

Anlage

Luftschadstoffsituation in Lünen und benachbarten Städten

Zur Frage, welche Schadstoffbelastungen in Lünen herrschen und wie sich diese im Vergleich mit den umliegenden Städten darstellen, werden im Folgenden die Ergebnisse von Luftbelastungsmessungen (Immissionen) und Ausbreitungsrechnungen sowie Art und Menge der emittierten Luftschadstoffe (Emissionen) dargestellt. Außerdem wird auf die Entwicklung der Luftbelastung eingegangen.

1. Luftbelastung (Immissionen):

In Nordrhein-Westfalen wird die Luftqualität, insbesondere in den Ballungsräumen an Ruhr und Rhein, bereits seit langem untersucht, so dass sich die Entwicklung der Schadstoffbelastung in der Luft gut verfolgen lässt.

Ein wichtiges Instrumentarium für die Messungen in NRW ist das stationäre LUQS-Messnetz (Luftqualitätsüberwachungssystem des Landes Nordrhein-Westfalen). Das NRW-Messnetz beinhaltet, wie alle Ländermessnetze, sowohl Hintergrundmessstationen zur Erfassung der allgemeinen großräumigen Belastung als auch Stationen an speziellen Belastungsschwerpunkten, um auch lokal bezogene Daten zu erhalten. Ergänzt wird das stationäre Messnetz durch mobile Messstationen für Ermittlungen an besonderen belasteten Punkten sowie durch Messungen mit vereinfachter Probenahmetechnik (Passivsammler) und durch Modellrechnungen.

Schwefeldioxid

Die Belastung durch Schwefeldioxid (SO_2) ist in Lünen, wie im ganzen östlichen Ruhrgebiet stark zurückgegangen. So wurden in Lünen-Niederaden Mitte der 80er-Jahre noch Konzentrationen von 50-60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Nachdem die Belastung im Jahr 2001 an keiner Station mehr als 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ betrug, wurde die SO_2 -Messung an einigen Standorten, so auch in Lünen-Niederaden, eingestellt. Der aktuelle Grenzwert für das Tagesmittel SO_2 von 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im östlichen Ruhrgebiet im Zeitraum 2001 bis 2005 an keiner Station überschritten.

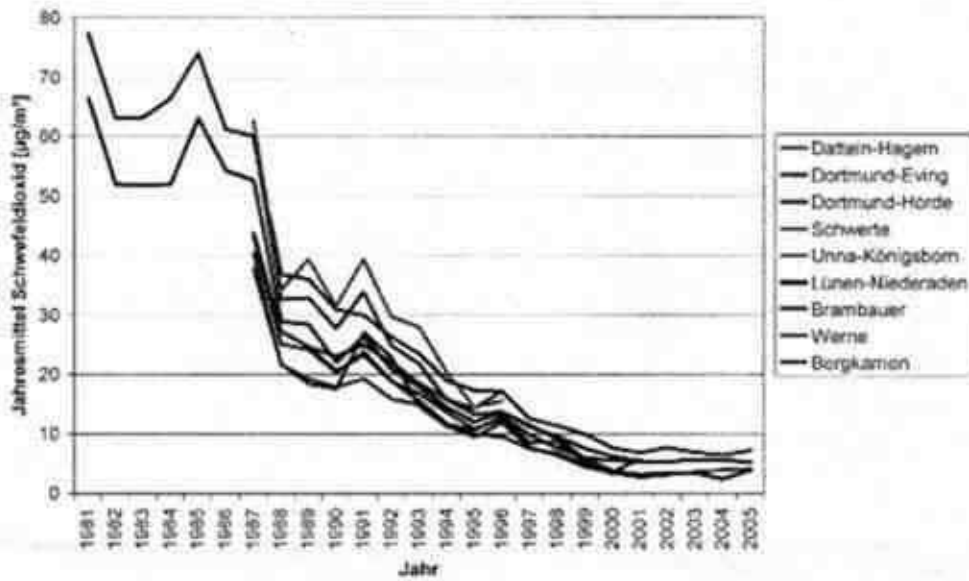


Abb.1: Vergleich der Jahresmittelwerte SO₂ an den Stationen Lünen-Niederaden, Bergkamen, Brambauer, Datteln, Dortmund, Schwerte, Unna und Werne .

Stickstoffdioxid

Die Belastung durch Stickstoffdioxid ist in Lünen, wie im ganzen östlichen Ruhrgebiet leicht zurückgegangen. So wurden in Lünen-Niederaden Mitte der 80er-Jahre noch Konzentrationen von 40-45 µg/m³ gemessen. In den letzten Jahren lag die Belastung in Lünen-Niederaden mit 30 bis 33 µg/m³ unter dem Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³, der ab 2010 gültig ist.

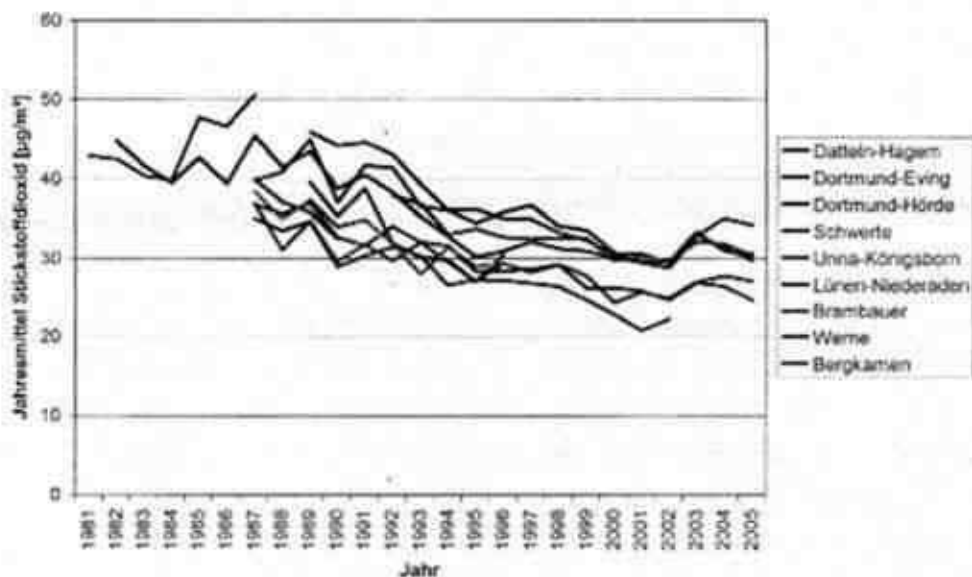


Abb.2: Vergleich der Jahresmittelwerte NO₂ an den Stationen Lünen-Niederaden, Bergkamen, Brambauer, Datteln, Dortmund, Schwerte, Unna und Werne .

Im Vergleich zu den benachbarten Stationen in Bergkamen, Brambauer, Datteln, Dortmund, Schwerte, Unna und Werne liegt die NO₂-Belastung in Lünen-Niederaden am oberen Ende des Wertebereichs.

Ozon

Seit dem Jahr 2003 wird in Lünen-Niederaden auch der Schadstoff Ozon gemessen. Hierbei traten an 2 Tagen im August 2003 Stundenmittelwerte von über 240 µg/m³ (Alarmschwelle) auf, woraufhin die Bevölkerung aufgefordert wurde, sich entsprechend zu verhalten. Überschreitungen des Informationswertes von 180 µg/m³ traten an 2 (2005) bis 8 (2003) Tagen auf. Da erhöhte Ozonkonzentrationen bei hochsommerlichen Wetterlagen jedoch weiträumig in ganz NRW und darüber hinaus auftreten, stellen diese Überschreitungen keine Besonderheit des Standortes Lünen dar.

Staub

Im Bereich der Staubimmissionsmessung gibt es drei unterschiedliche Messgrößen:

a) In der Messgröße **Schwebstaub** werden die luftgetragenen Partikel zusammengefasst. Bis 2002 wurde in Lünen-Niederaden, wie auch an den meisten Messstationen Schwebstaub gemessen.

b) Die Messgröße **PM10** (Feinstaub) bezieht sich auf einen Teilbereich des Schwebstaubs, auf den die europäischen Luftqualitätsrichtlinien, die seit 2002 im deutschen Immissionsschutzrecht umgesetzt sind, Bezug nehmen. Im Jahr 2003 wurden alle Messstationen in NRW auf die Messgröße PM10 umgerüstet. Um einen Vergleich zu den Vorjahren zu ermöglichen, werden die PM10-Konzentrationen vergangener Jahre aus den Schwebstaub-Messdaten abgeschätzt.

c) Der **Staubniederschlag** umfasst alle Staubteilchen, die auf eine bestimmte Fläche niedergehen. Der Staubniederschlag und einige darin befindliche Inhaltsstoffe werden an 9 Punkten in der Umgebung der Hüttenwerke Kayser/ Norddeutsche Affinerie AG in Lünen ermittelt (vgl. Abb.3).

zu a) und b) PM10

Die Belastung durch Schwebstaub PM10 (Feinstaub) ist in Lünen, wie im ganzen östlichen Ruhrgebiet leicht zurückgegangen. So wurden in Lünen-Niederaden Mitte der 80er Jahre noch Konzentrationen von 40-50 µg/m³ gemessen. In den letzten Jahren lag die Belastung in Lünen-Niederaden mit 23 bis 25 µg/m³ unter dem Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³, der seit 2005 gültig ist.

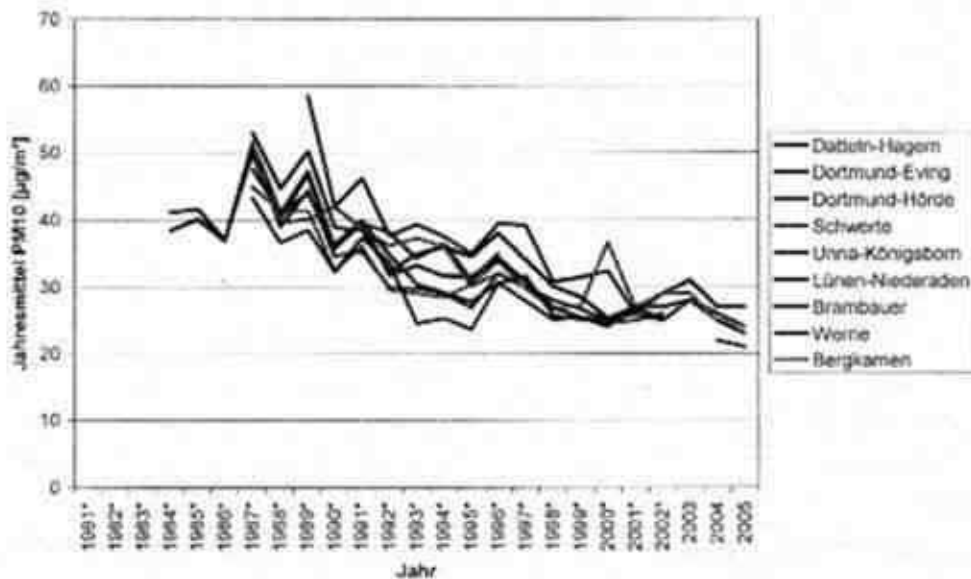


Abb.3: Vergleich der Jahresmittelwerte PM10 im östlichen Ruhrgebiet.

*In den Jahren 1981 bis 2002 wurde das Jahresmittel PM10 aus den Ergebnissen der Schwebstaubmessungen (abgeschätzt)

Ein Vergleich mit den Nachbarstationen zeigt, dass die Belastung in Lünen-Niederaden am unteren Ende des Wertebereichs liegt.

Dies zeigt sich auch bei den Tagesmittelwerten. In den Jahren 2004 und 2005 kam es in Lünen-Niederaden zu 14 bzw. 11 Überschreitungen des Grenzwertes für das Tagesmittel PM10 von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An den Nachbarstationen wurden 13 bis 32 im Jahr 2004 und 6 bis 26 Überschreitungen im Jahr 2005 festgestellt. Allgemein treten in Lünen PM10 Tagesmittel über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur auf, wenn im gesamten östlichen Ruhrgebiet hohe Werte gemessen werden und es sich daher um großräumige Phänomene handelt. Insgesamt sind 35 Überschreitungstage pro Kalenderjahr zulässig.

zu c) Staubbiederschlag

In der Umgebung der Firma Hüttenwerke Kayser/Norddeutsche Affinerie AG in Lünen werden seit 2003 Staubbiederschlagsmessungen vorgenommen. Die Messstation Lünen-Niederaden liegt 4,5 km in südwestlicher Richtung entfernt, das Wohngebiet Alstedde liegt ca. 2,5 km entgegen der Hauptwindrichtung in nordwestlicher Richtung.

Die Belastung durch den Staubbiederschlag ist an allen Messpunkten unterhalb des Immissionsgrenzwertes gemäß der TA-Luft. Im Staubbiederschlag sind allerdings Arsen und Nickel in Konzentrationen enthalten, die erheblich über den Immissionswerten der TA-Luft liegen; bei den Inhaltsstoffen Blei und Cadmium liegen Grenzwertüberschreitungen an einzelnen Messpunkten vor.

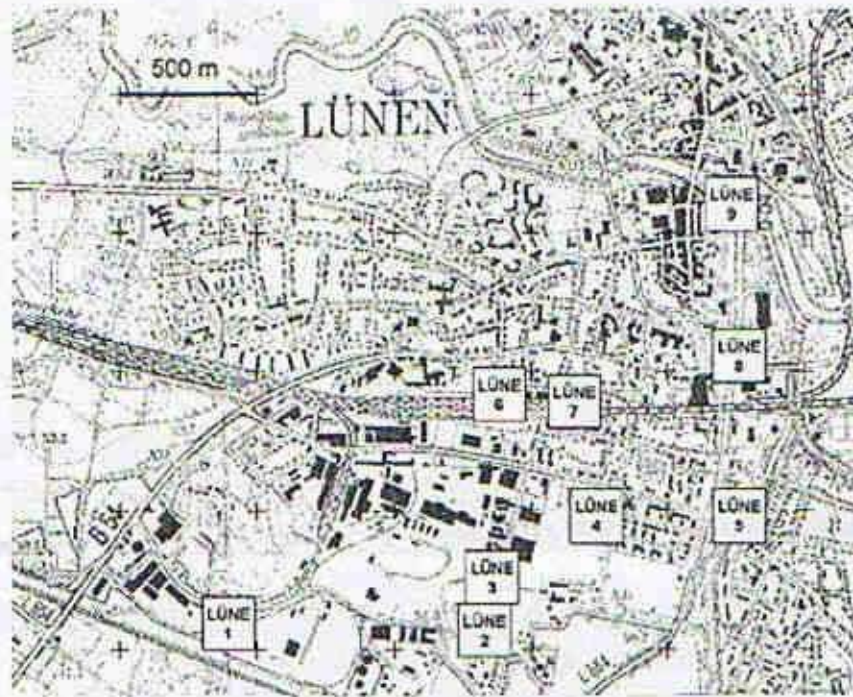


Abb.4: Lagekarte der Messpunkte für die Staubbiederschlagsmessung in Lünen 2005

Tabelle 1
Ergebnisse der Staubbiederschlagsmessungen in Lünen im Jahr 2005

	STN g/(m ² *d)	Blei µg/(m ² *d)	Cadmium µg/(m ² *d)	Arsen µg/(m ² *d)	Nickel µg/(m ² *d)
Grenzwert TA-Luft	0,350	100	2	4	15
Standort					
LÜNE 1	0,167	100,0	1,9	9,5	45,9
LÜNE 2	0,122	82,6	1,1	6,8	23,6
LÜNE 3	0,128	240,5	2,4	20,4	61,7
LÜNE 4	0,163	72,6	1,9	8,4	21,8
LÜNE 5	0,111	36,2	0,5	3,0	9,4
LÜNE 6	0,077	119,6	2,0	16,0	45,3
LÜNE 7	0,069	76,9	1,2	6,4	26,3
LÜNE 8	0,123	51,2	0,9	4,8	16,7
LÜNE 9	0,150	47,8	0,5	4,2	11,5

Aus Karte und Tabelle lässt sich entnehmen, dass die Grenzwertüberschreitungen bei Blei und Cadmium auf die unmittelbare Umgebung des Hüttenwerks beschränkt sind, für Arsen und Nickel treten Grenzwertüberschreitungen in Hauptwindrichtung aber auch noch in 1-1,5 km Entfernung auf.

2. Emissionen

In den anliegenden Tabellen (Anhang) sind die im Emissionskataster Luft des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) ausgewiesenen emittierten Stoffe und die ausgestoßenen Mengen für die Stadt Lünen und die umliegenden Städte Werne, Selm, Castrop-Rauxel, Hamm, Marl, Bergkamen, Kamen und Dortmund für die Jahre 1996, 2000 und 2004 dargestellt. Die Emissionen kommen aus den Sektoren Industrie, Hausbrand und Kleinverbraucher und Verkehr.

Industrieemissionen

Bei den Daten für die Emissionen der Industrie handelt es sich um Betreiberangaben im Rahmen der Emissionserklärung gemäß der 11. BImSchV. Die Emissionen weisen im Allgemeinen über den betrachteten Zeitraum eine fallende Tendenz auf. Dies gilt für die Stadt Lünen allerdings nur eingeschränkt, da die Emissionen überwiegend von wenigen großen Emittenten (z.B. Kraftwerk Lünen der STEAG AG, Hüttenwerke Kayser/Norddeutsche Affinerie AG) verursacht werden, deren Schadstoffausstoß sich im betrachteten Zeitraum für die genannten Stoffe nur relativ wenig verändert hat. Die ca. 1-1,5 km südwestlich des Stadtteils Alstedde liegenden Entsorgungsbetriebe der Firma Rethmann zeigen laut Emissionskataster keine hohen Emissionen von Schadstoffen. Das Steag-Kraftwerk im Süden von Alstedde (ca. 1,5 km) weist zwar erhebliche Emissionen an SO₂ und Stickoxiden auf, doch werden diese überwiegend über einen 250m hohen Kamin abgeführt und führen deshalb in Bodennähe nur zu geringen Zusatzbelastungen.

Hausbrand und Kleinverbraucher

Die Daten für den Bereich des Hausbrandes und der Kleinverbraucher basieren auf einer landesweiten Erhebung des Endenergieverbrauches für das Jahr 1995 in Verbindung mit energieträgerspezifischen Emissionsfaktoren. Eine Aktualisierung der Daten wird jährlich anhand der Energiebilanz des LDS für NRW durchgeführt.

Verkehr

Für den Straßenverkehr wurden ergänzend zu den Schadstoffemissionen die Fahrleistungen sowie der Kraftstoffverbrauch für das Bezugsjahr 2004 angegeben. Bei den Staubemissionen des Verkehrs handelt es sich ausschließlich um PM10-Emissionen. Ein Vergleich der Jahrgänge ist nur eingeschränkt möglich, da sich zum Teil Veränderungen in den Grundlagen der Emissionsmodellierungen sowie bei der Emissionsfaktorensystematik ergeben haben. So konnten für das Bezugsjahr 1996 noch keine Angaben zu der Aufwirbelung im Straßenverkehr gemacht werden. Die Daten für das Bezugsjahr 2004 beinhalten die neuesten Erkenntnisse zur Emissionsmodellierung des Straßenverkehrs.

Insgesamt wurden in Lünen und in den umliegenden Städten die in der Tabelle 2 zusammengefassten Schadstoffmengen emittiert. Es zeigt sich, dass in Bezug auf die Schadstoffe Benzol, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, NMVOC, Ruß, Schwefeldioxid, Staub und Stickoxide die Situation in Lünen mit der der Nachbarstädte vergleichbar ist. Die Blei-Emissionen sind in Lünen allerdings deutlich erhöht, was an dem Ausstoß der Hüttenwerke Kayser/Norddeutsche Affinerie AG liegt.

Tabelle 2

Luftschadstoffemissionen aus Industrie, Hausbrand/Kleinverbrauch
sowie dem Verkehr in Lünen und umliegenden Städten
Emissionskataster des LANUV, Datenbasis 2004

Schadstoff (kg/a)	Lünen	Werne	Selm	Castrop-Rauxel	
Benzol	11.548	4.232	3.893	14.156	
Blei	4.276	57	21	49	
Kohlendioxid	3.127.268.886	3.891.206.007	94.575.328	542.258.170	
Kohlenmonoxid	4.287.638	1.429.716	1.105.977	3.632.309	
Kohlenwasserstoffe außer Methan	306.014	89.504	77.491	258.726	
Ruß	5.706	3.608	1.498	8.475	
Schwefeldioxid	2.666.970	1.578.566	97.598	759.222	
Staub (Gesamtstaub)	470.517	150.716	15.910	179.243	
Staub (PM10)	276.761	69.768	15.199	124.044	
Stickstoffoxide als NO ₂	3.015.307	2.466.596	146.098	1.299.041	
	Hamm	Marl	Bergkamen	Kamen	Dortmund
Benzol	28.578	16.369	7.731	11.030	79.352
Blei	402	94	201	23	215
Kohlendioxid	3.373.588.848	3.924.701.056	3.749.965.450	322.278.695	4.661.596.670
Kohlenmonoxid	8.923.066	5.161.458	2.664.471	3.152.123	22.450.060
Kohlenwasserstoffe außer Methan	731.478	533.387	248.988	221.229	1.637.992
Ruß	23.058	8.952	3.095	13.178	44.724
Schwefeldioxid	2.904.163	1.352.055	3.734.912	91.599	3.147.755
Staub (Gesamtstaub)	377.919	179.630	160.078	81.669	501.548
Staub (PM10)	287.058	155.975	117.810	78.172	458.677
Stickstoffoxide als NO ₂	4.669.905	3.204.978	3.096.390	1.116.515	7.078.754

3. Berechnungen der Luftqualität

Um den Einfluss des Straßenverkehrs auf die Luftbelastung zu ermitteln, wurden im Jahr 2002 Modellrechnungen zur flächendeckenden Erfassung hoch belasteter Straßen an ca. 39.000 Straßenabschnitten in NRW durchgeführt. Hieraus wurden insgesamt 38 Straßen bzw. Straßenabschnitte ermittelt, in denen die Überschreitung mindestens eines Grenzwertes für PM₁₀, Stickstoffdioxid oder Benzol wahrscheinlich war. Aufgrund der Screening-Ergebnisse wurde bei keiner Straße aus Lünen weiterer Untersuchungsbedarf gesehen.

Um den lokalen Gegebenheiten noch besser Rechnung tragen zu können, wurde im Jahr 2006 vom LANUV eine web-basierte Anwendung geschaffen, mit der die einzelnen Kommunen/Städte über einfache Formularfelder Angaben bzgl. des zu untersuchenden Straßenabschnittes (Verkehrszahlen, Bebauung, etc.) eingeben können. Das Screeningmodell ist ein Computerprogramm, das in der Lage ist, die Konzentration von Stickstoffdioxid, Benzol und Feinstaub gemäß den Europäischen Luftqualitätsrichtlinien und der 22. BImSchV an Brennpunkten der Belastung durch den Kfz-Verkehr, insbesondere in Straßenschluchten, rechnerisch zu ermitteln. Die Städte und Kommunen werden hiermit in die Lage versetzt, die Luftqualität an den verkehrlichen Belastungsschwerpunkten orientierend zu beurteilen. Sollten sich hierdurch Erkenntnisse zu verkehrsbedingten Belastungsschwerpunkten in Lünen ergeben, werden diese in der zukünftigen Messplanung des Landes berücksichtigt.

Fazit

Die Luftqualität im östlichen Ruhrgebiet ist in den vergangenen 25 Jahren deutlich besser geworden. Gerade die Belastung durch den Schadstoff SO₂ ist stark zurückgegangen. Hinsichtlich der Schadstoffe PM₁₀, NO₂, SO₂ und Ozon ist die Situation in Lünen vergleichbar mit der der Nachbarstädte. Grenzwerte werden nicht überschritten.

Hohe Konzentrationen an Schwermetallen finden sich in den Staubbiederschlagsproben in der direkten Umgebung der Firma Kayser/ Norddeutsche Affinerie AG. Hier findet auch weiterhin eine spezielle Überwachung im Umfeld der Anlagen statt.

Insgesamt sind die im Lünener Stadtgebiet freigesetzten Mengen an Luftschadstoffen aus Industrie, Hausbrand/Kleinverbrauch und Verkehr mit denen in den umliegenden Städten vergleichbar.

Anlagen

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol		13	7	21.062	9.052	9.210	3.394	2.881	2.331
Blei	6.306	9.666	4.228	49			98	64	48
Kohlendioxid	2.746.616.000	2.096.672.377	2.839.694.016	118.705.492	108.966.375	107.239.674	189.919.000	174.054.759	180.335.196
Kohlenmonoxid	496.150	651.405	642.048	3.580.786	2.409.915	2.164.073	2.373.000	1.788.438	1.481.517
NM VOC	70.594	59.238	60.171	398.353	277.659	176.360	65.162	81.837	69.483
Ruß				11931,66071	8.184	5.706			
Schwefeldioxid	3.331.718	2.574.144	2.505.143	23.923	13.856	540	235.834	122.429	161.287
Staub (Gesamtstaub)	370.008	390.549	412.521	24.929	92.157	31.688	65.994	27.407	26.308
Staub (PM10)	239.516	213.175	221.096	24.929	92.157	31.688	55.485	22.124	23.977
Stickstoffoxide als NO2	2.676.769	1.949.390	2.474.608	666.246	485.067	413.073	134.259	121.330	127.626

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	24.458	11.946	11.548
Blei	6.453	9.730	4.276
Kohlendioxid	3.055.240.492	2.379.693.511	3.127.268.886
Kohlenmonoxid	6.449.936	4.849.758	4.287.638
NM VOC	534.109	418.734	306.014
Ruß	11.932	8.184	5.706
Schwefeldioxid	3.591.475	2.710.429	2.666.970
Staub (Gesamtstaub)	460.931	510.113	470.517
Staub (PM10)	319.930	327.456	276.761
Stickstoffoxide als NO2	3.477.274	2.555.787	3.015.307

Daten zum Straßenverkehr:	
Bezugsjahr 2004	
Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a):	341.996.527
Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a):	33.776.275

Aukaus

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol				7.536	4.025	3.670	814	688	562
Blei		15	45	24			25	16	12
Kohlendioxid	3.733.101.000	3.862.973.297	3.747.928.254	60.256.148	72.518.765	67.890.820	78.852.000	68.480.519	75.386.933
Kohlenmonoxid	251.314	148.610	206.775	1.388.178	1.061.076	855.491	579.896	435.649	367.450
NMVOG	214.103	24.872	2.270	141.950	118.908	70.925	15.516	19.003	16.309
Ruß				6.007	5.496	3.608			
Schwefeldioxid	1.722.391	1.695.967	1.533.679	12.468	9.531	342	63.447	33.188	44.545
Staub (Gesamtstaub)	132.697	115.411	123.677	12.677	72.719	20.526	15.659	6.493	6.513
Staub (PM10)	93.816	50.762	43.301	12.677	72.719	20.526	13.208	5.259	5.941
Stickstoffoxide als NO2	3.179.216	1.875.029	2.115.509	370.673	362.825	296.295	57.754	49.268	54.792

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	8.350	4.713	4.232
Blei	49	31	57
Kohlendioxid	3.872.209.148	4.003.972.581	3.891.206.007
Kohlenmonoxid	2.219.388	1.645.335	1.429.716
NMVOG	371.569	162.783	89.504
Ruß	6.007	5.496	3.608
Schwefeldioxid	1.798.306	1.738.686	1.578.566
Staub (Gesamtstaub)	161.033	194.623	150.716
Staub (PM10)	119.701	128.740	69.768
Stickstoffoxide als NO2	3.607.643	2.287.122	2.466.596

Daten zum Straßenverkehr:	
Bezugsjahr 2004	
Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a):	288.165.517
Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a):	36.567.708

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol		0,004		6.109	3.280	3.349	760	651	544
Blei		0,156	10	13			25	15	11
Kohlendioxid	5.433.000	6.149.515	4.578.343	28.358.970	33.856.471	32.792.700	59.085.000	52.258.350	57.204.285
Kohlenmonoxid	10.932	4.102	5.566	983.295	824.669	750.439	535.785	408.201	349.972
NMVOG		630	414	110.848	95.119	60.851	15.304	18.476	16.226
Ruß				2.294	2.039	1.498			
Schwefeldioxid	29.833	34.899	48.992	5.254	3.982	165	66.336	36.807	48.441
Staub (Gesamtstaub)	426	232	276	4.633	16.923	9.261	14.901	6.341	6.373
Staub (PM10)	383	170	111	4.633	16.923	9.261	12.573	5.157	5.827
Stickstoffoxide als NO2	3.565	6.824	8.786	140.359	124.427	97.764	41.901	35.732	39.548

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	6.869	3.931	3.893
Blei	38	15	21
Kohlendioxid	92.876.970	92.264.336	94.575.328
Kohlenmonoxid	1.530.012	1.236.972	1.105.977
NMVOG	126.152	114.225	77.491
Ruß	2.294	2.039	1.498
Schwefeldioxid	101.423	75.688	97.598
Staub (Gesamtstaub)	19.960	23.496	15.910
Staub (PM10)	17.589	22.250	15.199
Stickstoffoxide als NO2	185.825	166.983	146.098

Daten zum Straßenverkehr:	
Bezugsjahr 2004	
Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a):	149.874.165
Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a):	10.328.409

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol	843	2.201	3.030	16.643	9.044	8.802	3.372	2.932	2.324
Blei	6	24	3	47			90	62	46
Kohlendioxid	143.061.000	607.551.109	216.416.617	121.354.583	138.868.041	147.526.868	190.632.000	186.812.517	178.314.685
Kohlenmonoxid	54.362	56.541	57.766	3.081.063	2.410.171	2.081.245	2.388.946	1.840.068	1.493.298
NMVOG	12.194	47.896	8.975	318.289	273.147	176.958	69.171	87.191	72.793
Ruß				13.197	11.549	8.475			
Schwefeldioxid	903.879	1.301.485	619.701	25.474	18.274	743	206.919	106.994	138.778
Staub (Gesamtstaub)	111.415	151.036	109.414	27.537	132.919	44.221	66.331	28.192	25.608
Staub (PM10)	72.405	86.275	56.494	27.537	132.919	44.221	55.602	22.688	23.329
Stickstoffoxide als NO2	503.773	727.581	546.119	735.704	681.736	623.216	136.492	134.353	129.706

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	20.858	14.177	14.156
Blei	143	86	49
Kohlendioxid	455.047.583	933.231.667	542.258.170
Kohlenmonoxid	5.524.371	4.306.780	3.632.309
NMVOG	399.654	408.234	258.726
Ruß	13.197	11.549	8.475
Schwefeldioxid	1.136.272	1.426.753	759.222
Staub (Gesamtstaub)	205.283	312.147	179.243
Staub (PM10)	155.544	241.882	124.044
Stickstoffoxide als NO2	1.375.969	1.543.670	1.299.041

Daten zum Straßenverkehr:	
Bezugsjahr	2004
Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a):	597.495.804
Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a):	46.465.155

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol	2.242	13	0.315	46.402	25.835	24.255	6.296	5.328	4.323
Blei	225	487	312	108			185	119	90
Kohlendioxid	3.213.620.000	4.011.829.022	2.447.725.010	270.128.163	389.341.325	392.224.446	562.982.000	516.214.714	533.639.392
Kohlenmonoxid	375.225	401.424	263.994	8.334.785	6.957.671	5.830.444	4.500.148	3.387.292	2.828.628
NM VOC	547.228	521.914	131.703	869.780	756.963	470.999	123.962	151.184	128.776
Ruß				27.994	33.271	23.058			
Schwefeldioxid	2.251.495	4.221.200	2.595.017	56.077	52.384	1.977	448.706	234.771	307.169
Staub (Gesamtstaub)	331.133	405.901	205.933	59.643	423.934	122.838	121.994	50.639	49.148
Staub (PM10)	206.129	255.487	119.419	59.643	423.934	122.838	102.661	40.925	44.801
Stickstoffoxide als NO2	2.525.176	3.015.571	2.440.734	1.574.402	2.051.117	1.840.468	410.483	372.631	388.703

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	54.940	31.176	28.578
Blei	518	606	402
Kohlendioxid	4.046.730.163	4.917.385.061	3.373.588.848
Kohlenmonoxid	13.210.158	10.746.387	8.923.066
NM VOC	1.540.970	1.430.061	731.478
Ruß	27.994	33.271	23.058
Schwefeldioxid	2.756.278	4.508.355	2.904.163
Staub (Gesamtstaub)	512.770	880.474	377.919
Staub (PM10)	368.433	720.346	287.058
Stickstoffoxide als NO2	4.510.061	5.439.319	4.669.905

Daten zum Straßenverkehr:	
Bezugsjahr	2004
Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a):	1.493.687.848
Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a):	123.535.257

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol	2.381	1.873	495	26.332	13.920	13.576	3.358	2.946	2.298
Blei	11	360	47	68			93	64	47
Kohlendioxid	2.542.764.000	2.927.444.911	3.585.927.125	158.227.963	193.134.426	185.348.440	165.347.000	164.388.907	153.425.491
Kohlenmonoxid	289.333	306.982	214.590	5.363.534	4.353.241	3.493.215	2.345.204	1.826.054	1.453.653
NMVOG	250.268	212.323	217.073	479.176	384.842	247.303	64.895	84.412	69.011
Ruß				15.612	14.124	8.952			
Schwefeldioxid	1.420.616	1.011.753	1.202.830	31.650	24.339	934	219.206	117.432	148.291
Staub (Gesamtstaub)	127.641	162.697	103.323	31.920	141.486	50.645	65.418	28.071	25.662
Staub (PM10)	97.055	116.033	81.953	31.920	141.486	50.645	54.933	22.628	23.377
Stickstoffoxide als NO2	4.702.601	3.059.347	2.434.332	893.306	865.741	662.886	115.288	114.069	107.760

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	32.071	18.739	16.369
Blei	172	424	94
Kohlendioxid	2.866.338.963	3.284.968.244	3.924.701.056
Kohlenmonoxid	7.998.071	6.486.277	5.161.458
NMVOG	794.339	681.577	533.387
Ruß	15.612	14.124	8.952
Schwefeldioxid	1.671.472	1.153.524	1.352.055
Staub (Gesamtstaub)	224.979	332.254	179.630
Staub (PM10)	183.908	280.147	155.975
Stickstoffoxide als NO2	5.711.195	4.039.157	3.204.978

Daten zum Straßenverkehr:

Bezugsjahr 2004

Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a): 755.611.015

Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a): 58.377.458

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol		2	0,647	12.537	5.488	5.704	2.962	2.541	2.026
Blei	279	224	157	36			84	57	44
Kohlendioxid	3.652.000.000	3.495.081.382	3.566.338.282	87.087.633	63.946.465	62.796.200	116.948.000	106.418.041	120.830.968
Kohlenmonoxid	234.420	205.625	128.423	2.213.772	1.384.859	1.292.507	2.002.088	1.532.706	1.243.541
NMVOG	104.512	139.912	89.005	234.150	164.925	107.005	44.693	64.179	52.978
Ruß				8.434	4.250	3.095			
Schwefeldioxid	3.484.779	3.306.547	3.593.212	17.589	7.790	316	190.207	92.141	141.384
Staub (Gesamtstaub)	192.658	141.268	118.287	17.487	44.150	18.535	55.230	22.776	23.256
Staub (PM10)	101.308	94.659	78.130	17.487	44.150	18.535	46.547	18.318	21.145
Stickstoffoxide als NO2	2.696.001	2.602.404	2.798.269	502.977	258.830	215.802	79.764	71.889	82.319

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	15.499	8.031	7.731
Blei	399	281	201
Kohlendioxid	3.856.035.633	3.685.445.888	3.749.965.450
Kohlenmonoxid	4.450.280	3.123.190	2.664.471
NMVOG	383.355	369.016	248.988
Ruß	8.434	4.250	3.095
Schwefeldioxid	3.692.575	3.406.478	3.734.912
Staub (Gesamtstaub)	265.375	208.194	160.078
Staub (PM10)	165.342	157.127	117.810
Stickstoffoxide als NO2	3.278.742	2.933.123	3.096.390

Daten zum Straßenverkehr:	
Bezugsjahr 2004	
Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a):	272.411.455
Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a):	19.778.330

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol			11	15.614	10.106	9.977	1.565	1.305	1.042
Blei				52			50	31	23
Kohlendioxid	6.072.000	10.915.496	6.556.586	146.894.458	192.911.358	196.980.126	123.708.000	109.444.200	116.741.983
Kohlenmonoxid	8.223	14.581	17.049	3.081.246	2.904.597	2.472.061	1.088.313	810.150	663.013
NMVOG	3.274	5.629	1.347	300.164	283.959	191.495	26.959	34.201	28.387
Ruß				16.639	17.078	13.178			
Schwefeldioxid	85	93	3.336	32.037	26.582	1.003	126.951	66.933	87.260
Staub (Gesamtstaub)	3.783	4.413	3.948	35.265	239.584	65.463	29.683	12.134	12.258
Staub (PM10)	2.053	1.674	1.533	35.265	239.584	65.463	25.088	9.843	11.176
Stickstoffoxide als NO2	9.243	16.657	26.815	962.370	1.059.802	1.006.807	89.064	76.764	82.893

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	17.179	11.411	11.030
Blei	102	31	23
Kohlendioxid	276.674.458	313.271.054	322.278.695
Kohlenmonoxid	4.177.782	3.729.328	3.152.123
NMVOG	330.397	323.789	221.229
Ruß	16.639	17.078	13.178
Schwefeldioxid	159.073	93.608	91.599
Staub (Gesamtstaub)	68.731	256.131	81.669
Staub (PM10)	62.406	251.101	78.172
Stickstoffoxide als NO2	1.060.677	1.153.223	1.116.515

Daten zum Straßenverkehr:

Bezugsjahr 2004

Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a): 792.947.798

Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a): 62.670.906

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol	6.222	3.993	2.923	150.203	72.087	71.256	7.514	6.402	5.173
Blei	17.224	9.037	114	370			246	143	101
Kohlendioxid	6.583.544.000	5.974.991.482	2.537.632.501	908.408.927	919.065.683	890.200.771	1.298.860.000	1.227.922.366	1.233.763.398
Kohlenmonoxid	78.355.243	53.234.740	1.037.226	28.412.356	20.705.801	17.689.230	5.824.895	4.404.174	3.723.604
NMVOG	332.338	463.383	109.742	2.822.109	2.091.786	1.341.441	201.223	215.236	186.809
Ruß				99.713	69.762	44.724			
Schwefeldioxid	6.528.815	4.400.768	2.667.764	186.802	116.141	4.486	670.810	402.191	475.505
Staub (Gesamtstaub)	3.346.572	1.611.702	204.904	204.388	671.116	236.507	154.100	66.480	60.137
Staub (PM10)	2.290.130	1.070.976	166.985	204.388	671.116	236.507	129.620	54.247	55.185
Stickstoffoxide als NO2	6.527.613	5.645.250	3.039.916	5.058.512	4.000.181	3.109.961	986.780	921.376	928.877

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	163.939	82.482	79.352
Blei	17.840	9.180	215
Kohlendioxid	8.790.812.927	8.121.979.531	4.661.596.670
Kohlenmonoxid	112.592.494	78.344.715	22.450.060
NMVOG	3.355.670	2.770.405	1.637.992
Ruß	99.713	69.762	44.724
Schwefeldioxid	7.386.427	4.919.100	3.147.755
Staub (Gesamtstaub)	3.705.060	2.349.298	501.548
Staub (PM10)	2.624.138	1.796.339	458.677
Stickstoffoxide als NO2	12.572.905	10.566.807	7.078.754

Daten zum Straßenverkehr:	
Bezugsjahr 2004	
Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a):	3.593.311.099
Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a):	280.378.207

Schadstoff (kg/a)	Industrie			Straßenverkehr			Haushalte und Kleinverbraucher		
	1996	2000	2004	1996	2000	2004	1996	2000	2004
Benzol	11.688	8.095	6.467	302.438	152.837	149.799	30.035	25.674	20.623
Blei	24.051	19.813	4.916	768	0	0	896	571	422
Kohlendioxid	22.626.211.000	22.993.608.591	18.952.796.734	1.899.422.337	2.112.608.909	2.085.000.045	2.786.333.000	2.605.994.373	2.649.642.331
Kohlenmonoxid	80.075.202	55.024.010	2.573.437	56.439.015	43.012.000	36.628.705	21.638.275	16.432.732	13.604.676
NM VOC	1.534.511	1.475.797	620.700	5.674.818	4.447.308	2.843.337	626.885	755.719	640.772
Ruß	0	0	0	201.822	165.753	112.294	0	0	0
Schwefeldioxid	19.673.611	18.546.856	14.769.674	391.275	272.879	10.506	2.228.416	1.212.886	1.552.660
Staub (Gesamtstaub)	4.616.333	2.983.209	1.282.283	418.479	1.834.988	599.684	589.310	248.533	235.263
Staub (PM10)	3.102.795	1.889.211	769.022	418.479	1.834.988	599.684	495.717	201.189	214.758
Stickstoffoxide als NO2	22.823.957	18.898.053	15.885.088	10.904.550	9.889.726	8.266.272	2.051.785	1.897.412	1.942.224

Schadstoff (kg/a)	Gesamt		
	1996	2000	2004
Benzol	344.161	186.606	176.889
Blei	25.713	20.384	5.338
Kohlendioxid	27.311.966.337	27.712.211.873	23.657.439.110
Kohlenmonoxid	158.152.492	114.458.742	52.806.818
NM VOC	7.836.214	6.678.824	4.104.809
Ruß	201.822	165.753	112.294
Schwefeldioxid	22.293.302	20.032.621	16.332.840
Staub (Gesamtstaub)	5.624.122	5.066.730	2.117.230
Staub (PM10)	4.016.991	3.925.388	1.583.464
Stickstoffoxide als NO2	35.780.292	30.685.191	26.093.584

Daten zum Straßenverkehr:

Bezugsjahr 2004

Kfz-Fahrleistung (Kfzkm/a): 8.285.501.228

Kfz-Kraftstoffverbrauch (kg/a): 671.877.705