorsten-Wulfen 13 warme Tage (das Tagesmaximum der Lufttemperatur ist $\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) und 1 Sommertag (d.h. das Tagesmaximum liegt bei mindestens $25\text{ }^{\circ}\text{C}$). Am wärmsten wurde es mit $25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ am 12.09.2000. In der Nacht zum 22.09.2000 sank dagegen die Lufttemperatur auf ihr monatliches Minimum von $7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Insgesamt wurde der September 2000 mit einem Monatsmittel der Lufttemperatur von $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ um 1,5 Kelvin zu warm. Im gesamten Flachland Nordrhein-Westfalens lagen die Monatsmitteltemperaturen mit Werten zwischen $14,8$ und $16,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ um 1,1 bis 1,7 Kelvin über dem langjährigen Durchschnitt. Immerhin traten noch 1 bis 4 Sommertage auf.

Die 20 Niederschlagstage brachten im Raum Dorsten-Wulfen $94,5\text{ mm}$ Niederschlag, so dass das langjährige Mittel um 53 Prozent überboten wurde. Ursache für diese hohe Monatssumme der Niederschlagshöhe waren 3 regenreiche Tage, an denen zwischen 10 und 34 mm Niederschlag fielen. Die $33,6\text{ mm}$ vom 20.09.2000 stellten gleichzeitig auch die größte Niederschlagstagesumme des Jahres 2000 im Raum Dorsten-Wulfen dar.

Fast in ganz Nordrhein-Westfalen übertrafen die monatlichen Niederschlagsmengen das Soll bei weitem. So fielen mit 64 bis 111 mm im Flachland immerhin 97 bis 182 % der üblichen Mengen.

Unter dem Einfluss häufiger Tiefdrucktätigkeit blieb die Sonne im September 2000 weit unter den Erwartungen. Mit einer Monatssumme der Sonnenscheindauer von 103 Stunden wurden im Raum Dorsten-Wulfen nur knapp Dreiviertel (74 %) des langjährigen Mittels erreicht. Landesweit bedeuteten 87 bis 144 Stunden mit Sonnenschein 71 bis 95 % vom Normalwert.

Meteorologische Situation im Messmonat Oktober 2000

Herbstliche Witterung bestimmte den Monatsanfang im Raum Dorsten-Wulfen. Am 01.10.2000 erreichten zunächst dichte Wolkenfelder einer Kaltfront, die einem weit nach Süden ausgreifenden westeuropäischen Höhentrog vorgelagert war, den Westen und Süden Deutschlands. Ihnen folgte ein ausgedehntes Regengebiet, das im Tagesverlauf Nordrhein-Westfalen passierte. Am 02.10.2000 überquerte der schwache Ausläufer eines Tiefs bei Schottland den Raum Dorsten-Wulfen und lies mildere Meeresluft bei uns einströmen. Rückseitig setzte sich am 03.10.2000 vorübergehend Zwischenhocheinfluss durch, wobei zeitweilig die Sonne schien.

Ab 04.10.2000 nahm die Bewölkung von Westen her allerdings wieder zu und durchziehende atlantische Tiefausläufer sorgten zeitweise für etwas Niederschlag. Dabei blieb es zunächst noch mild. Am 05.10.2000 bewegte sich die Kaltfront eines in die Nordsee ziehenden Tiefs rasch über unseren Raum hinweg. Auf ihrer Rückseite kam es in der einströmenden maritimen Kaltluft am 06.10.2000 wiederholt zu Schauern, die z. T. gewittrig waren. Nach vorübergehendem Hochdruckeinfluss griff am 08.10.2000 von Belgien her der Ausläufer eines Islandtiefs mit viel Bewölkung und Regen auf Nordrhein-Westfalen über. Hinter der abgezogenen Störung setzte sich im Raum Dorsten-Wulfen am 09.10.2000 kurzzeitig Zwischenhocheinfluss durch, aber schon in der Nacht zum 10.10.2000 wurde das freundliche Herbstwetter mit dem Durchzug des neuen Frontensystems eines Sturmtiefs über den Britischen Inseln beendet.

Dem Tief „Heidrun“ folgte sofort das Tief „Imke“ nach, dessen Ausläufer in der ersten Tageshälfte des 11.10.2000 Nordrhein-Westfalen überquerten. Diese beiden „stürmischen Schwestern“ sorgten für den ersten Herbststurm im Raum Dorsten-Wulfen.

In der zweiten Wochenhälfte beruhigte sich das Wettergeschehen aber wieder. Nach vereinzelten Schauern am 12.10.2000 sorgte am Folgetag ein schwacher Tiefausläufer nochmals für etwas Regen. Nach zögerlicher Dunst-, Nebel- und Hochnebelauflösung war der 14.10.2000 weitgehend sonnig, während es am darauf folgenden Tag unter einer zähen Hochnebeldecke meist trübe war.

Auf der Vorderseite eines Tiefs, das nordwärts zur Nordsee zog, dauerte am 16.10.2000 die Zufuhr milder Luft zunächst noch an. Die am Abend auf unseren Raum übergreifende Kaltfront dieses Tiefs überquerte Nordrhein-Westfalen bis zum Mittags des 17.10.2000 ostwärts. Rückseitig setzte sich in der einströmenden, deutlich kühleren Luft vorübergehend Zwischenhocheinfluss durch. Die Warmfront eines neuen Tiefs brachte am 18.10.2000 zunächst nur der Westhälfte unseres Bundeslandes abschirmende Bewölkung. Erst die am Folgetag passierende Kaltfront sorgte im ganzen Land für Regen.

Pünktlich zum Wochenende (21./22.10.2000) weitete ein kräftiges Hoch über Russland seinen Einfluss westwärts aus. Es sorgte für ruhiges Herbstwetter mit Nebel und Hochnebel, aber auch mit Sonnenschein, der die Temperaturen im Raum Dorsten-Wulfen tagsüber auf spätsommerliche Werte um 20 °C ansteigen ließ. Am 23.10.2000 strömte zunächst noch sehr milde Luft bei

uns ein. Mit der Passage einer Kaltfront in der Nacht zum 24.10.2000 wurde die Zufuhr deutlich kühlerer Meeresluft eingeleitet. In dieser Luftmasse kam es dann bis zum Abend zu Schauern.

Nach kurzzeitiger Wetterberuhigung griff am 25.10.2000 das Frontensystem eines neuen atlantischen Tiefs auf Nordrhein-Westfalen über. Rückseitig der anschließenden Kaltfront traten am 26.10.2000 noch Schauer auf. Ab dem 27.10.2000 überquerte die Warmfront eines Zentraltiefs mit Kern im Seegebiet südlich von Island den Raum Dorsten-Wulfen nordostwärts. Die zugehörige Kaltfront folgte in der Nacht zum 29.10.2000 nach. Auf der Rückseite kam es bis zum frühen Abend des 29.10.2000 bei kräftig auffrischendem Wind zu teils auch gewittrigen Schauern.

Am 30.10.2000 wurde Nordrhein-Westfalen von dem Sturmfeld eines Orkantiefs erfasst, das über die Britischen Inseln hinweg rasch weiter nach Südkandinavien zog. Die Passage der dazugehörigen Fronten brachte etwas Regen. In der rückseitig der Kaltfront einströmenden frischen Meeresluft kam es zum Monatsende wiederholt zu Regenschauern, allerdings schwächte sich der Wind zum Monatswechsel deutlich ab.

Zahlreiche Tiefausläufer brachten häufig milde Meeresluft nach Nordrhein-Westfalen. Dadurch war der Oktober 2000 durchweg etwas zu mild. Im Tiefland lagen die Monatsmitteltemperaturen mit Werten zwischen 11,0 und 11,6 °C um 0,3 bis 1,2 Kelvin über den langjährigen Durchschnittswerten. Im Raum Dorsten-Wulfen war es mit einer Monatsmitteltemperatur von 11 °C um 0,7 K zu warm. Bei strahlendem Sonnenschein konnte sich am 22.10.2000 die Luft noch einmal bis auf über 20 °C erwärmen. Allerdings blieb dies der einzige warme Tag im Raum Dorsten-Wulfen in diesem Monat. Mit einer Minimumtemperatur von 3 °C, gemessen in den Morgenstunden des 20.10.2000, war der Oktober 2000 im Begutachtungsraum frostfrei.

Wie schon in den vorangegangenen beiden Monaten war auch der Oktober 2000 im Raum Dorsten-Wulfen zu nass. Die gemessenen 63,6 mm bedeuteten, dass 13 % mehr an monatlichem Niederschlag gefallen sind als normal gewesen wären. Messbarer Niederschlag von mindesten 0,1 mm wurde an 24 Tagen registriert. Ergiebige Niederschläge von mehr als 10,0 mm fielen am 01. und 27. des Monats. Mit einer Tagesniederschlagssumme von 14,2 mm wurde am 27.10.2000 auch der Höchstwert des Monats erreicht. Landesweit differierten die gefallenen Niederschlagsmengen wieder sehr stark. Mit monatlichen Niederschlagssummen von 36 bis 85 mm variierten die gemessenen Werte zwischen 82 und 151 % des langjährigen Solls.

Trotz zeitweiligen Hochdruckeinflusses blieb die Sonne im Oktober 2000 unter ihren Möglichkeiten. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass herbstliche Hochdruckwetterlagen oftmals von zählebigen Nebel und Hochnebel begleitet werden, die der Sonne keine Chance zum Scheinen lassen. Mit einer Monatssumme der Sonnenscheindauer von 72 Stunden wurden im Raum Dorsten-Wulfen nur zwei Drittel (gleich 66 %) des langjährigen Mittelwertes erreicht. Landesweit brachten 72 bis 101 Stunden mit Sonnenschein nur 66 bis 93 % vom Normalwert. Gar nicht blicken ließ sich die Sonne an insgesamt 7 Tagen.

Windrichtungsverteilung

Abbildung 2.1 zeigt die Windrichtungsverteilung eingeteilt in 30 °-Klassen der MILIS-Messung in Dorsten-Wulfen und die Windrichtungsverteilung der langjährigen Windrichtungsmessung in Marl-Sickingmühle seit dem Jahr 1990. An beiden Standorten wurden überwiegend Winde aus dem Bereich Süd bis West gemessen. Während der Messkampagne wurden in Dorsten-Wulfen deutliche Windrichtungsanteile bei Ostwind, in Marl-Sickingmühle im langjährigen Mittel bei Ostnordostwind registriert.

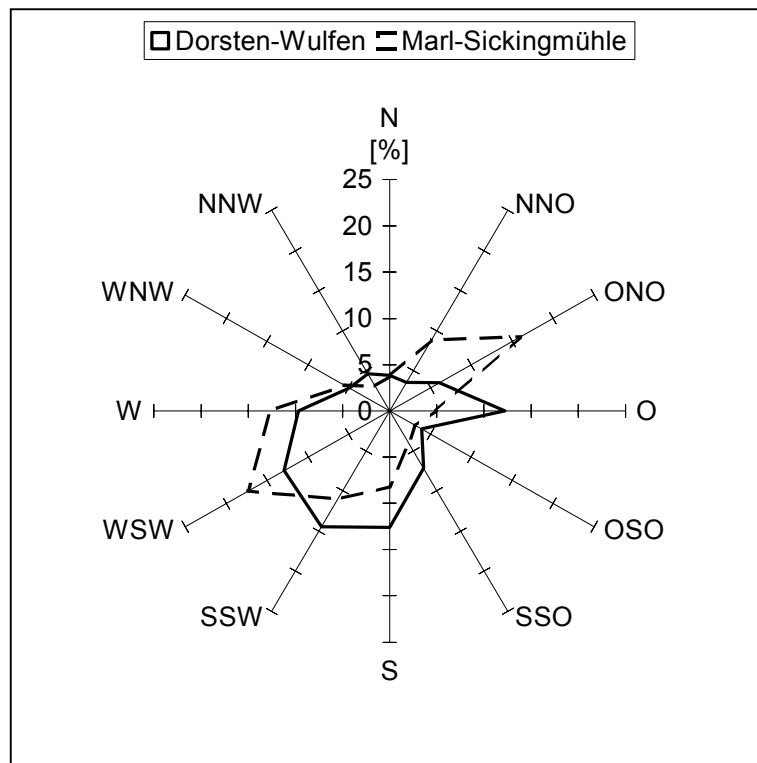


Abb. 2.1: Windrichtungsverteilung in 30 °-Klassen an der MILIS-Station in Dorsten-Wulfen von August bis Oktober 2000 im Vergleich mit dem langjährigen Mittel (1990 bis 2000) der LUQS-Station in Marl-Sickingmühle

Die Abbildungen 2.1.1 - 2.1.3 zeigen die Windrichtungsverteilungen der einzelnen Messmonate August bis Oktober 2000 am Standort in Dorsten-Wulfen. Die Windrichtungsverteilungen der einzelnen Messmonate weichen stark voneinander ab. Im August 2000 wurden in Dorsten-Wulfen zu nahezu gleichen Windrichtungsanteilen Winde aus dem Bereich Südsüdwest bis Nordnordwest und Ostnordost bis Ost gemessen. Im September waren Winde aus Südsüdwest bis West und aus Ost, im Oktober 2000 Winde aus Süd bis Westsüdwest vorherrschend.

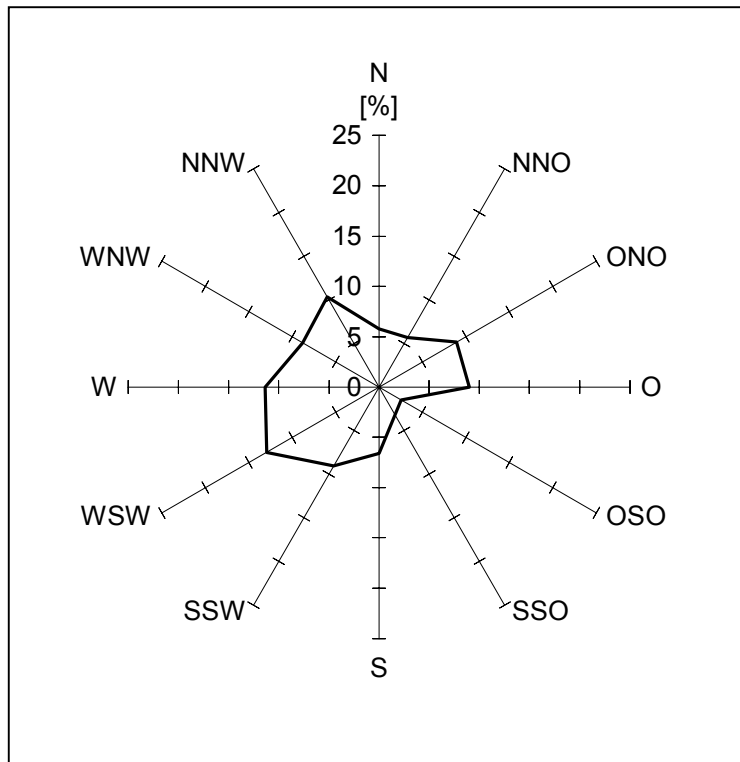


Abb. 2.1.1: Windrichtungsverteilung in 30 °-Klassen an der MILIS-Station in Dorsten-Wulfen im August 2000

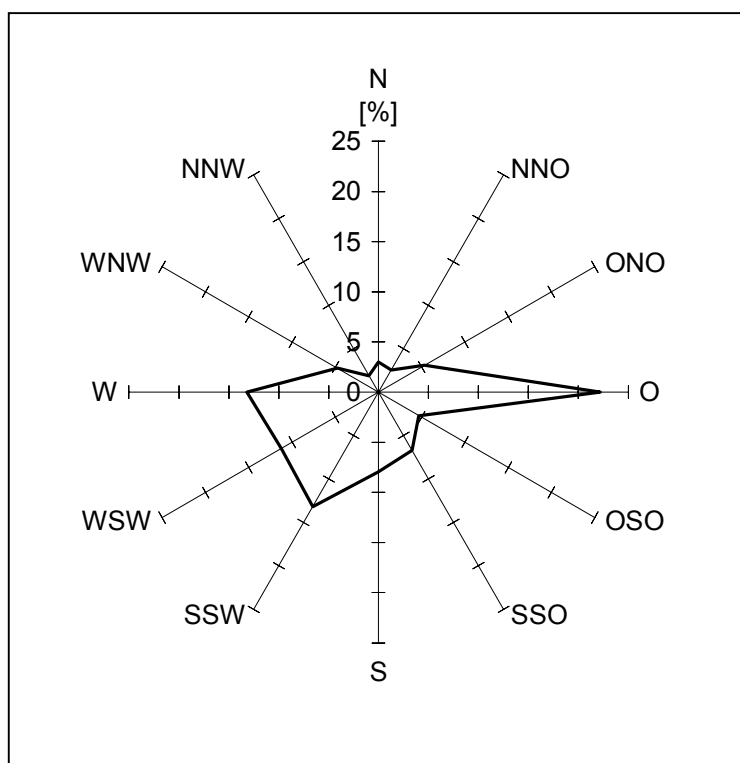


Abb. 2.1.2: Windrichtungsverteilung in 30 °-Klassen an der MILIS-Station in Dorsten-Wulfen im September 2000

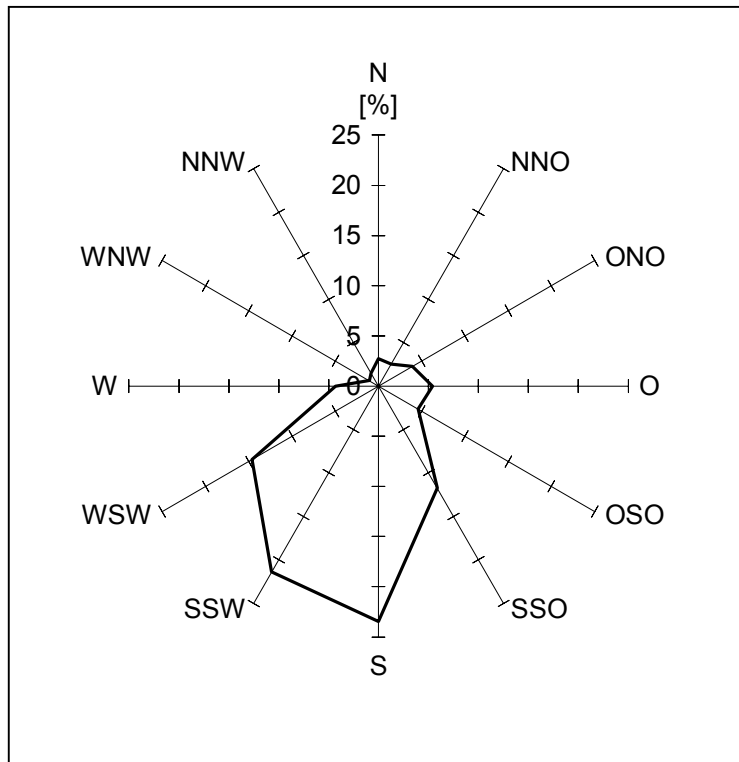


Abb. 2.1.3: Windrichtungsverteilung in 30 °-Klassen an der MILIS-Station in Dorsten-Wulfen im Oktober 2000

3. Bewertung der Messergebnisse

In den nachfolgenden Kapiteln werden die an der MILIS-Station in Dorsten-Wulfen 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 anorganische gasförmige Stoffe und Schwebstaub im gesamten Messzeitraum in aufsteigender Reihenfolge dargestellt. Dadurch ist eine schnelle Einschätzung der Belastungssituation am Messort in Dorsten-Wulfen im Vergleich zu den anderen Stationen des LUQS-Messnetzes möglich. Zur Übersichtlichkeit sind die Stationen in Dorsten-Wulfen, der Rhein-Ruhr-Mittelwert sowie die Sondermessstationen in Duisburg-Bruckhausen und Dortmund-Hörde besonders gekennzeichnet. Als ortnahe Vergleichsstation ist die Station in Marl-Sickingmühle ebenfalls markiert.

Die am MILIS-Standort in Dorsten-Wulfen gemessene Belastung mit Schwefeldioxid lag unterhalb der Nachweisgrenze des Messverfahrens. Bei der weiteren Beurteilung der Immissionssituation wird daher auf diesen Stoff nicht weiter eingegangen.

Die Belastung mit Stickoxiden am Standort in Dorsten-Wulfen lag während der Messung im unteren Bereich der nach aufsteigender Immissionsbelastung geordneten LUQS-Standorte. Die Ozonbelastung rangierte im mittleren Bereich, die am MILIS-Standort gemessenen Kohlenmonoxid- und Schwebstaubimmissionen lagen im oberen Drittel der Belastungsskala.

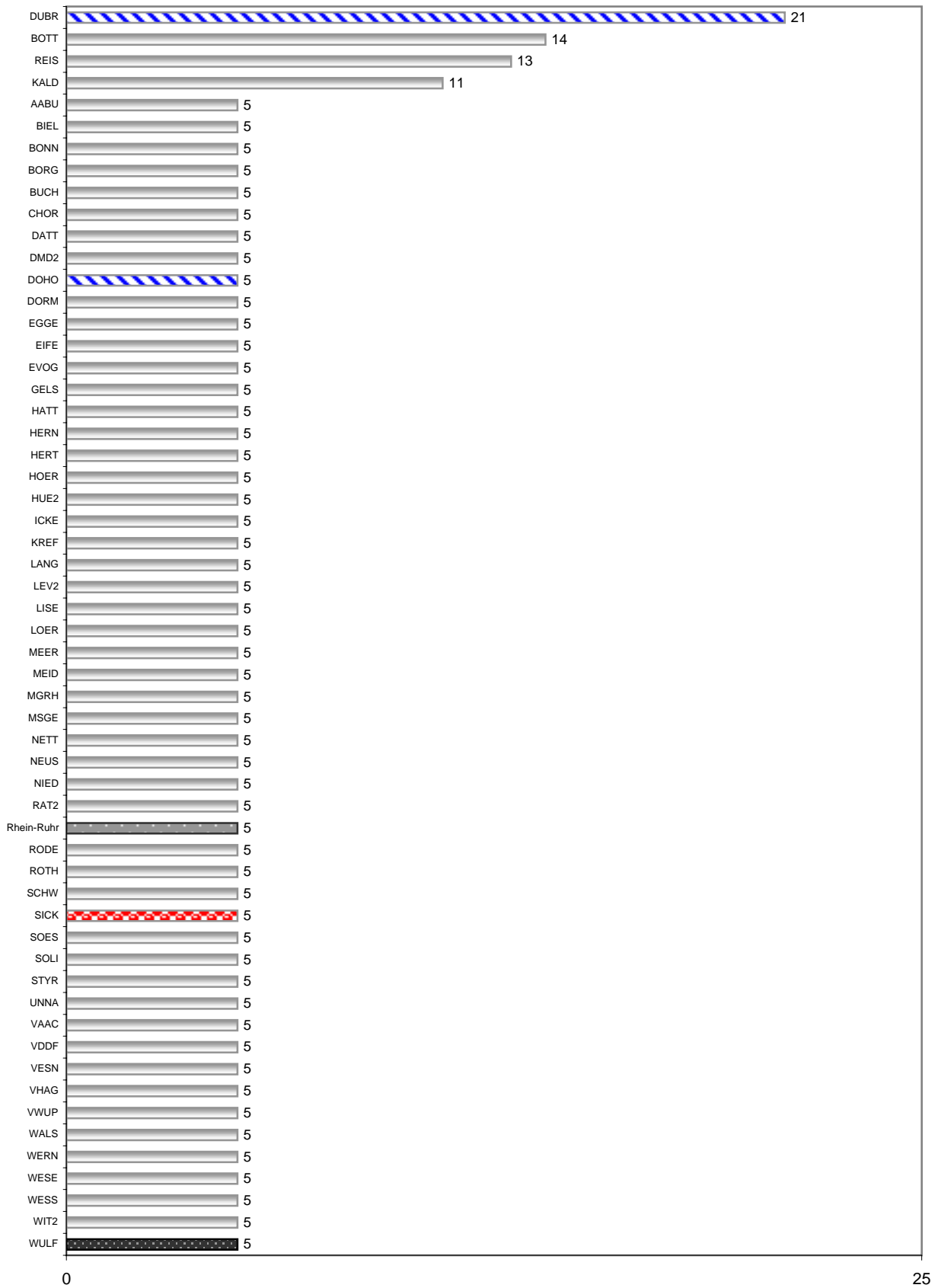


Abb. 3.1: Mittelwerte der Schwefeldioxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
Rangfolge der Stationen im Messzeitraum August - Oktober 2000

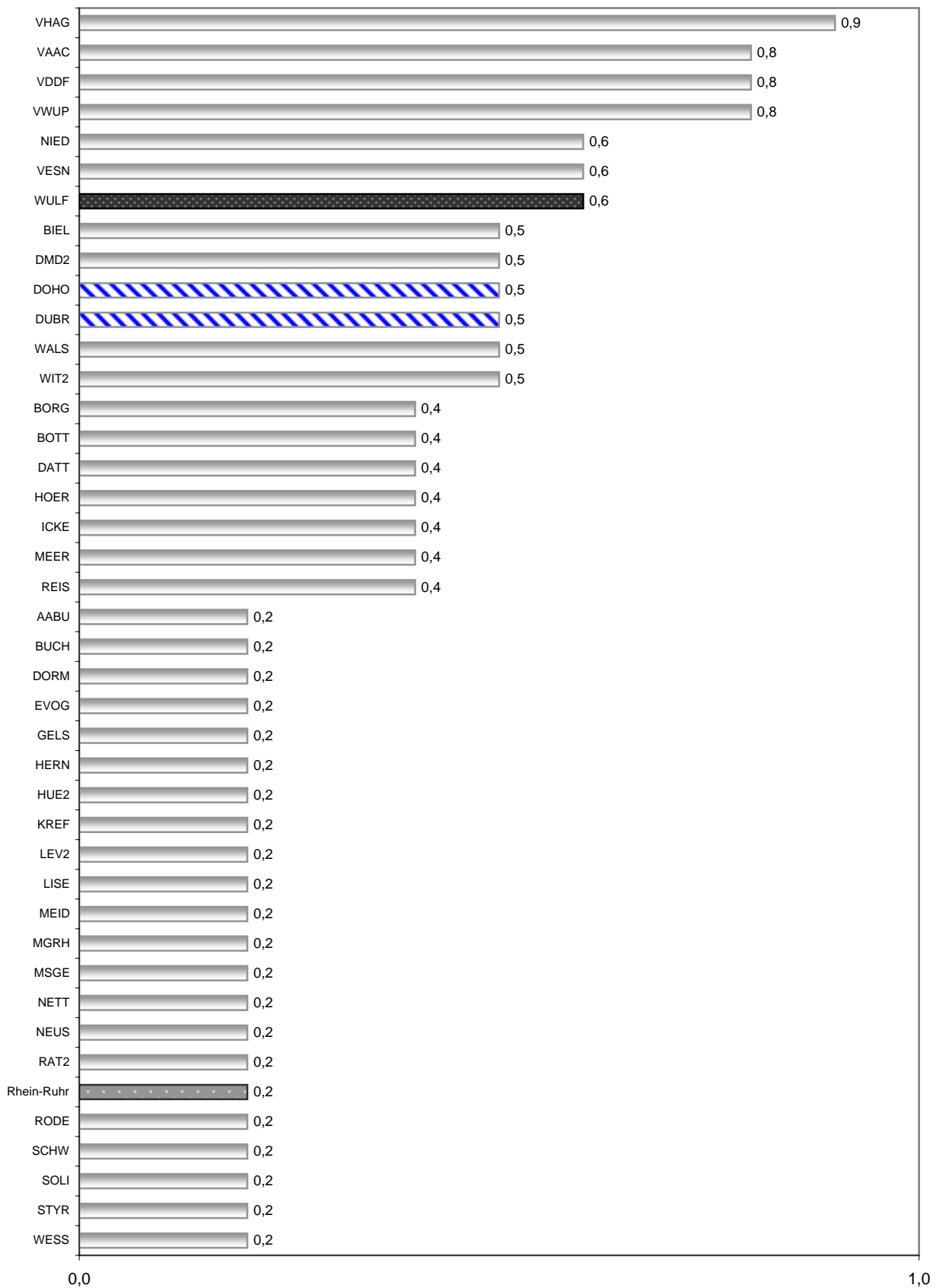


Abb. 3.2: Mittelwerte der Kohlenmonoxidkonzentration in [mg/m³];
Rangfolge der Stationen im Messzeitraum August - Oktober 2000

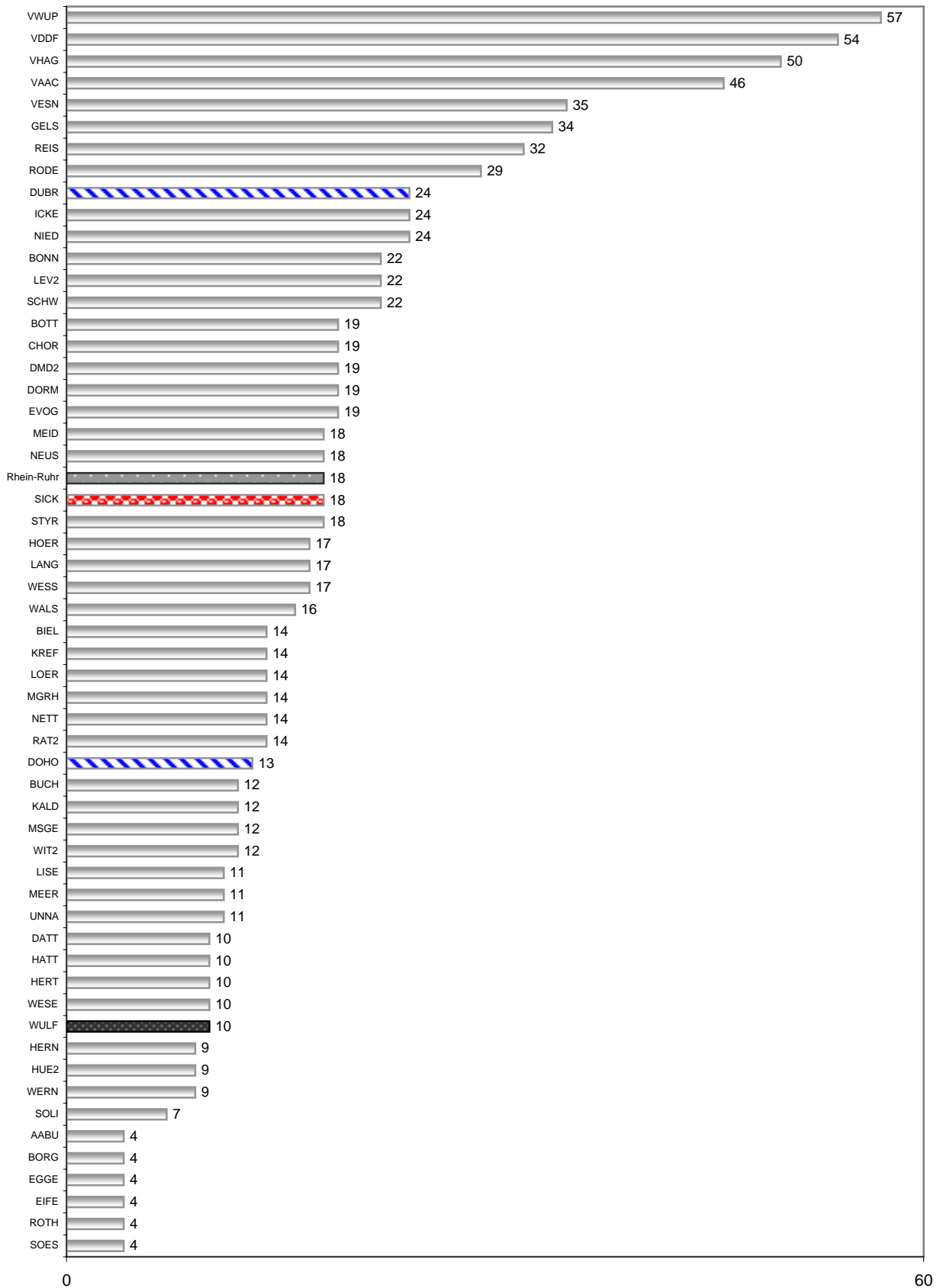


Abb. 3.3: Mittelwerte der Stickstoffmonoxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Rangfolge der Stationen im Messzeitraum August - Oktober 2000

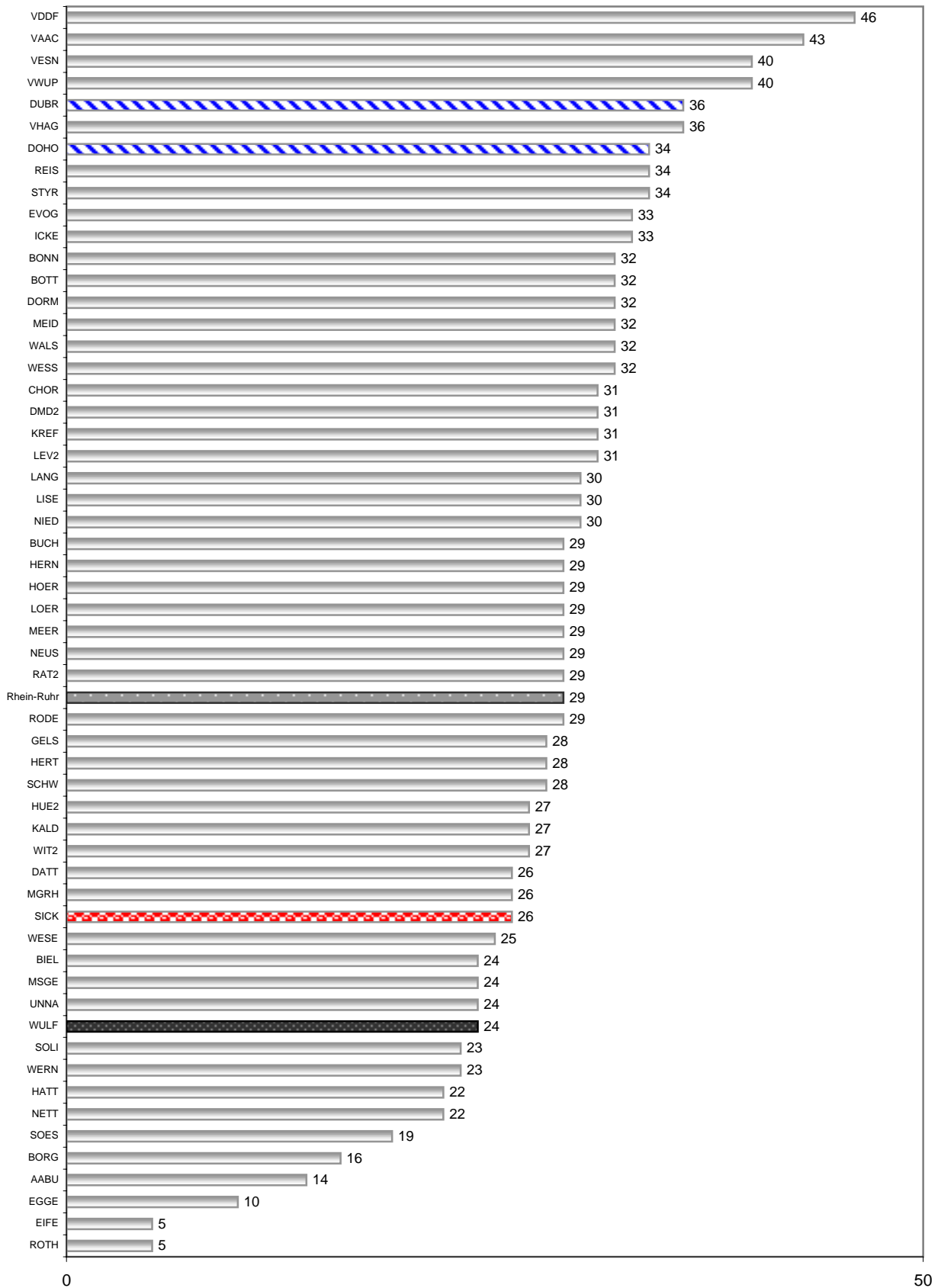


Abb. 3.4: Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Rangfolge der Stationen im Messzeitraum August - Oktober 2000

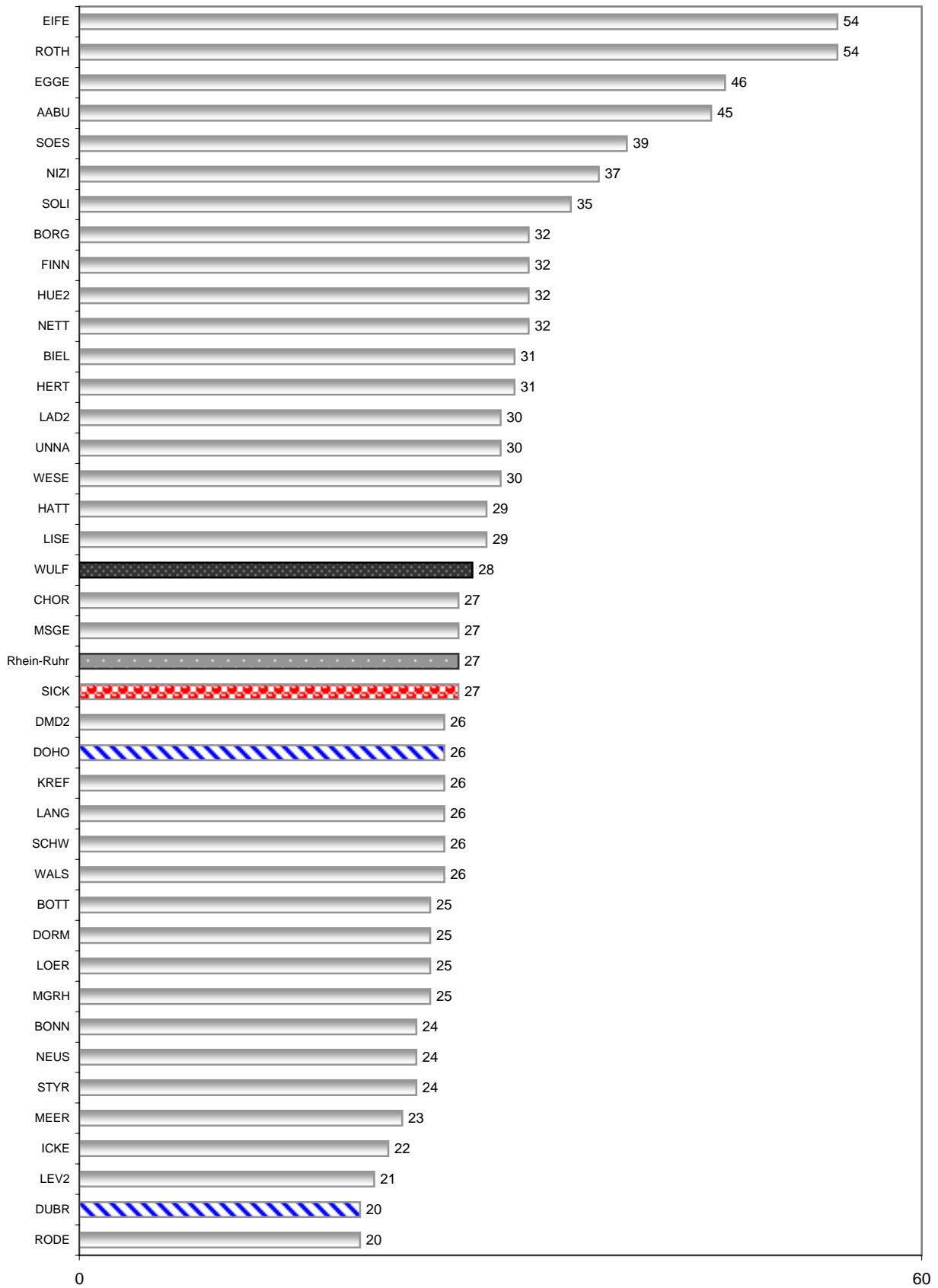


Abb. 3.5: Mittelwerte der Ozonkonzentration in [µg/m³];
Rangfolge der Stationen im Messzeitraum August - Oktober 2000



Abb. 3.6: Mittelwerte der Schwebstaubkonzentration in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Rangfolge der Stationen im Messzeitraum August - Oktober 2000

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

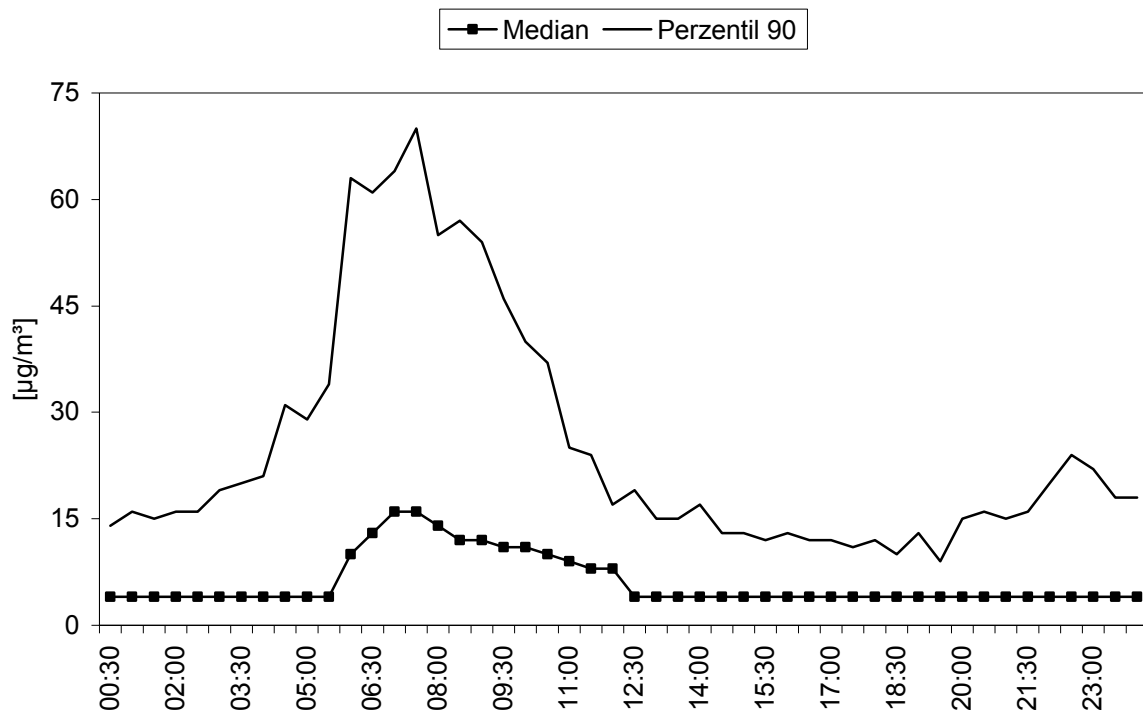


Abb. 3.7: Tagesgang der Stickstoffmonoxidkonzentration an der Station in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum August - Oktober 2000

Die Stickstoffmonoxidbelastung am MILIS-Standort in Dorsten-Wulfen steigt in den frühen Morgenstunden stark an. Ein weiterer geringer Konzentrationsanstieg tritt in den frühen Nachtstunden auf. Die geringsten NO-Belastungen wurden am späten Nachmittag gemessen.

Die Stickstoffdioxidimmissionen am Standort in Dorsten-Wulfen (Abb. 3.8) steigen ab den frühen Morgenstunden kontinuierlich an, bleiben dann von geringen Schwankungen abgesehen auf diesem Belastungsniveau. Ab dem frühen Abend gehen die NO_2 -Konzentrationen wieder zurück. Die höchsten 90 %-Werte wurden während der späten Nachmittagsstunden gemessen.

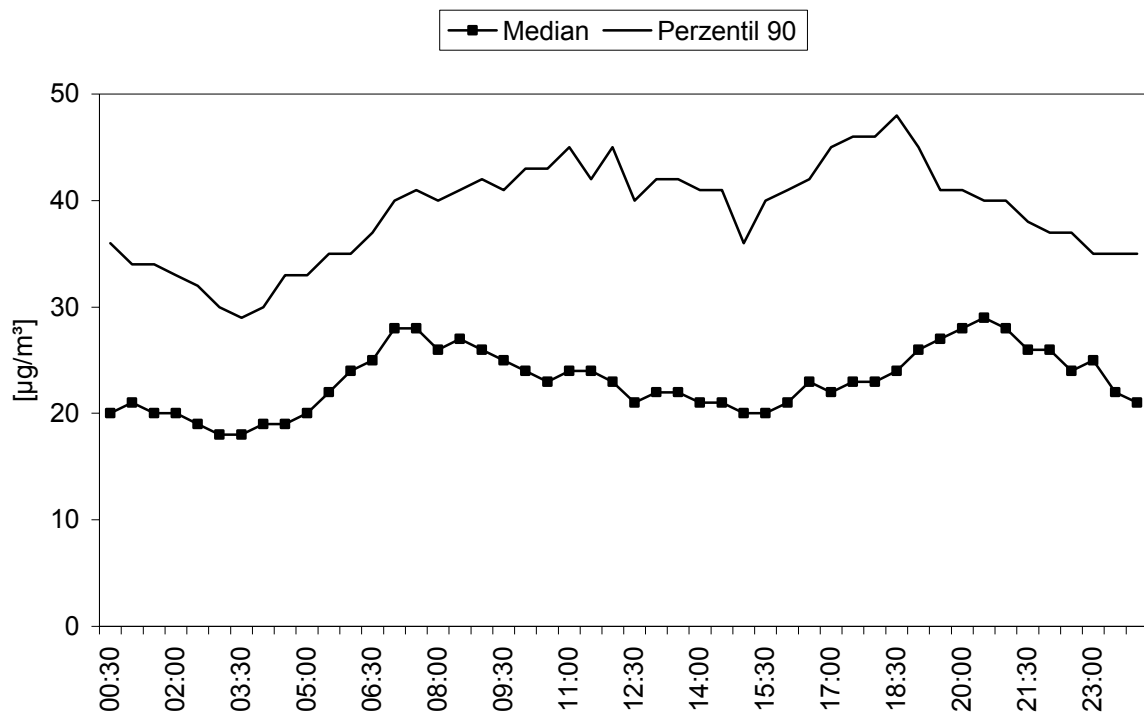


Abb. 3.8: Tagesgang der Stickstoffdioxidkonzentration an der Station in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum August – Oktober 2000

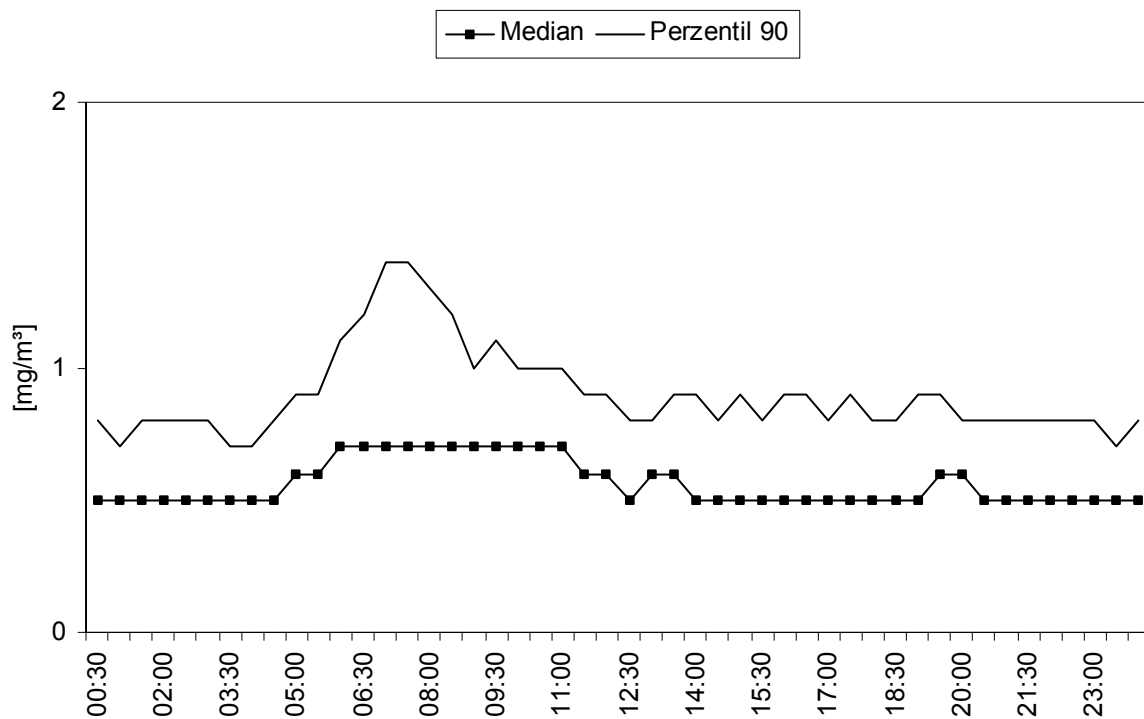


Abb. 3.9: Tagesgang der Kohlenmonoxidkonzentration an der Station in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum August – Oktober 2000

Der Tagesgang der Kohlenmonoxidbelastung am Messstandort weist eine gute Übereinstimmung mit dem Kurvenverlauf der Stickstoffmonoxidimmissionen auf. Auch hier ist ein deutlicher Konzentrationsanstieg in den frühen Morgenstunden erkennbar.

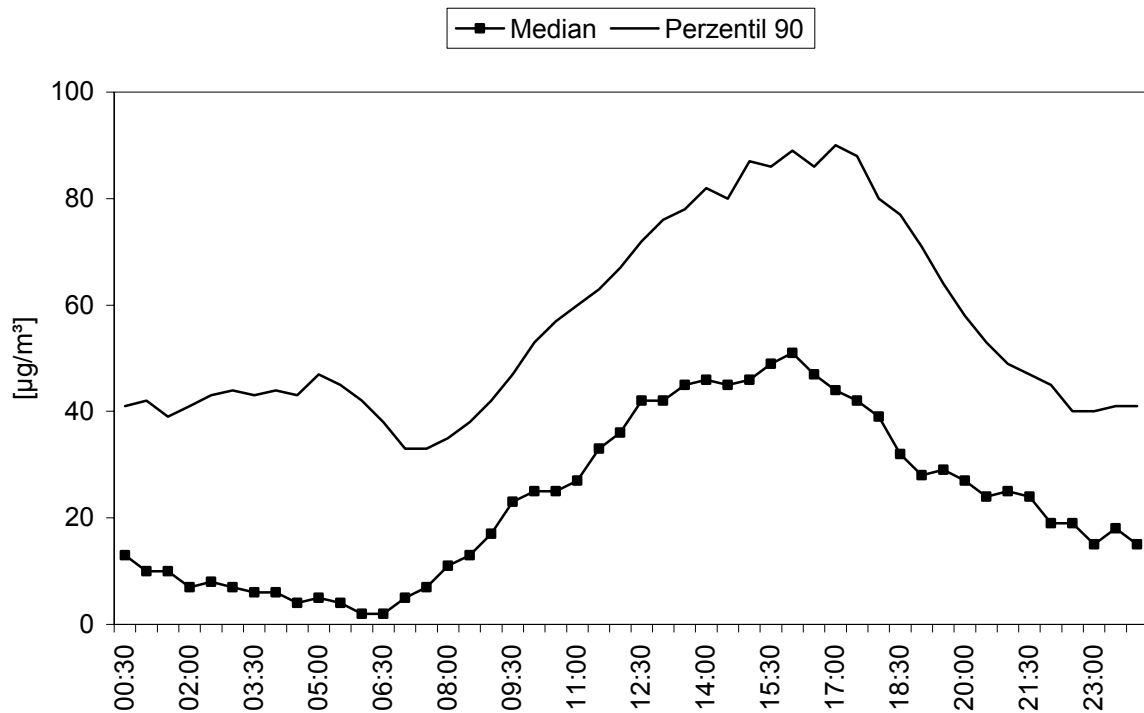


Abb. 3.10: Tagesgang der Ozonkonzentration an der Station in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum August – Oktober 2000

Der Ozontagesgang weist den für einen Sommermonat typischen Verlauf mit den höchsten Konzentrationen am Nachmittag auf.

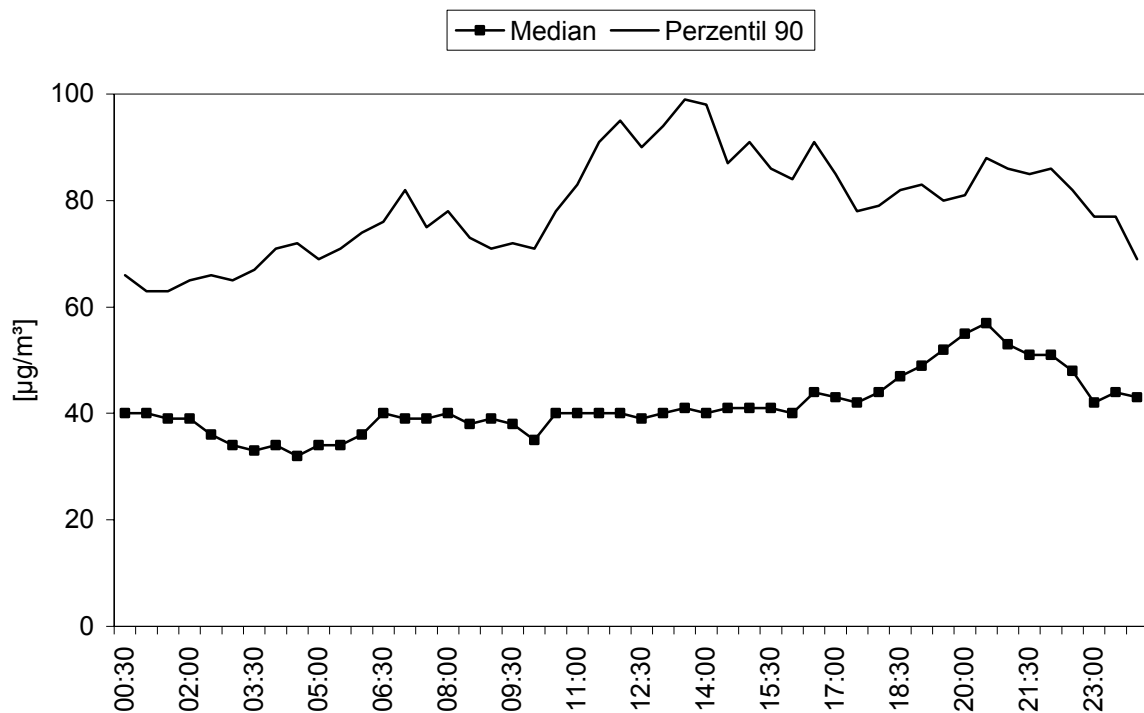


Abb. 3.11: Tagesgang der Schwebstaubkonzentration an der Station in Dorsten-Wulfen im Messzeitraum August – Oktober 2000

Die höchsten Schwebstaubimmissionen am Standort in Dorsten-Wulfen wurden mittags bis nachmittags gemessen, die niedrigsten Staubkonzentrationen wurden während der Nacht registriert. Zwischen 19:00 Uhr und 21:00 Uhr erreicht der Median der Schwebstaubbelastung in Dorsten-Wulfen ein Maximum.

Da die MILIS-Messung vorrangig Aufschluss über die Schwebstaubimmission am Standort in Dorsten-Wulfen liefern sollte, werden in den folgenden Abbildungen Vergleiche der Tagesgänge im Zeitraum August bis Oktober 2000 mit anderen LUQS-Stationen aus dem Messraum Ruhrgebiet-Mitte vorgenommen. Dazu wurde die Station in Essen-Vogelheim als relativ hoch belasteter Standort und die zum Messort in Dorsten-Wulfen nächstgelegene Station in Marl-Sickingmühle ausgewählt. Abbildungen 3.12 und 3.13 zeigen den Medianwert und das 90 Perzentil dieser Stationen sowie die Daten der Messung in Dorsten-Wulfen. Zur besseren Übersichtlichkeit wurde eine andere Skalierung gewählt als in Abb. 3.11.

Die Tagesgänge der aufgeführten Stationen weisen grundsätzlich gute Übereinstimmungen auf. An allen drei Stationen ist in den frühen Abendstunden ein Anstieg der Medianwerte erkennbar. Am Standort in Dorsten-Wulfen ist dieser Anstieg deutlich stärker ausgeprägt als an den Vergleichsstationen. In dieser Zeit liegen die Medianwerte an der Station in Dorsten-Wulfen deutlich über den Werten der anderen beiden Stationen. Zu anderen Tageszeiten sind die Medianwerte in Dorsten-Wulfen und Marl-Sickingmühle eher vergleichbar (tendentiell etwas höher in Dorsten-Wulfen) und liegen deutlich unter den Werten in Essen-Vogelheim.

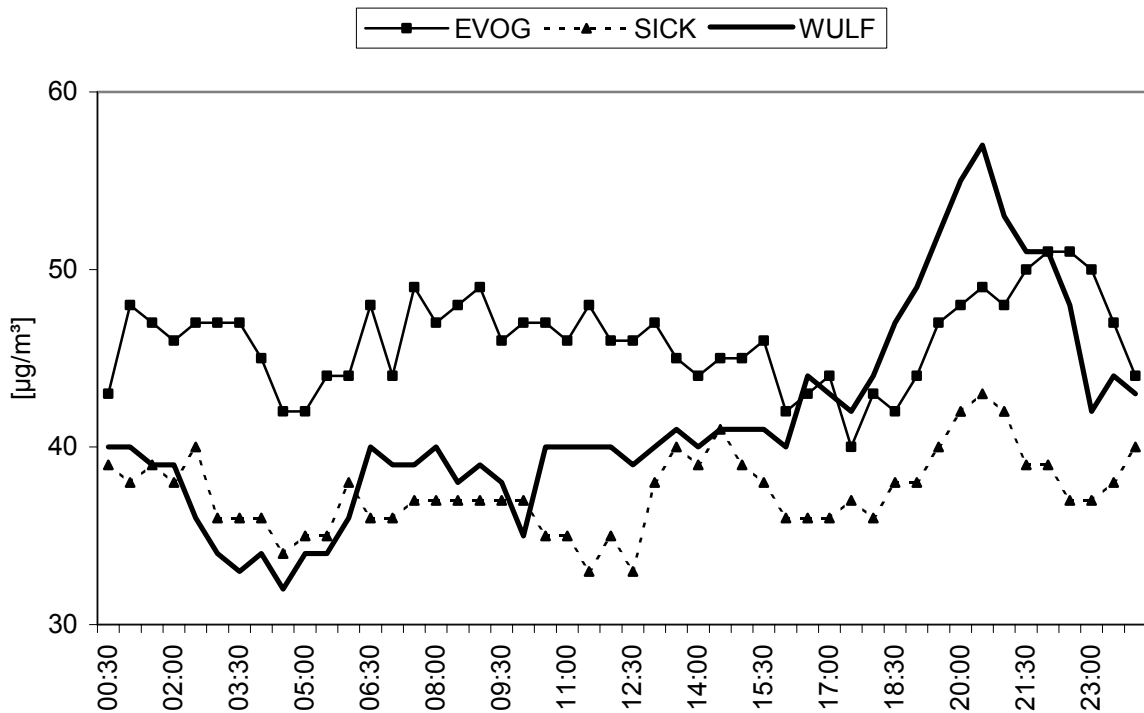


Abb. 3.12: Tagesgang des Median der Schwebstaubimmission in Dorsten-Wulfen und Vergleichsstationen im Messzeitraum August – Oktober 2000

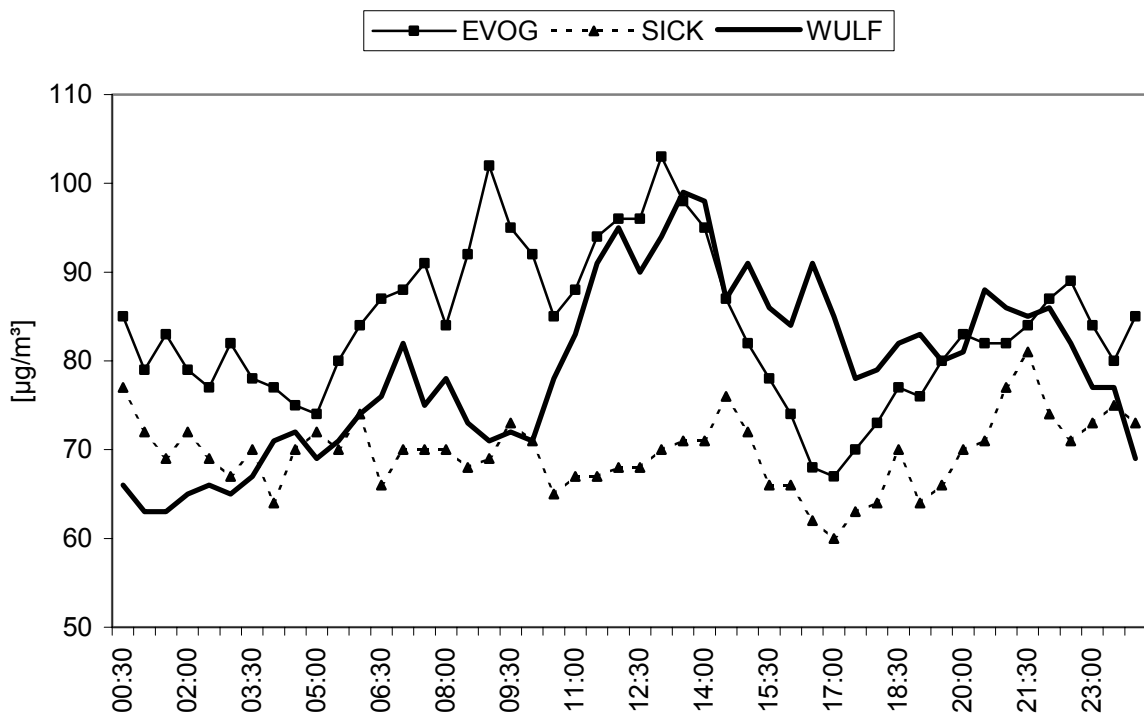


Abb. 3.13: Tagesgang des 90. Perzentil der Schwebstaubimmission in Dorsten-Wulfen und Vergleichsstationen im Messzeitraum August – Oktober 2000

Der Kurvenverlauf der 90 %- Werte weist den Konzentrationsanstieg in den Abendstunden nicht auf. Hier werden die höchsten Werte in Dorsten-Wulfen, wie bereits beschrieben, mittags bis nachmittags gemessen, in Essen-Vogelheim dagegen in den Morgen- bis

Mittagstunden. Die erreichten höchsten 90%-Werte dieser beiden Stationen sind vergleichbar. Der Kurvenverlauf der 90%-Werte in Marl-Sickingmühle zeigt keine ausgeprägten Maxima und Minima. Die Werte liegen mit wenigen Ausnahmen unter den Werten in Essen-Vogelheim und Dorsten-Wulfen.

An Werktagen können im Vergleich zum Wochenende zusätzliche Schwebstaubbelastungen durch Industrie, Gewerbe oder Verkehr auftreten. Im nachfolgenden sind daher Tagesgänge der an den Werktagen gemessenen Werte (Montag - Freitag) den Tagesgängen der an den Wochenenden gemessenen Werte (Samstag und Sonntag) gegenübergestellt. In Abbildung 3.14 sind die Medianwerte für die drei verschiedenen Standorte gezeigt.

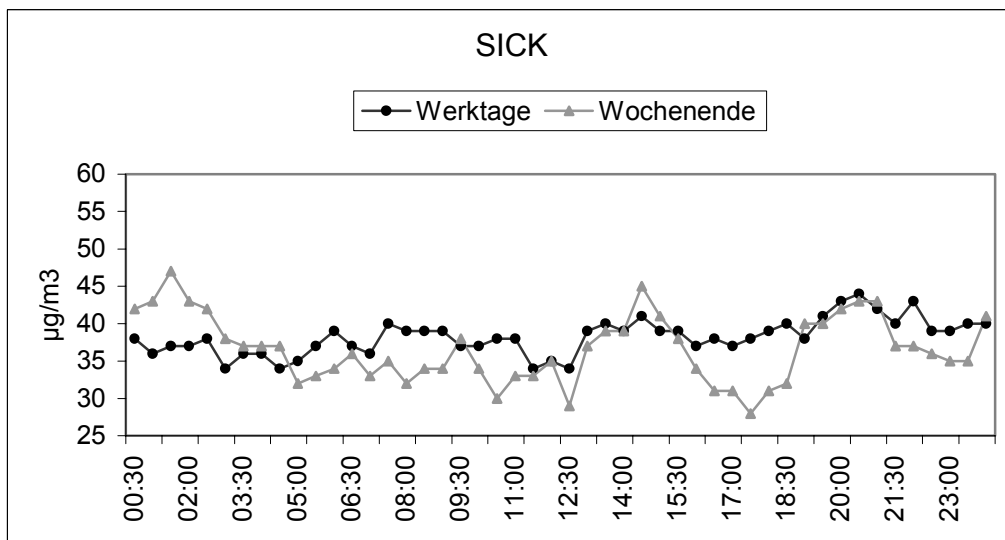
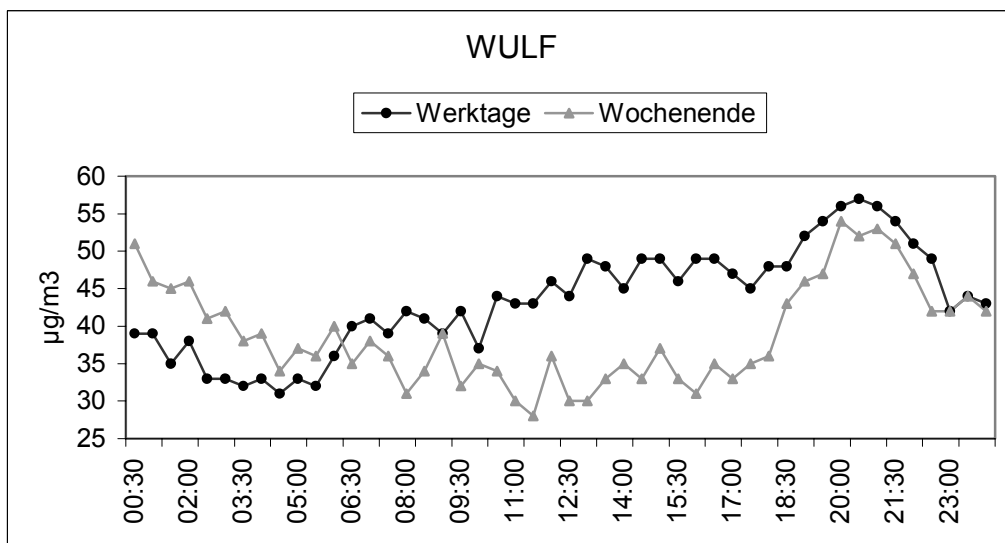
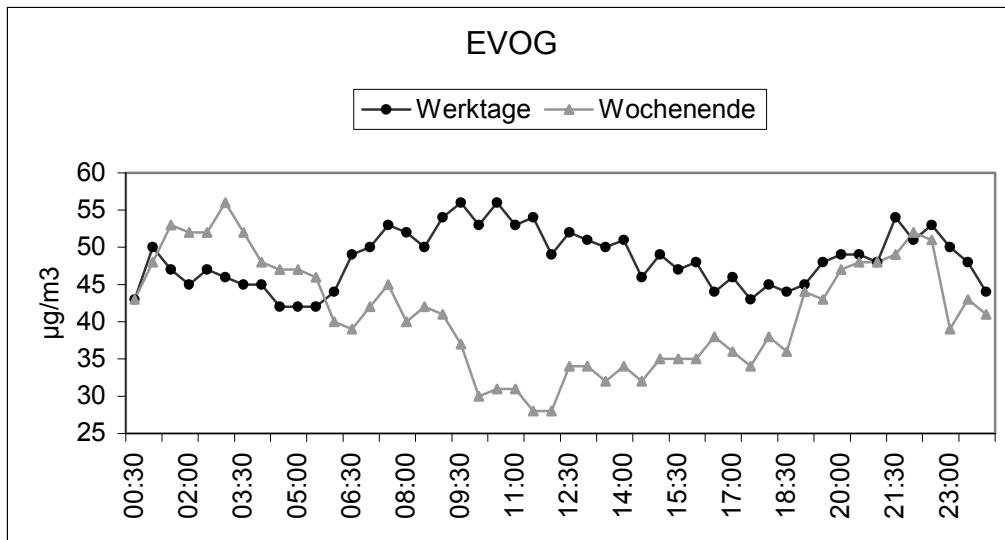


Abb. 3.14: Tagesgänge der Medianwerte der Schwebstaubkonzentration unterschieden in Wochenende und Werktagen für die Station in Dorsten-Wulfen und Vergleichsstationen im Messzeitraum August – Oktober 2000.

Während die Tagesgänge an der Station in Marl-Sickingmühle für Werktage und Wochenende kaum Unterschiede aufweisen, lassen sich bei den Tagesgängen an den Stationen in Essen-Vogelheim und Dorsten-Wulfen klare Unterschiede erkennen. Tagsüber liegen die Medianwerte an beiden Stationen an den Werktagen deutlich höher als an den Wochenenden. Aktivitäten an den Werktagen in diesem Zeitraum tragen somit zu erhöhten Schwebstaubbelastungen an diesen Standorten bei. Der Vergleich der Tagesgänge in Dorsten-Wulfen zeigt auch, dass der starke Anstieg der Schwebstaubbelastung in den Abendstunden nicht auf Aktivitäten an den Werktagen zurückzuführen ist. An den Wochenenden treten zwischen 19:00 Uhr und 21:00 Uhr ähnlich hohe Medianwerte auf wie an den Werktagen.

3.1.3 Monatsgänge der Immissionskonzentrationen

Anhand der Monatsgänge von Tageskenngrößen lassen sich meteorologisch bedingte Immissionsextrema leicht durch gleichzeitiges Auftreten an mehreren Standorten erkennen. Im folgenden sind die Drei-Monatsgänge der Tagesmaxima der Halbstundenwerte für Ozon sowie die Tagesmittelwerte für Schwebstaub an den Stationen in Dorsten-Wulfen und in Marl-Sickingmühle dargestellt.

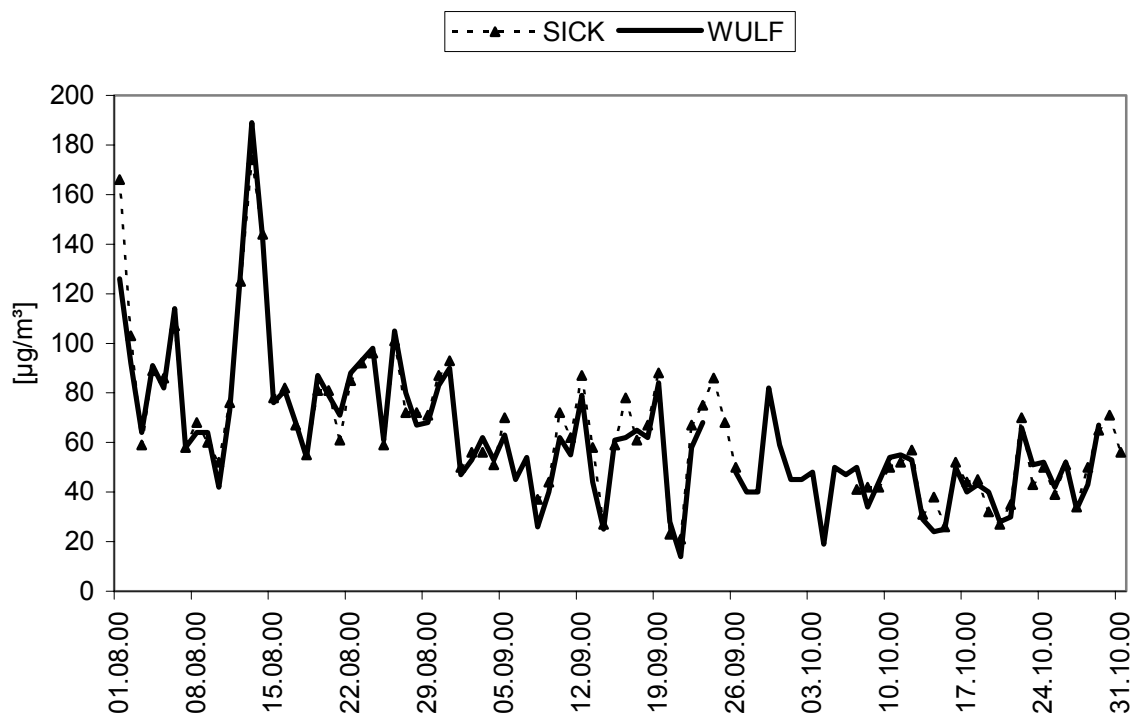


Abb. 3.15: Drei-Monatsgang der Ozonbelastung in Dorsten-Wulfen und an der Vergleichsstation in Marl-Sickingmühle im Zeitraum August – Oktober 2000; dargestellt sind die Tagesmaxima der Ozon-Halbstundenwerte.

Für Ozon traten Überschreitungen des 0,5-h-MIK-Wertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf (siehe Kapitel 3.1.5). Für Messungen in Sommermonaten sind solche Ereignisse aber nicht ungewöhnlich. Abb. 3.15 zeigt gute Übereinstimmungen der Monatsgänge an den beiden Stationen.

Für Schwebstaub sind die Drei-Monatsgänge der Tagesmittelwerte dargestellt. Auch hier zeigt sich eine gute Übereinstimmung des Kurvenverlaufs an den beiden Stationen. Bis auf wenige Ausnahmen sind die Tagesmittelwerte für Schwebstaub in Dorsten-Wulfen aber größer als in Marl-Sickingmühle.

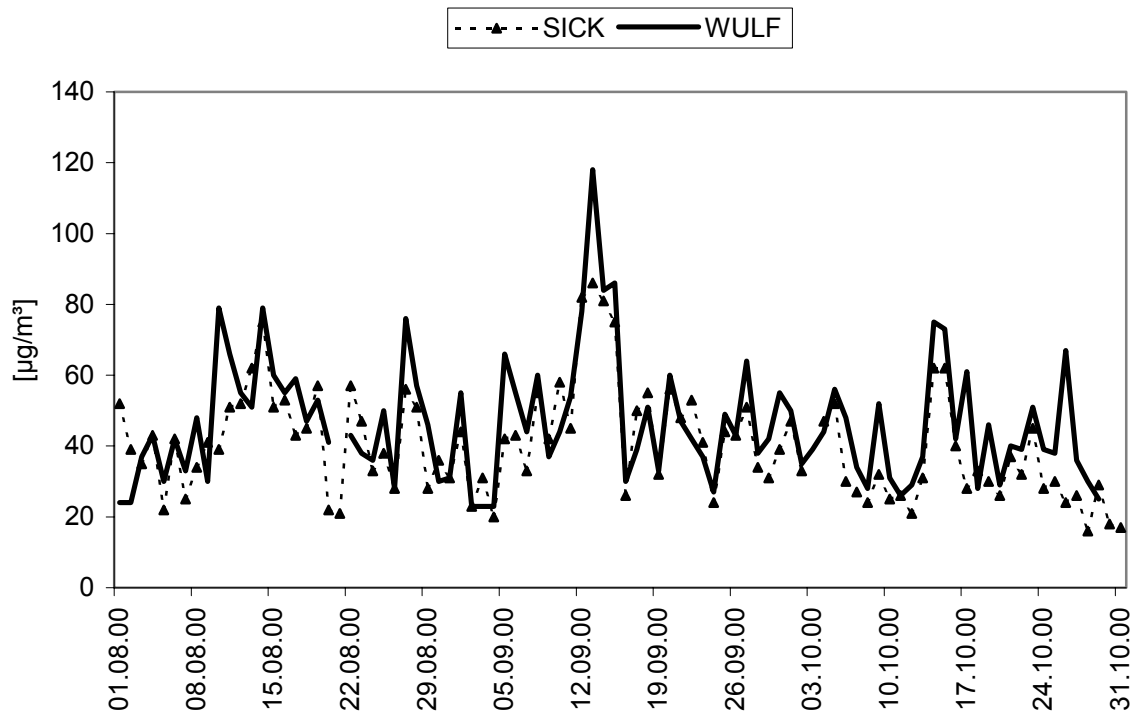


Abb. 3.16: Drei-Monatsgang der Schwebstaubbelastung in Dorsten-Wulfen und an der Vergleichsstation in Marl-Sickingmühle im Zeitraum August – Oktober 2000; dargestellt sind die Tagesmittelwerte der Schwebstaubkonzentration.

3.1.4. Windrichtungsabhängige Auswertung

Die folgenden Abbildungen zeigen windrichtungsabhängige Auswertungen der Schwebstaub-, der Ozon- und der Kohlenmonoxidbelastung am Messstandort in Dorsten-Wulfen, eingeteilt in 30 °-Windrichtungsklassen. Die schraffierte Fläche gibt dabei den 95 %-Wert, die ausgefüllte Fläche den Median an.

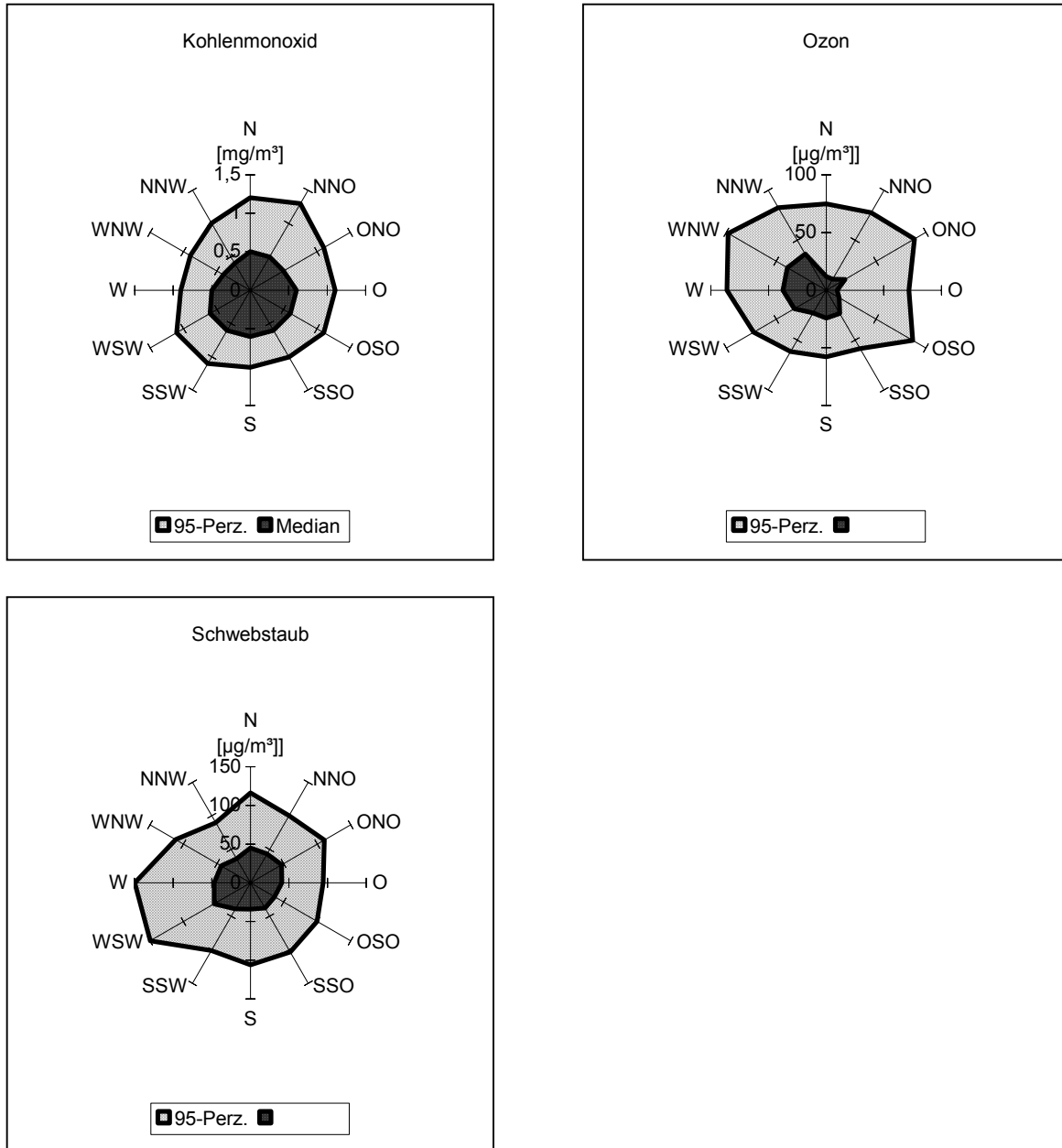


Abb. 3.17: Windrichtungsabhängige Auswertungen in 30 °-Klassen für anorganische gasförmige Verbindungen in Dorsten-Wulfen von August bis Oktober 2000

Bei der Komponente Kohlenmonoxid ist nur eine geringe Windrichtungsabhängigkeit der Immissionsbelastung am Messstandort zu erkennen. Hohe 95 %-Werte wurden hauptsächlich bei nordöstlichen und südwestlichen Winden gemessen. Die höchsten 95 %-Werte der Ozonbelastung wurden während der Messkampagne bei Westnordwest, bei Schwebstaub aus dem

Bereich Westsüdwest bis West registriert. Die windrichtungsabhängige Auswertung der Medianwerte weist bei der Schwebstaubbelastung ebenfalls erhöhte Werte bei Winden aus Westsüdwest auf. Hohe Ozonmedianwerte wurden im Bereich Westsüdwest bis Nordnordwest gemessen.

3.1.5 Vergleich mit MIK-Werten

In der folgenden Tabelle 3.1 sind die am Messstandort in Dorsten-Wulfen gemessenen maximalen Halbstunden- und Tagesmittelwerte aller gemessenen Komponenten und die entsprechenden MIK-Werte aufgeführt. Für die anorganischen Verbindungen Kohlenmonoxid, Ozon und Schwebstaub ist ein prozentualer Vergleich zwischen Messwert und MIK-Wert (MIK-Wert = 100 %) in den anschließenden Abbildungen 3.18 und 3.19 dargestellt.

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

Komponente	Max 0,5-h-Wert Dorsten-Wulfen	0,5-h-MIK-Wert	Max 24-h-Wert Dorsten-Wulfen	24-h-MIK-Wert
SO ₂ [µg/m ³]	134	1000	28	300
NO [µg/m ³]	223	1000	48	500
NO ₂ [µg/m ³]	85	200	41	100
CO [mg/m ³]	3,3	50	1,1	10
O ₃ [µg/m ³]	189	120	91	-
SSTR [µg/m ³]	182*	500**	124	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 Einstunden-MIK-Wert verglichen werden. Eine Überschreitung des 1-h-MIK-Wertes ist angesichts der Differenz zwischen dem höchsten gemessenen Dreistundenmittelwert und dem 1-h-MIK-Wert allerdings nicht zu erwarten.

Eine Überschreitung des 0,5-h-MIK-Wertes trat während der Messung in Dorsten-Wulfen nur bei Ozon auf. Der 0,5-h-MIK-Wert von 120 µg/m³ Ozon wurde im August 2000 an vier Tagen insgesamt 39 mal überschritten. Für Ozon ist kein 24-h-MIK-Wert festgelegt. Der Schwellenwert für den Einstundenwert von Ozon nach der 22. BImSchV zur Unterrichtung der Bevölkerung von 180 µg/m³ wurde am 13. August 2000 drei mal überschritten. Der Alarmwert von 360 µg/m³ Ozon wurde im Messzeitraum nicht erreicht. Die Überschreitung des 0,5-h-MIK-Wertes und des Schwellenwertes zur Unterrichtung der Bevölkerung in Dorsten-Wulfen ist jedoch nicht auf besondere lokale Immissionen zurückzuführen. Hohe Ozonkonzentrationen wurden auch an anderen Stationen des LUQS-Messnetzes registriert (siehe Kapitel 3.1.3).

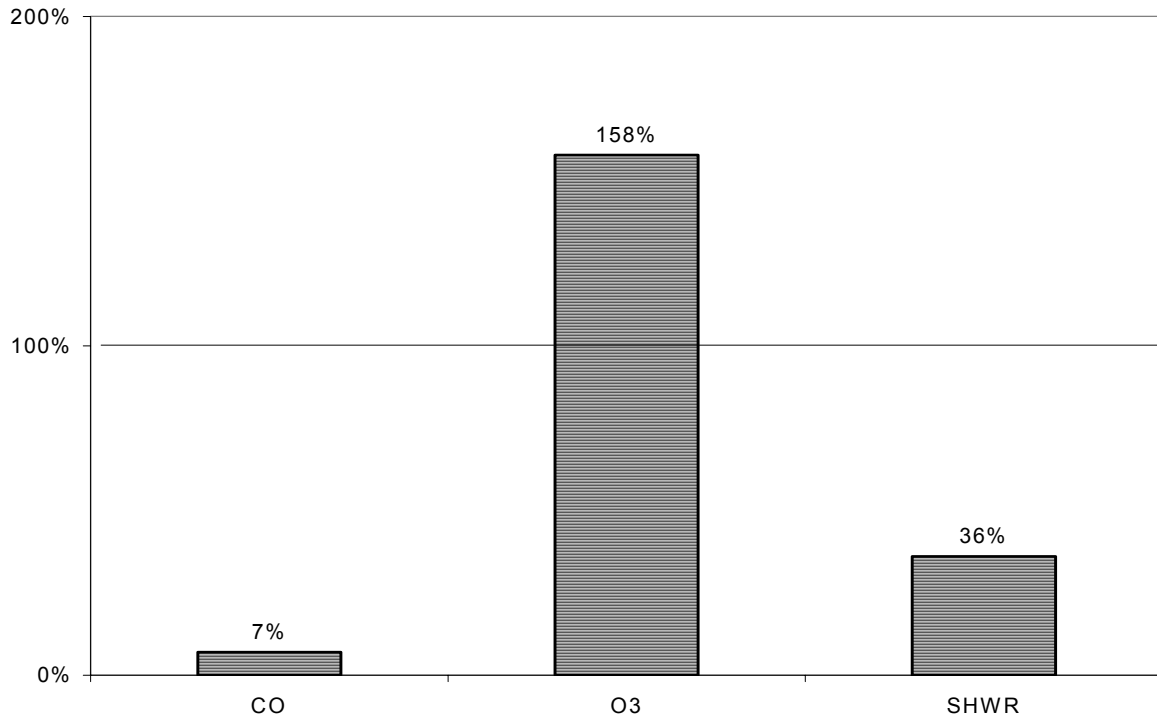


Abb. 3.18: Prozentualer Vergleich der maximalen 0,5-h-Mittelwerte aus Dorsten-Wulfen mit 0,5-h-MIK-Werten. 100 % entsprechen dem jeweiligen MIK-Wert

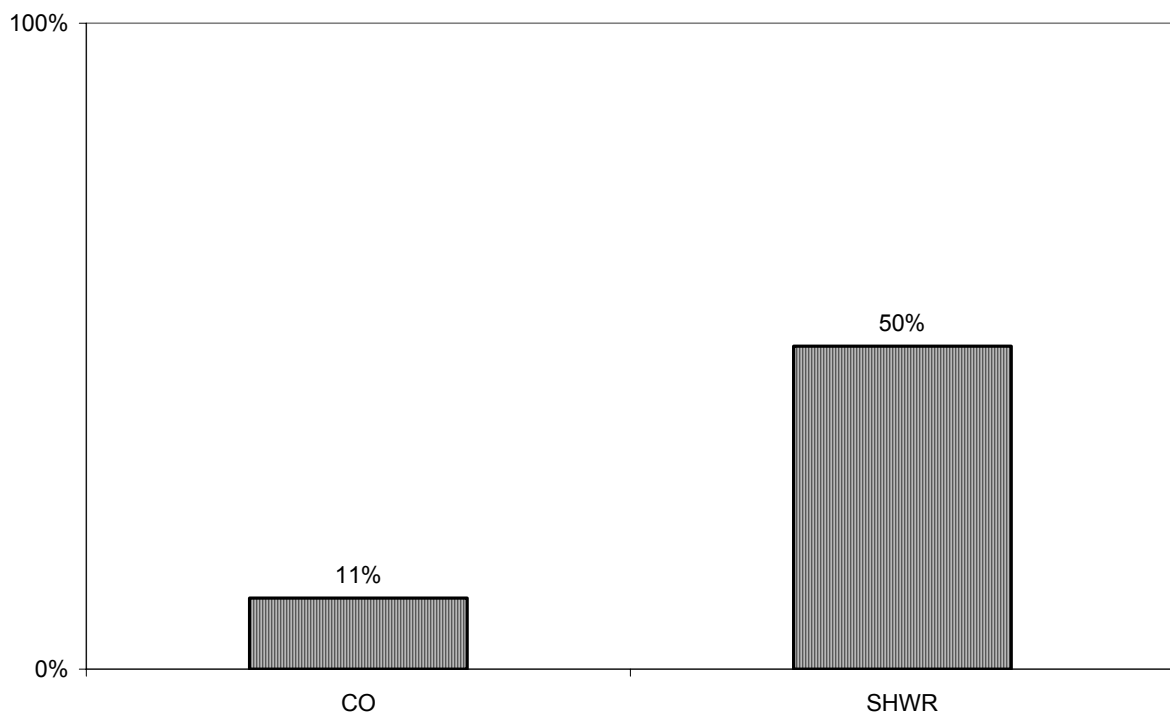


Abb. 3.19: Prozentualer Vergleich der maximalen 24-h-Mittelwerte aus Dorsten-Wulfen mit 24-h-MIK-Werten. 100 % entsprechen dem jeweiligen MIK-Wert

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 2000 bereits vorlag, wurden aus den an den LUQS-Stationen gemessenen Immissionswerten, die sogenannten Belastungsfaktoren (Monatsmittelwert/Jahresmittelwert) bestimmt und zur Berechnung der Jahresmittelwerte für die MILIS-Station in Dorsten-Wulfen herangezogen. In der Tabelle 3.2 sind die für den Standort in Dorsten-Wulfen zu erwartenden Jahresmittelwerte der gemessenen anorganischen gasförmigen Verbindungen aufgelistet.

Tabelle 3.2: Berechnete Jahresmittelwerte für den MILIS-Standort in Dorsten-Wulfen

Komponente		Berechnete Jahresmittelwerte
SO ₂	[µg/m ³]	< 10
NO	[µg/m ³]	10
NO ₂	[µg/m ³]	25
CO	[mg/m ³]	0,5
O ₃	[µg/m ³]	33
SSTR	[µg/m ³]	44

Die folgende Abbildung zeigt den Vergleich der für den Standort Dorsten-Wulfen berechneten Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid- und Schwebstaubbelastung mit den Jahresmittelwerten der TA Luft. Die TA Luft gibt für Stickstoffmonoxid und Ozon keinen Grenzwert an.

Die für den Messstandort in Dorsten-Wulfen berechneten Jahresmittelwerte liegen deutlich unter den Grenzwerten der TA Luft. Der Grenzwert für Stickstoffdioxid wird zu 31 %, die Grenzwerte für Kohlenmonoxid und für Schwebstaub zu 5 %, bzw. zu 29 % ausgeschöpft.

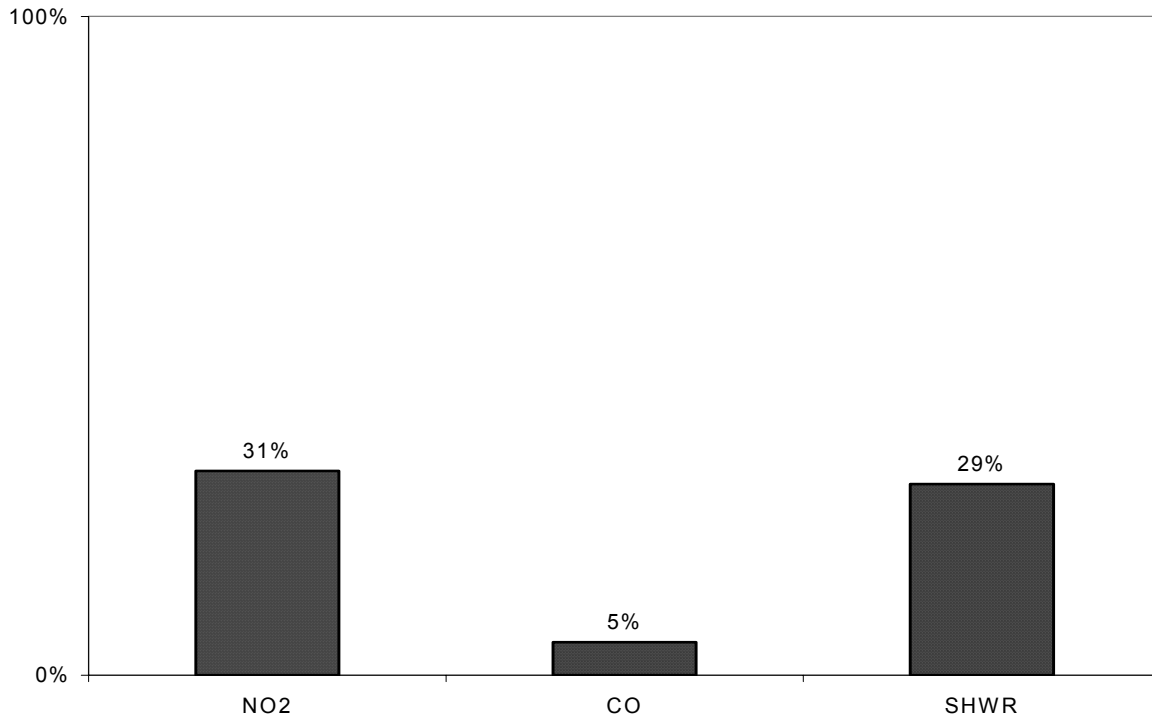


Abb. 3.20: Prozentualer Vergleich der berechneten Jahresmittelwerte aus Dorsten-Wulfen mit den Grenzwerten der TA-Luft. 100 % beziehen sich auf den jeweiligen Grenzwert der TA-Luft

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 Dorsten-Wulfen gemessenen max. Halbstundenwerte für SO₂, NO₂ und CO liegen bereits deutlich unter den in Tabelle 1.2 genannten EU-Grenzwerten. Da die Einstundenwerte bzw. der Achtstundenwert nicht größer sein können als die maximalen Halbstundenmittelwerte, wird auf die Berechnung der Ein- bzw. des Achtstundenwertes für den Standort in Dorsten-Wulfen verzichtet. Der für Stickstoffdioxid berechnete Jahresmittelwert von 25 µg/m³ beträgt 63 % des in der EU-Richtlinie festgelegten Jahresgrenzwert von 40 µg/m³, der bis zum Jahr 2010 einzuhalten ist.

An der MILIS-Station in Dorsten-Wulfen wurden keine PM10-Messungen (Partikel mit einem Durchmesser kleiner 10 µm) durchgeführt, sondern Gesamtschwebstaubkonzentrationen bestimmt. Der mittlere PM10-Anteil am Gesamtschwebstaub beträgt nach derzeitigem Erkenntnisstand im Mittel etwa 85 %. Durch Multiplikation der ermittelten Schwebstaubdaten mit dem Faktor 0,85 lassen sich daher näherungsweise PM10-Werte errechnen. In Dorsten-Wulfen ergibt sich durch so durchgeführte Abschätzungen, dass der Tagesmittelwert für PM10 von 50 µg/m³ im Messzeitraum siebzehn mal überschritten wurde. Es ist daher wahrscheinlich, dass der ab dem Jahr 2005 einzuhaltende EU-Grenzwert von 35 Überschreitungen dieses Konzentrationswertes pro Jahr in Dorsten-Wulfen im Jahr 2000 noch

nicht eingehalten wurde. Unter Berücksichtigung der im Jahr 2000 geltenden Toleranzmarge von $+25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird der Konzentrationswert in den drei Messmonaten zwei mal überschritten.

Der in der EU-Richtlinie festgelegte Jahresgrenzwert für PM10 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der bis zum Jahr 2005 einzuhalten ist, wird nach den ersten Abschätzungen in Dorsten-Wulfen mit $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bereits zum jetzigen Zeitpunkt eingehalten.

3.3 Schwermetalle im Schwebstaub

3.3.1 Vergleich mit anderen Standorten

In der folgenden Abbildung sind die Monatsmittelwerte der am Standort in Dorsten-Wulfen im Schwebstaub analysierten Schwermetalle und die zeitgleich ermittelten Daten der Messungen in Marl-Sickingmühle und in Essen-Vogelheim dargestellt.

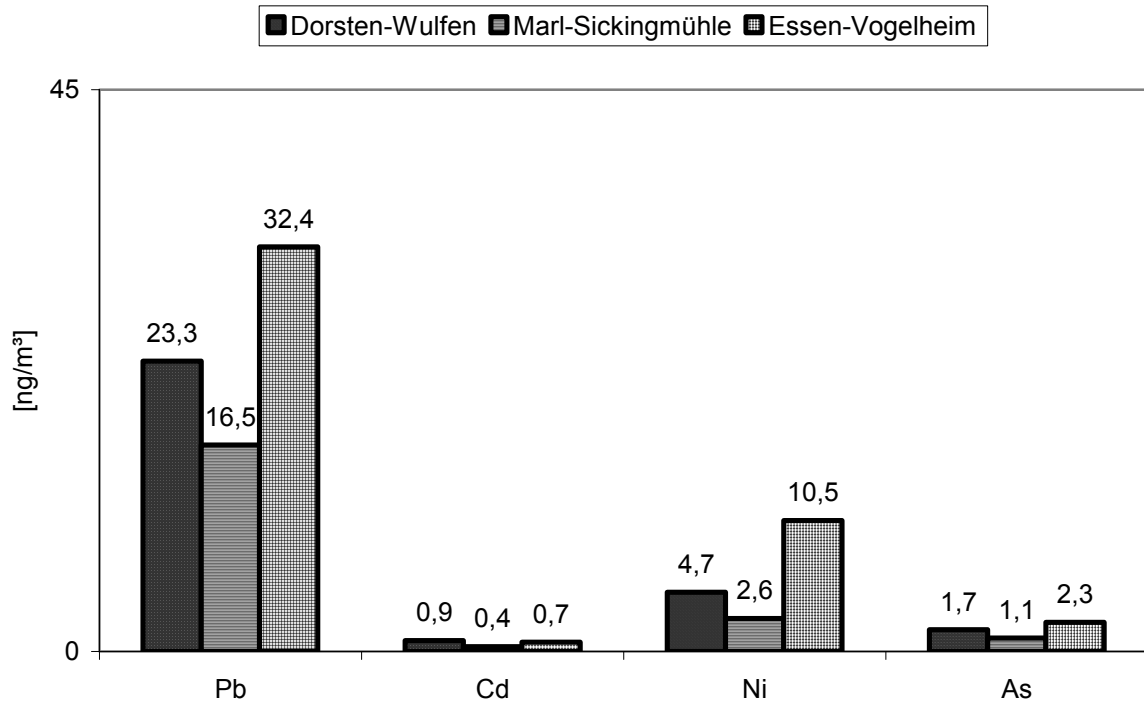


Abb. 3.21: Vergleich der Schwermetallbelastungen im Schwebstaub in Dorsten-Wulfen mit Vergleichsstationen im August 2000

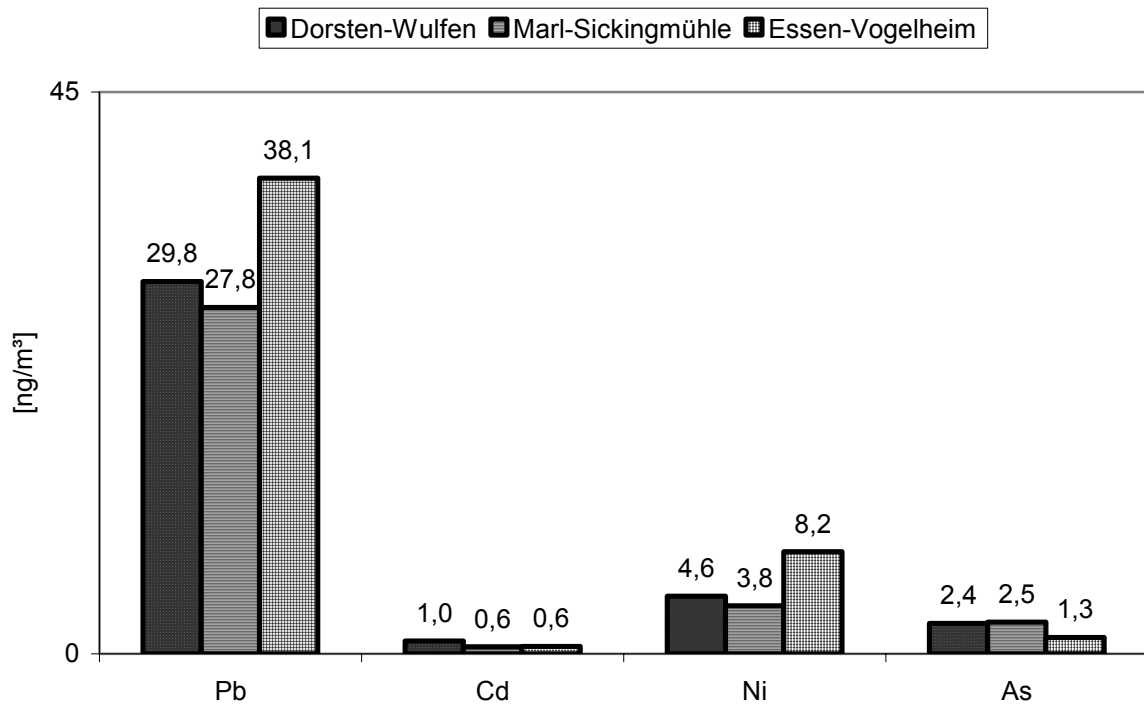


Abb. 3.22: Vergleich der Schwermetallbelastungen im Schwebstaub in Dorsten-Wulfen mit Vergleichsstationen im September 2000

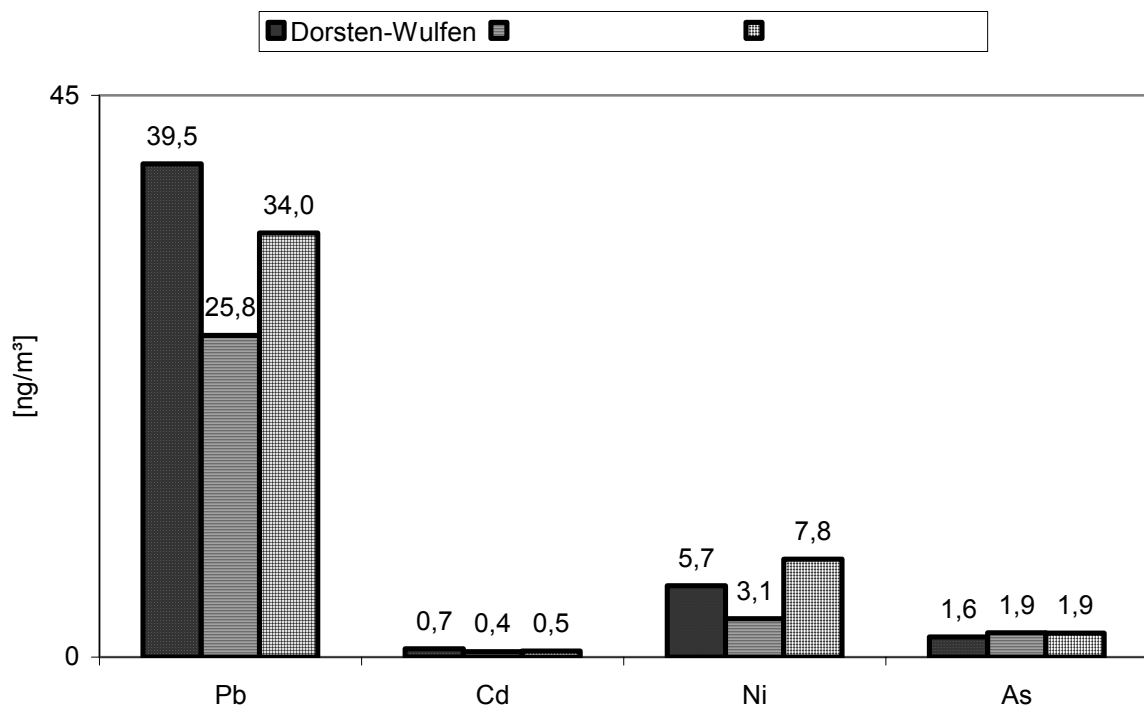


Abb. 3.23: Vergleich der Schwermetallbelastungen im Schwebstaub in Dorsten-Wulfen mit Vergleichsstationen im Oktober 2000

Die während der Messkampagne in Dorsten-Wulfen im Schwebstaub nachgewiesenen Schwermetallbelastungen bewegen sich in Konzentrationsbereichen, die auch an den beiden Vergleichsstationen erreicht wurden.

3.3.2 Hochrechnung auf Jahresmittelwerte und Vergleich mit Ziel- und Grenzwerten

In Tabelle 3.3 sind die mit Hilfe der Belastungsfaktoren berechneten Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub am Messstandort in Dorsten-Wulfen dargestellt. Die Schwermetallbelastung im Schwebstaub weist im allgemeinen innerhalb eines Jahres nur geringe Konzentrationsschwankungen und nur einen wenig ausgeprägten Jahrgang auf. In der Abbildung 3.24 sind die berechneten Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung in Dorsten-Wulfen und zum Vergleich der Rhein-Ruhr-Jahresmittelwert 2000 dargestellt.

Tabelle 3.3: Errechnete Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub am MILIS-Standort in Dorsten-Wulfen

Komponente	errechneter Jahresmittelwert 2000
Blei [ng/m ³]	29,2
Cadmium [ng/m ³]	0,8
Nickel [ng/m ³]	4,8
Arsen [ng/m ³]	1,8

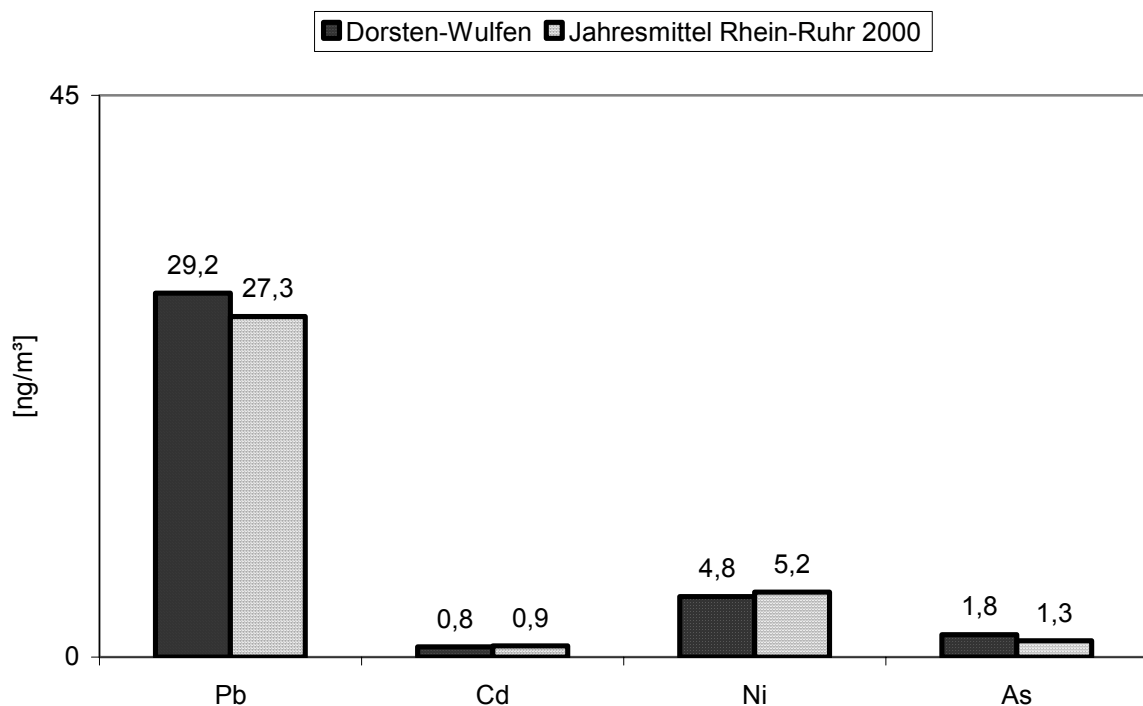


Abb. 3.24: Vergleich der für den Standort Dorsten-Wulfen berechneten Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit den Rhein-Ruhr-Jahresmittelwerten 2000

Die für das Jahr 2000 am Messstandort in Dorsten-Wulfen zu erwartenden Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub ist mit den Konzentrationen, die im Jahr 2000 an den Stationen im Rhein-Ruhr-Gebiet gemessen wurden, vergleichbar.

Der in der Richtlinie 1999/30/EG ab dem Jahr 2005 einzuhaltende Grenzwert für Blei von 500 ng/m^3 (Tabelle 1.3) wird am Standort in Dorsten-Wulfen bereits im Jahr 2000 eingehalten. Die vom LAI erarbeiteten Zielwerte der Cadmium-, Nickel- und Arsenbelastung (Tabelle 1.3) werden am Messstandort in Dorsten-Wulfen ebenfalls deutlich unterschritten. In der Abbildung 3.25 werden die am MILIS-Standort in Dorsten-Wulfen zu erwartenden Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit dem Wert der EU-Richtlinie 1999/30/EG, bzw. mit den LAI-Zielwerten verglichen.

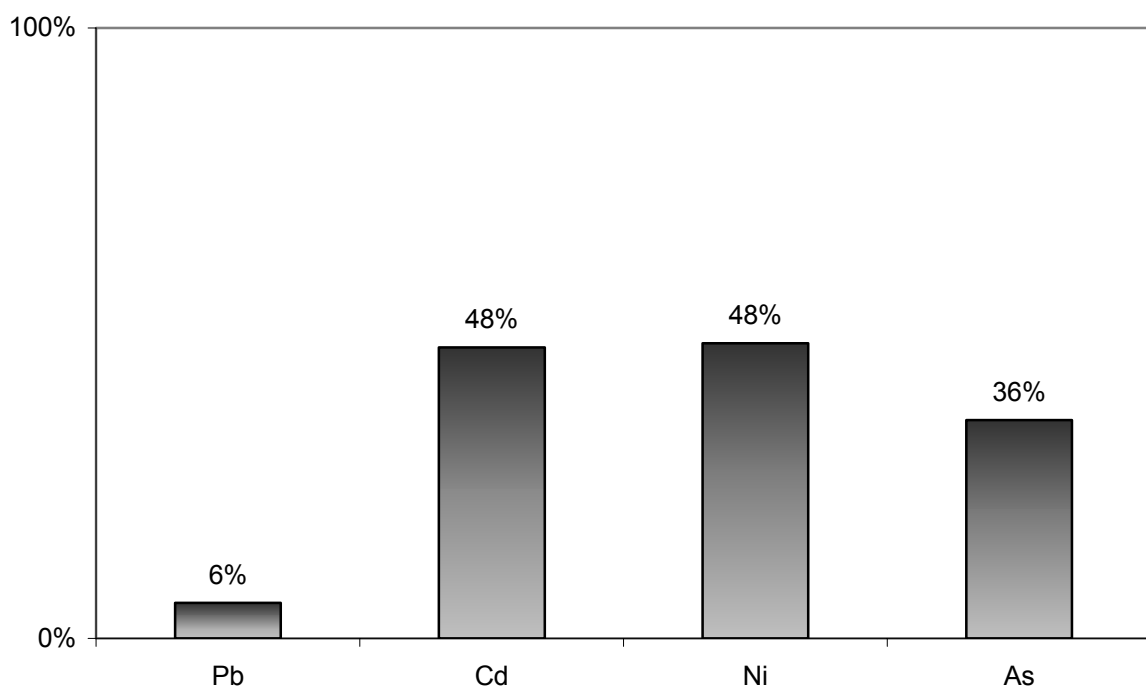


Abb. 3.25: Prozentualer Vergleich der in Dorsten-Wulfen zu erwartenden Jahresmittelwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub mit Zielwerten. 100 % beziehen sich auf den jeweiligen Zielwert

Die Grenz- oder Zielwerte der Schwermetallbelastung im Schwebstaub werden am Standort in Dorsten-Wulfen zu maximal 48 % ausgeschöpft.

4. Zusammenfassung

Auf Antrag des Staatlichen Umweltamtes Herten wurde im Zeitraum August bis Oktober 2000 eine MILIS-Messung in 46286 Dorsten-Wulfen durchgeführt. Der Messstandort hat im Gauß-Krüger-Netz die Koordinaten (Rechtswert/Hochwert) 2570,06/5731,75. Der Container stand etwa 7 km nordöstlich des Stadtzentrums auf dem Parkplatz einer Autowerkstatt an der Straße "Markeneck". Dem Staatlichen Umweltamt Herten lagen Bürgerbeschwerden über Immissionen im Umfeld der Eisengießerei Kleinken vor. Die Eisengießerei befindet sich etwa 70 Meter westlich der MILIS-Station. Der Schwerpunkt der Messung lag in der Bestimmung der anorganischen gasförmigen Verbindungen, des Schwebstaubs und der Schwermetallgehalte im Schwebstaub.

Der am Standort in Dorsten-Wulfen gemessene Dreimonatsmittelwert der Schwefeldioxidbelastung lag unterhalb der Nachweisgrenze des Messverfahrens. Im Vergleich mit den nach aufsteigender Immissionsbelastung geordneten Stationen des LUQS-Messnetzes lagen die in Dorsten-Wulfen ermittelten Stickstoffmonoxid- und Stickstoffdioxidimmissionen im unteren, die Ozonbelastung im mittleren, die Kohlenmonoxid- und die Schwebstaubbelastung im oberen Konzentrationsbereich. Der 0,5-h-MIK-Wert für Ozon von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im August an vier Tagen überschritten, der Schwellenwert zur Unterrichtung der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde am 13. August 2000 drei mal überschritten. MIK- oder Schwellenwertüberschreitungen der Ozonbelastung wurden auch an anderen Stationen im LUQS-Messnetz registriert, sind also nicht auf lokale Belastungen in Dorsten-Wulfen zurückzuführen.

Nähere Analysen der Schwebstaubbelastung in Dorsten-Wulfen, insbesondere der Tagesgänge, zeigen, dass an den Werktagen im Vergleich zu den Wochenenden tagsüber höhere Schwebstaubbelastungen auftreten. Am Abend zwischen 19:00 Uhr und 21:00 Uhr werden an allen Wochentagen erhöhte Schwebstaubwerte gemessen. Die höchsten Schwebstaubkonzentrationen wurden während der MILIS-Messung in Dorsten-Wulfen bei Winden aus Westsüdwest bis West registriert.

Die in Dorsten-Wulfen im Schwebstaub nachgewiesenen Schwermetallkonzentrationen sind für eine Messung im Belastungsraum Ruhrgebiet-Mitte unauffällig. Die für den Messstandort berechneten, zu erwartenden Jahresmittelwerte 2000 sind mit den Rhein-Ruhr-Jahresmittelwerten 2000 vergleichbar. Grenz- oder Zielwerte der EU oder des LAI wurden am MILIS-Standort in Dorsten-Wulfen nicht überschritten.

Im gesamten Messzeitraum wurden vorrangig Winde aus dem Bereich Süd bis Westsüdwest gemessen.

Außergewöhnliche Immissionsbelastungen waren während der Messung in Dorsten-Wulfen nicht zu beobachten. Die im Rahmen der MILIS-Messung am Standort in Dorsten-Wulfen ermittelten Immissionsbelastungen bewegen sich in Konzentrationsbereichen, die für Stationen in der Region Ruhrgebiet-Mitte nicht ungewöhnlich sind.

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-Immissionsschutz-
gesetzes (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