

Messbericht Limmattal 2003/2004



Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Einleitung	4
3. Messmethoden und Standorte	4
4. Messresultate	5
4.1. Lufthygiene-Kennwerte	5
4.2. Stickstoffdioxid NO ₂	6
4.3. Stickstoffmonoxid NO	8
4.4. Ozon O ₃	8
4.5. Feinstaub PM10	8
4.6. Verkehr	8
4.7. Wind	10
5. Beurteilung	11
6. Anhang	12

Oktober 2004

Kontaktadressen:

Ostluft
Roy Eugster
Stampfenbachstrasse 12
Postfach

8090 Zürich

Tel. 043-259-4357
Fax. 043-259-5178

Baudepartement des Kantons Aargau
Abteilung für Umwelt
Markus Schenk
Entfelderstrasse 22 (Buchenhof)

5001 Aarau

Tel. 062-835-3360
Fax. 062-835-3369

1. Zusammenfassung

Die Region nordwestlich des Rangierbahnhofs Limmattal in der Gemeinde Spreitenbach (Willenacher) ist ein offenes Gebiet mit hohem Entwicklungspotential. Sei es nun durch Neubauten aus dem Bereich Industrie/Handel/Gewerbe oder durch Bauten um die Autobahn A1 (Halbanschluss Spreitenbach) oder der Bahn (Bahnterminal). In den nächsten Jahren ist dort daher mit einer grösseren Bautätigkeit zu rechnen.

Da die lufthygienische Situation in diesem Gebiet kaum dokumentiert ist, soll ein erster Schritt zeigen, wie der Zustand der Luft vor Beginn der anstehenden Bautätigkeiten aussieht.

Als Vergleichsgebiet wurde die Industrie „Silbern“ in Dietikon herbeigezogen (Messstandort bei Fa. FESTO), welche sich südöstlich des Rangierbahnhofes befindet. Es eignete sich einerseits wegen seiner unmittelbaren Nähe zu Spreitenbach und andererseits, weil dort die Entwicklung sozusagen abgeschlossen ist. Daher sollten die Messungen in Dietikon auch zeigen, in welchem Umfang es zu einer Erhöhung der Luftbelastung kommen könnte, wenn sich ein Gebiet industriell und gewerblich weiterentwickelt. Erwartet wurde, dass der Standort Dietikon sowohl beim Stickstoffdioxid NO₂ als auch beim Schwebestaub PM10 deutlich höher belastet ist, als jener in Spreitenbach.

Die Messkampagne startete im Juni 2003, dauerte 12 Monate und endete Ende Mai 2004.

Die Messergebnisse zeigten, dass die NO₂-Belastung in Dietikon mit 32 µg/m³ rund 3 µg/m³ höher war als in Spreitenbach. Der Verkehr in das Industriegebiet Dietikon war zwar um rund 40% tiefer als in Spreitenbach. Jedoch wurde dies durch den deutlich höheren Lastwagenanteil und den entsprechend höheren Immissionen mehr als kompensiert.

Die PM10-Belastung entsprach nicht den Erwartungen. Der weniger entwickelte Standort in Spreitenbach war mit 26 µg/m³ um 3 µg/m³ höher als Dietikon. Dieser Unterschied ist jedoch auf die unterschiedlichen Messverfahren zurückzuführen. Vergleichsmessungen an anderen Standorten mit den gleichen, wie in dieser Messkampagne eingesetzten, Messgeräten führten zu ähnlichen Differenzen, weshalb daraus geschlossen wurde, dass beide Standorte ähnlich belastet sind.

Für die Entwicklung des Standortes Spreitenbach bleibt zu sagen, dass die Immissionswerte, mit Ausnahme des Ozons, noch nicht das gleiche Niveau wie in Dietikon erreicht haben. In Spreitenbach sind die Immissionen, bedingt durch die Einkaufszentren, vor allem durch den Personenverkehr geprägt. Bei Dietikon ist es vor allem der Schwerverkehr. Es ist zu erwarten, dass einerseits durch die Attraktivitätssteigerung des Standortes Spreitenbach mit einer Zunahme im Personenverkehr zu rechnen ist. Zusätzlich ist anzunehmen, dass sich der Anteil des Schwerverkehrs erhöht, wenn der Autobahn-Halbanschluss und das Verlade-Terminal beim Rangierbahnhof verwirklicht werden. Damit einher dürfte eine Erhöhung der Luftschadstoffbelastung auf das Niveau von Dietikon gehen. Da die Bauvorhaben eine gewisse Planungs-, Bewilligungs- und Bauzeit beanspruchen, könnte es aber durchaus sein, dass die Belastung nicht so stark ausfällt – vor allem in Hinblick auf die anstehende Umsetzung der Euro-Normen oder Verbesserungen in der Motoren- und Filtertechnik.

Bedingt durch die günstigen Windrichtungen ist nicht zu erwarten, dass die Wohngebiete in Spreitenbach in gleichem Masse belastet werden.

Als Fazit darf gesagt werden, dass die Schadstoffkonzentrationen von NO₂ und PM10 im Messgebiet im Grenzwertbereich liegen und daher jede neue Verkehr erzeugende Anlage kritisch beurteilt werden muss. Die Belastung ist aber nicht so hoch, dass Neueinrichtungen von vornherein ausgeschlossen werden müssen. Die Belastung durch zusätzliche Nutzungen soll aber den durch technischen Fortschritt verminderten Schadstoffausstoss nicht übersteigen.

2. Einleitung

Die Region nordwestlich des Rangierbahnhofs Limmattal in der Gemeinde Spreitenbach (Willenacher) ist ein offenes Gebiet mit hohem Entwicklungspotential. Sei es nun durch Neubauten aus dem Bereich Industrie/Handel/Gewerbe oder durch Bauten um die Autobahn A1 (Halbanschluss Spreitenbach) oder der Bahn (Bahnterminal). In den nächsten Jahren ist dort daher mit einer grösseren Bautätigkeit zu rechnen.

Da die lufthygienische Situation in diesem Gebiet kaum dokumentiert ist, soll ein erster Schritt zeigen, wie der Zustand der Luft vor Beginn der anstehenden Bautätigkeiten aussieht.

Als Vergleichsgebiet wurde die Industrie „Silbern“ in Dietikon herbeigezogen (Messstandort bei Fa. FESTO), welche sich südöstlich des Rangierbahnhofes befindet. Es eignete sich einerseits wegen seiner unmittelbaren Nähe zu Spreitenbach und andererseits, weil dort die Entwicklung sozusagen abgeschlossen ist. Daher sollten die Messungen in Dietikon auch zeigen, in welchem Umfang es zu einer Erhöhung der Luftbelastung kommen könnte, wenn sich ein Gebiet industriell und gewerblich weiterentwickelt. Erwartet wurde, dass der Standort Dietikon sowohl beim Stickstoffdioxid NO₂ als auch beim Schwebestaub PM10 deutlich höher belastet ist, als jener in Spreitenbach.

Die Messkampagne startete im Juni 2003, dauerte 12 Monate und endete Ende Mai 2004.

3. Messmethoden und Standorte

Um die erwähnten Ziele zu erreichen, wurden zwei Standorte ausgesucht, an welchen die Luft kontinuierlich gemessen wurde. Zusätzlich zur Schadstoffbelastung wurden im Willenacher auch die Meteoparameter Windgeschwindigkeit und -richtung gemessen. Bei der FESTO wurden keine Windmessungen durchgeführt, da der Standort für eine optimale Meteomessung nicht geeignet war. An den beiden Standorten Willenacher und FESTO kamen die funktionsgleichen Messgeräte zu Einsatz. Die Ausnahme bildete das PM10-Messgerät. Im Willenacher wurde ein HiVol-Sampler eingesetzt. Es können damit lediglich Tagesmittelwerte erzeugt werden. Bei der FESTO wurde ein Teom eingesetzt, mit welchem Halbstundenmittelwerte gebildet werden können. Um diese Daten mit jenen am Standort Spreitenbach vergleichen zu können, werden daher Tagesmittelwerte berechnet.

Ergänzt wurden diese Messungen durch fünf NO₂-Passivsammler (PS). Je einer war aus Qualitätssicherungsgründen bei den Messstationen aufgehängt.

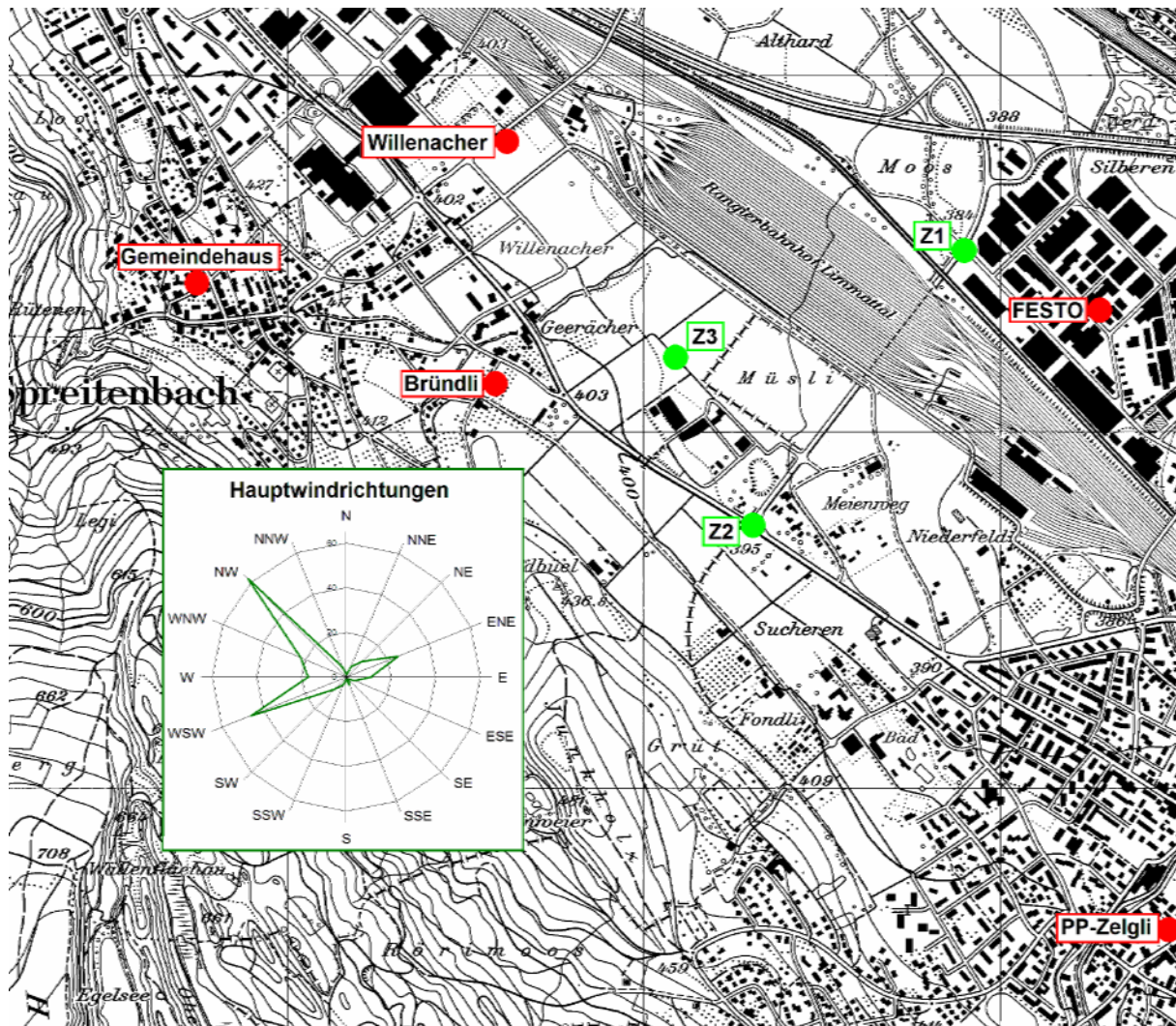
Die Standorte der kontinuierlichen Messstationen und der Passivsammler wurden so gewählt (Tabelle 1, Abbildung 1), dass sie die aktuelle Belastungssituation optimal wiedergeben.

Tabelle 1: Standortkriterien

Standort	Typ	Kriterium	Messparameter
Spreitenbach „Willenacher“	kont + PS	im Entwicklungsgebiet (etwa 3 km nord-westlich von Dietikon), auf freiem Feld, widerspiegelt Situation vor vollständigem Ausbau des Gebiets	PM10, NO, NO _x ,NO ₂ , O ₃ , Meteo
Spreitenbach „Gemeindehaus“	PS	stellvertretend für die mittlere NO ₂ -Belastung in Spreitenbach	NO ₂
Spreitenbach „Bründli“	PS	stellvertretend für einen Hintergrund-Standort	NO ₂
Dietikon „FESTO“	kont + PS	im Industriegebiet, auf dem Parkplatz der Firma FESTO, widerspiegelt Situation eines praktisch voll ausgebauten Industriegebietes	PM10, NO, NO _x ,NO ₂ , O ₃
Dietikon „Zelgli-Parkplatz“	PS	stellvertretend für die mittlere NO ₂ -Belastung in Dietikon	NO ₂
Z1	Zählstelle	Industrie Dietikon: Kreuzung Mutschellenstrasse / Silberstrasse (LSA-Nr. 156)	Verkehr
Z2	Zählstelle	Spreitenbach: Kreuzung Überlandstrasse / Mutschellenstrasse (LSA-Nr. 50)	Verkehr
Z3	Zählstelle	Spreitenbach Willenacher: Industriestrasse (Zählstelle AG Nr. 1540)	Verkehr

PM10 Schwebstaub PM10 NO_x Stickoxide NO₂ Stickstoffdioxid
 NO Stickstoffmonoxid O₃ Ozon

Abbildung 1: Standortkarte



4. Messresultate

4.1. Lufthygiene-Kennwerte

An den bemessenen Standorten wurden folgende lufthygienisch relevanten Messwerte ermittelt (Tabelle 2):

Tabelle 2: Wichtigste Lufthygienekennwerte der Messstandorte mit der Station Lägern als Hintergrundstandort

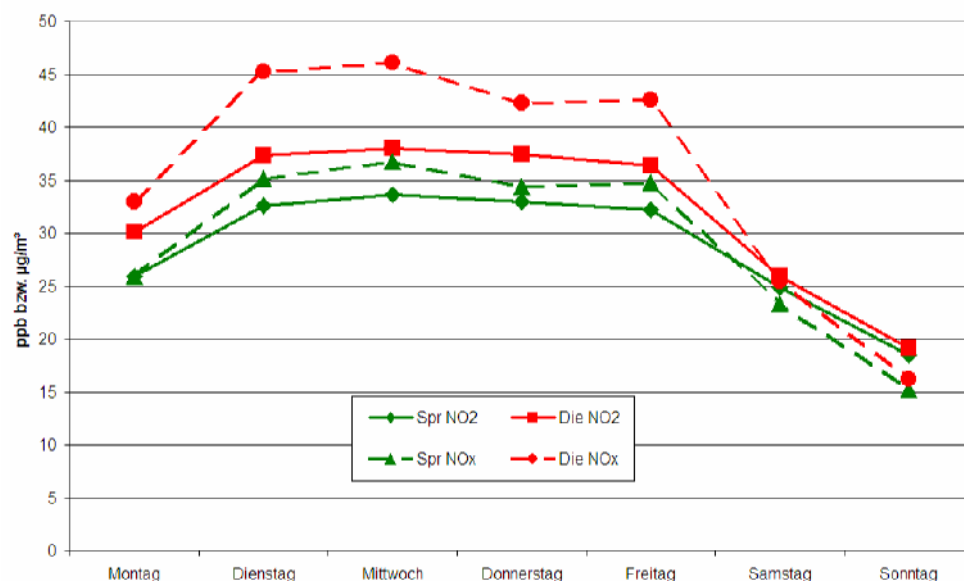
Parameter	Grenzwert	Willenacher	Gemeindehaus (PS)	Bründli (PS)	FESTO	PP-Zelgli (PS)	Lägern 2003
NO ₂ Jahresmittelwert	30 µg/m ³	29 µg/m ³ 29 µg/m ³ (PS)	20 µg/m ³	19 µg/m ³	32 µg/m ³ 33 µg/m ³ (PS)	27 µg/m ³	14 µg/m ³
NO Jahresmittelwert	---	18 µg/m ³			23 µg/m ³		
PM ₁₀ Jahresmittelwert	20 µg/m ³	26 µg/m ³			23 µg/m ³		
PM ₁₀ Anzahl Tagesmittel > 50 µg/m ³	1	16			8		
O ₃ höchstes Stundenmittel	120 µg/m ³	228 µg/m ³			209 µg/m ³		225 µg/m ³
O ₃ Anzahl Stundenmittel > 120 µg/m ³	1	649			537		1320
O ₃ höchstes 98-Perzentil eines Monats	100 µg/m ³	195 µg/m ³			180 µg/m ³		201 µg/m ³

4.2. Stickstoffdioxid NO₂ und Schwebestaub PM₁₀

Wie erwartet ist der Standort der Messstation in Dietikon stärker NO₂-belastet als in Spreitenbach. Der Jahresmittelwert liegt in Dietikon mit 32 µg/m³ um 3 µg/m³ höher als in Spreitenbach. Obschon die Belastung der beiden Standorte über und um den Jahresmittelgrenzwert von 30 µg/m³ ist, wurde der Tagesmittelgrenzwert von 80 µg/m³ nie überschritten.

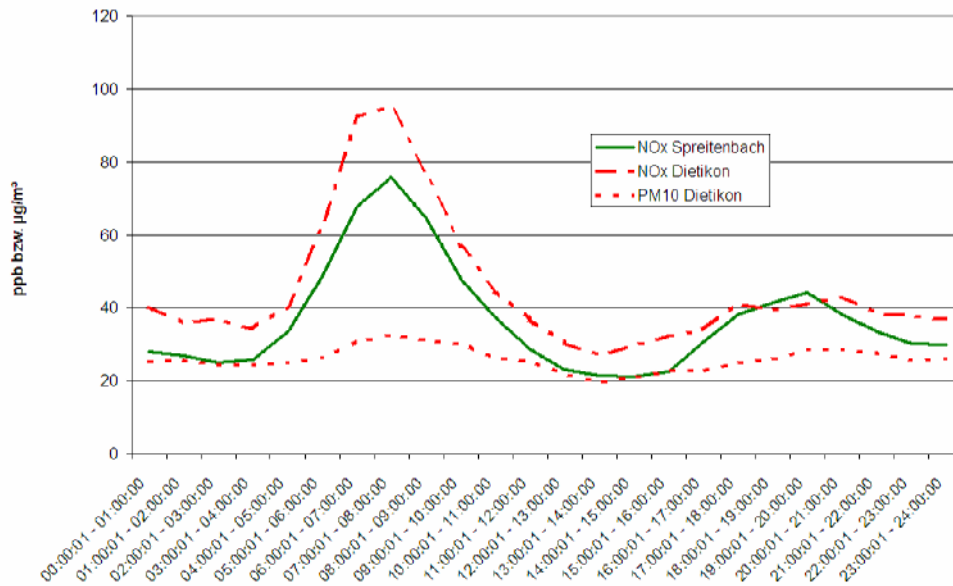
Die nachstehende Abbildung 2 zeigt den Wochengang an den Messstandorten. Auffällig ist der ausgeprägte Unterschied zwischen den Werktagen Montag bis Freitag und dem Wochenende Samstag bis Sonntag. Sind die beiden Standorte unter der Woche bei den NO_x-Werten rund 10 ppb und bei den NO₂-Werten rund 5 µg/m³ auseinander, weisen sie am Wochenende fast die identischen Werte aus. Solche Verläufe sind besonders dort anzutreffen, wo ein grosser Teil des Verkehrs durch den Güterverkehr erzeugt wird. Dieser findet in erster Linie zwischen Montag und Freitag statt. Die NO_x-Belastung ist daher ein guter Indikator für die Verkehrsaktivität und weist auf einen hohen Güterverkehrsanteil hin.

Abbildung 2: Wochengang von NO_x und NO₂ an beiden Standorten



Die Tagesgänge zeigen wie sich die Schadstoffwerte von NO_x (Spreitenbach und Dietikon) und PM10 (nur Dietikon) auf die einzelnen Stunden verteilen (Abbildung 3). Deutlich zu erkennen sind die Schadstoffmaxima am Morgen zwischen 05:00 und 10:00. Am Nachmittag ab ca. 16:00 steigt die Schadstoffkonzentration nochmals an, um über mehrere Stunden auf gleichem Niveau zu verharren. In Dietikon dauert dies meist bis in die Morgenstunden, um dann um ca. 03:00 kurz einzubrechen. In Spreitenbach wird diese Situation noch durch ein zweites Maximum um ca. 20:00 geprägt. Ab ca. 22:00 sinken die Konzentrationen auf ein niedrigeres Niveau und brechen auch zwischen 02:00 und 03:00 kurz ein.

Abbildung 3: Tagesgang von NO_x und PM10 vom Mittwoch (stellvertretend für Montag bis Freitag)



Am Samstag flacht die Morgenspitze sehr stark ab und verteilt sich von ca. 05:00 bis 12:00. Am Sonntag bricht die Schadstoffbelastung sozusagen zusammen. Zwischen 08:00 und 20:00 gibt es sogar noch eine Phase, in der die Belastung noch tiefer sinkt als über die ganzen 24 Stunden (Abbildung 4). Die Sonntags-Konzentrationen bilden die Hintergrund-Belastungssituation sehr gut ab, da, gemäss Angaben der Betreiberin des Rangierbahnhofes Limmattal, am Sonntag kein Güterumschlag stattfindet.

Abbildung 4: Tagesgang von NO_x und PM10 für das Wochenende (Samstag)

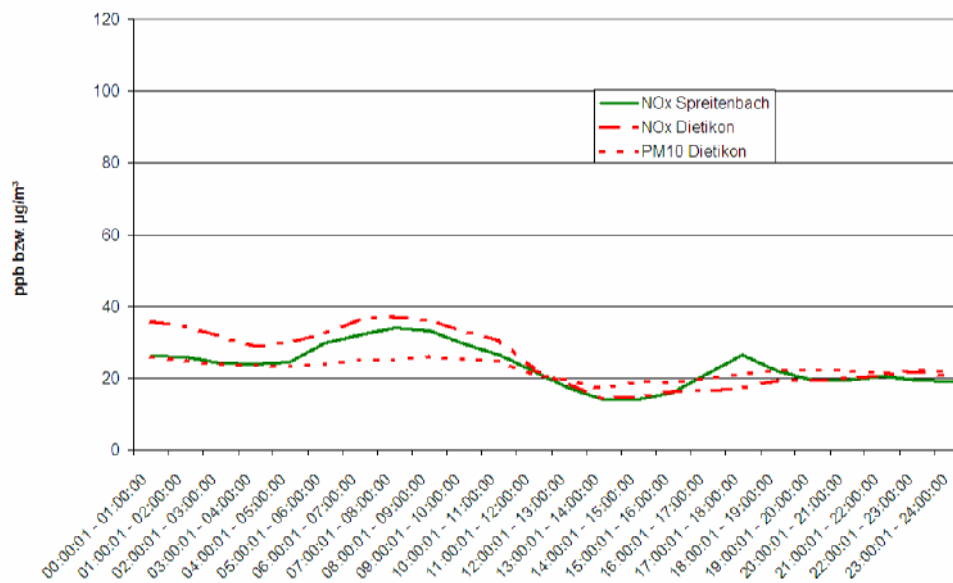
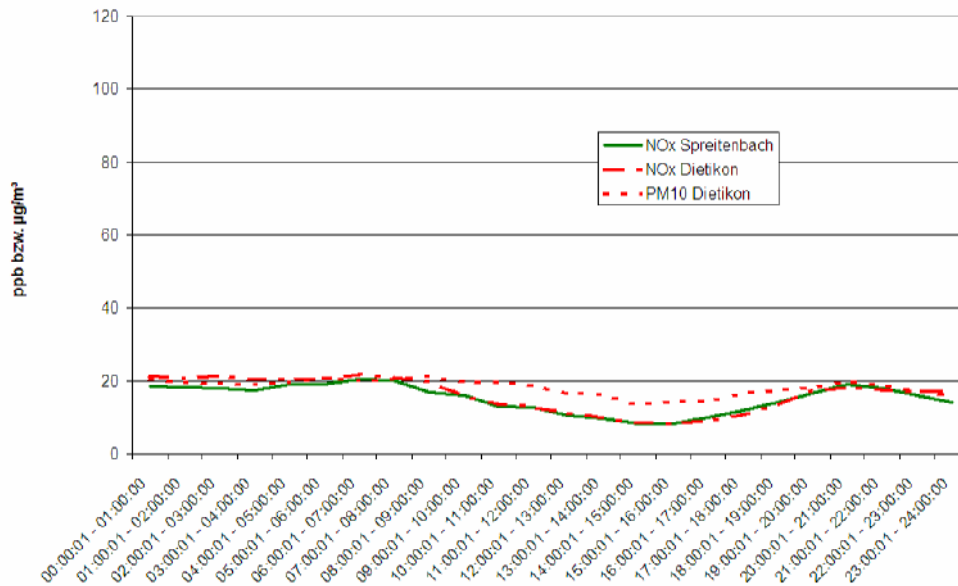


Abbildung 4: Tagesgang von NO_x und PM10 für das Wochenende (Sonntag)

Bei den NO₂-Passivsammlerwerten weist einzig derjenige beim Parkplatz Zelgli in Dietikon einen erhöhten Jahresmittelwert von 27 µg/m³ auf. Dieser Parkplatz ist ziemlich zentral in Dietikon gelegen. Er stellt einerseits je nach Nutzungsgrad eine NO/NO₂-Quelle dar, andererseits widerspiegelt er die mittlere Belastung einer dicht besiedelten städtischen Situation. Die beiden Passivsammlerstandorte in Spreitenbach unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander und können mit ihren 19 bzw. 20 µg/m³ durchaus auch als Hintergrundstandorte verstanden werden.

Entgegen den Erwartungen verhält sich die PM10-Belastung. Anstatt der in Spreitenbach tiefer erwarteten PM10-Immission, liegt sie dort mit 26 µg/m³ über dem Jahresmittelgrenzwert und 3 µg/m³ über dem Wert in Dietikon. Einen ersten Erklärungsansatz bietet die unterschiedliche Messmethode, welche bei der Gewinnung der PM10-Daten verwendet wurde. Vergleiche zwischen Teom- und HiVol-Messungen haben gezeigt, dass das Teom, trotz Anwendung der Periodenmodell-Umrechnung, tendenziell weniger misst als der HiVol-Sampler. Bei dieser Differenz könnte es sich daher durchaus um ein Methodik-Artefakt handeln. In Wallisellen wurden im Jahr 2001 und 2002 Parallelmessungen mit Teom und HiVol-Samplern durchgeführt. Auch dort zeigte sich, dass der PM10-Jahresmittelwert beim HiVol-Sampler um zwischen 7% und 15% höher war als beim Teom.

Potenzielle PM10-Emittenten sind an beiden Standorten genügend vorhanden. Am Standort Willenacher in Spreitenbach sind im Südosten Äcker anzutreffen. Die ganze Westseite ist durch den Strassenverkehr geprägt (Shopping-Center, Tivoli, IKEA) und der Nordosten wird durch den Rangierbahnhof beeinflusst (Diesel-Rangierloks als grosse Emittenten).

Ähnliche Emittenten sind für den Standort FESTO in Dietikon zu finden. Der nord-nordöstliche Teil steht bis zu einem gewissen Grad unter dem Einfluss der Autobahn A1. Im Nordwesten befindet sich die Hauptachse des Zubringerverkehrs der Industrie Silberstein und im Südwesten ist der Rangierbahnhof anzutreffen.

Das PM10 macht wohl die Verläufe von NO_x mit (Abbildungen 3 und 4), jedoch nicht in dem Ausmass, dass das PM10 eindeutig dem (Schwer-)Verkehr zugeordnet werden könnte. Die Tagesgänge zeigen aber auch einen relativ konstanten Verlauf der PM10-Konzentration.

4.3. Stickstoffmonoxid NO

Obschon es keinen Grenzwert für NO gibt, ist NO als Primärschadstoff für die NO₂-Bildung von Bedeutung, welches wiederum beim Reaktionsgeschehen zur Bildung des troposphärischen Ozons eine wichtige Rolle spielt. Hier zeigt sich das gleiche Bild wie beim NO₂. Der Standort Dietikon ist mit 23 µg/m³ um 5 µg/m³ stärker belastet als Spreitenbach.

4.4. Ozon O₃

Die Ozonbelastung verhält sich so, wie es bei verkehrsbelasteten und eher ländlich geprägten Standorten üblicherweise anzutreffen ist. Am Standort Willenacher ist die Anzahl Überschreitungen des Stundenmittelgrenzwertes mit 649 um rund 25% höher als in Dietikon. Ebenso ist in Spreitenbach das höchste 98-Perzentil mit 195 µg/m³ rund 10% höher. Zum Vergleich: Der Hintergrundstandort Lägern weist einen höchsten Stundenmittelwert von 225 µg/m³ und ein höchstes 98-Perzentil von 201 µg/m³ aus.

4.5. Verkehr

Für den Verkehr standen die Verkehrsdaten der beiden Kreuzungen Überlandstrasse-Mutschellenstrasse für Spreitenbach und Mutschellenstrasse-Silbernstrasse für Dietikon (Z1 = LSA-Nr. 156 und Z2 = LSA-Nr. 50 in Abbildung 1), sowie die Zählstelle Industriestrasse in Spreitenbach (Z3 = AG Nr. 1540 in Abbildung 1) zur Verfügung. Die Datenbasis der beiden Kreuzungszählstellen war für die Auswertung mit ein paar Wochen an Daten nicht sehr stark (25.05.2004-21.06.2004). Erschwerend kommt hinzu, dass diese Zählstellen keine Fahrzeugklassen unterschieden. Es ist daher nicht möglich, aus diesen Daten den Lastwagenanteil zu bestimmen. Die Zählstelle Z3 weist für das Jahr 1998 einen DTV von 11'130 Fahrzeugen mit einem Lkw-Anteil von 5.4%. Eine weitere Zählstelle in Killwangen (AG Nr. 1036) weist im Jahr 2000 für die Überlandstrasse einen Lkw-Anteil von 3.3% aus.

Die nächste Zählstelle für Dietikon, welche einen Lastwagenanteil ausweist ist rund 3 km in süd-östlicher Richtung, eingangs Dietikon beim Glanzenberg (kantonale Zählstelle Nr. 1490). Diese weist im Jahr 2001 einen Lastwagenanteil von 7.8% bei einem DTV von 14'000 Fahrzeugen aus.

Auf Grund der fehlenden Aufschlüsselung der Fahrzeugklassen an der Zählstelle Z1 (Dietikon) nehmen wir an, dass für die Beurteilung der Schadstoffsituation ein Lastwagenanteil von 12% für Dietikon zutrifft, zumal die Zählstelle 1490/Glanzenberg bereits einen Anteil von 7.8% ausweist. Die Verkehrszählstellen Z1 und Z2 zeigen nachstehende Ergebnisse (Tabelle 3).

Messbericht Limmattal 2003/2004

Tabelle 3: Verkehrszähldaten (ohne Lastwagenanteile)

Verkehrszählstelle LSA 50, Überland-/Mutschellenstrasse

Richtung	Dietikon-Spreitenbach	Spreitenbach-Dietikon	Spreitenbach-Dietikon	Spreitenbach-Autobahn A1	Autobahn A1-Spreitenbach	Autobahn A1-Dietikon	Dietikon-Autobahn A1	Gesamt
Spur	114	127	128	184	254	274	154	
Tagesmittel (DTV)	5'875	3'734	1'721	2'573	2'278	4'758	3'961	24'899
Wochentagsmittel (Mo-Fr)	6'404	4'039	1'935	2'722	2'379	5'149	4'361	26'989
Montag	6'039	3'822	1'849	2'561	2'266	4'491	4'160	25'186
Dienstag	6'165	3'891	1'878	2'581	2'315	5'191	4'298	26'318
Mittwoch	6'428	4'082	1'939	2'683	2'448	5'438	4'395	27'412
Donnerstag	6'246	3'971	1'913	2'764	2'419	4'779	4'334	26'425
Freitag	6'903	4'283	2'039	2'906	2'376	5'526	4'502	28'535
Samstag	6'880	4'216	1'770	3'225	2'628	5'623	3'794	28'134
Sonntag	3'270	2'310	955	1'543	1'654	2'739	2'735	15'206

Verkehrszählstelle LSA 156, Mutschellenstr./Silbernstrasse

Richtung	Dietikon/Spreitenbach-Autobahn A1	Dietikon/Spreitenbach-Autobahn A1	Autobahn A1-Dietikon/Spreitenbach	Autobahn A1-Dietikon/Spreitenbach	Dietikon/Spreitenbach-Silbern	Dietikon/Spreitenbach-Müsli	Autobahn A1-Silbern	Müsli-Silbern	Silbern-Autobahn A1	Silbern-Dietikon/Spreitenbach	Gesamt
Spur	119	1110	128	127	152	172	184	222	254	273	
Tagesmittel (DTV)	4'857	4'032	3'111	6'461	1'919	14	6'466	79	5'955	1'988	34'881
Wochentagsmittel (Mo-Fr)	5'134	4'321	3'300	6'864	2'220	14	7'759	85	7'183	2'247	39'126
Montag	5'039	4'213	3'194	6'812	2'221	16	7'692	92	7'054	2'263	38'593
Dienstag	5'050	4'333	3'287	6'689	2'138	20	7'622	90	7'133	2'132	38'490
Mittwoch	5'240	4'509	3'419	7'079	2'155	8	7'764	74	7'212	2'216	39'674
Donnerstag	4'793	3'832	3'126	6'084	2'119	12	7'724	88	7'207	2'138	37'121
Freitag	5'551	4'720	3'473	7'656	2'468	12	7'994	81	7'311	2'489	41'755
Samstag	5'391	4'345	3'183	7'364	1'984	18	4'823	86	4'380	2'355	33'926
Sonntag	2'938	2'272	2'094	3'543	350	11	1'646	43	1'393	323	14'610

Die Verkehrsdaten zeigen einen deutlichen Wochenverlauf mit einem Minimum am Sonntag. Am Sonntag reduziert sich der Verkehr um 50-65%. Diese Entwicklung ist auch in den Schadstoffdaten klar ersichtlich.

Für den Standort Spreitenbach sind die Spuren 114, 127, 128, 184 und 254 (Z2) und die Werte von Z3 relevant. Der Verkehr kommt oder geht über die Überlandstrasse von bzw. nach Spreitenbach. Insgesamt bewegen sich so pro Tag rund 27'300 Fahrzeuge (Z2: 16'170, Z3: 11'130).

Für den Standort Dietikon sind die Spuren 152, 184, 254 und 273 massgebend (LSA-Nr. 156). Der Verkehr kommt von Dietikon/Spreitenbach und von der Autobahn A1 und fährt in die Industrie Silbern. Pro Tag fahren rund 16'300 Fahrzeuge über die Zählstelle 156 in das Industriegebiet. Unbekannt ist hier, wie viel Verkehr vom Einzugsgebiet Schlieren/Urduorf in das Industriegebiet Silbern ein- bzw. ausfährt.

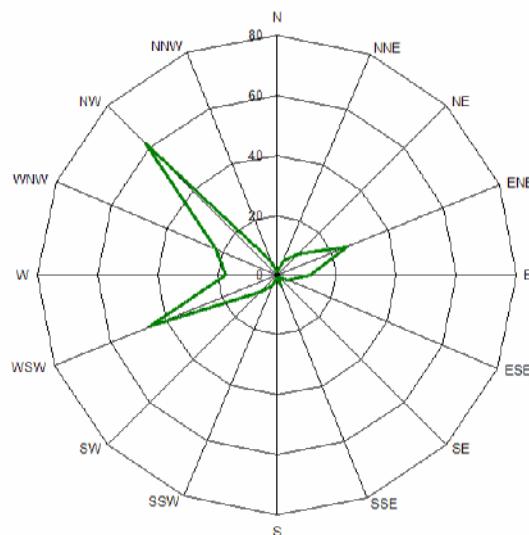
4.6. Wind

Die Region um den Rangierbahnhof Limmattal hat drei ausgeprägte Windrichtungen: NW, WSW und ENE (Tabelle 3 und Abbildung 5).

Tabelle 3: Windrichtungen im Limmattal

Richtung	Häufigkeit
N	0.4%
NNE	2.2%
NE	4.4%
ENE	11.1%
E	4.9%
ESE	1.8%
SE	0.4%
SSE	1.8%
S	0.4%
SSW	1.8%
SW	3.5%
WSW	20.4%
W	7.5%
WNW	9.8%
NW	27.4%
NNW	2.2%

Abbildung 5: Hauptwindrichtungen (absolut in Anzahl Ereignisse)



Die Hauptwindrichtungen wurden gemäss nachstehenden Aspekten bestimmt:

- Die Summe der Windgeschwindigkeiten pro Tag gibt Auskunft über die Windaktivität.
- Damit eine der 16 Windrichtungsklassen als Hauptwindrichtung eines Tages gelten kann, muss eine Windrichtungsklasse mindestens 33% der aufsummierten Windgeschwindigkeiten aufweisen.
- Es darf vorkommen, dass einem Tag keine Hauptwindrichtung zugeordnet werden kann. Diese Tage werden nicht mehr weiter beachtet.

5. Beurteilung

Für die Luftschadstoffmessungen an den beiden Messstandorten in Spreitenbach und Dietikon ergeben sich folgende Erkenntnisse:

Der NO₂-Tagesmittelgrenzwert wurde an beiden Standorten eingehalten. Der NO₂-Jahresgrenzwerte wurden am Standort Spreitenbach knapp eingehalten und am Standort Dietikon um 2 µg/m³ überschritten. Der NO₂-Jahresmittelwert ist in Dietikon 3 µg/m³ höher als in Spreitenbach. Dieser Unterschied wird auch durch die Verkehrszahlen gestützt. Nehmen wir an, dass ein Lastwagen so viel NO_x emittiert, wie 15 Personenwagen und der Lastwagenanteil wie oben beschrieben in Spreitenbach 5.4% bzw. 3.3% betragen soll, ergibt sich ein theoretischer DTV von 44'300 Fahrzeugen bezogen auf NO_x. Die gleiche Rechnung kann für Dietikon gemacht werden. Bei einem geschätzten Lastwagenanteil von rund 12% ergibt sich daraus ein theoretischer DTV von 45'600 Fahrzeugen bezogen auf NO_x. Gemäss dieser Schätzung sind die beiden Standorte sehr ähnlich. Es ist zu beachten, dass ein hoher Anteil an Schwerverkehr ein entsprechend hohes Potential zur Bildung von NO₂ darstellt. In Abbildung 2 ist deutlich sichtbar, dass der Wochengang von NO_x für Montag bis Freitag beim Standort Dietikon um konstant 8-10 ppb NO_x höher ist als in Spreitenbach. Dies ist ein deutliches Zeichen, dass der Anteil an Schwerverkehr in Dietikon klar höher ist als in Spreitenbach. Für zukünftige Messkampagnen muss ins Auge gefasst werden, eine manuelle Verkehrszählung durchzuführen, wenn die Zählstelle keine Aufschlüsselung in Fahrzeugtypen ermöglicht. Generell bleibt zu bemerken, dass der Standort Spreitenbach vor allem durch den Personenverkehr von und zu den Einkaufszentren geprägt ist. Der Lastwagenanteil dürfte sich vor allem auf die Warenlieferungen in diesem Gewerbegebiet beschränken.

Die NO₂-Passivsammler auf der Spreitenbacher Seite beschreiben durch die tiefe NO₂-Konzentration eher Hintergrundstandorte. Dies wird vor allem auch durch die dominanten Hauptwindrichtungen aus Nord-West und West-Süd-West begünstigt. Der Hintergrund dieser Windrichtungen wird durch den wald- und landwirtschaftsreichen Heitersberg gebildet. Zum Vergleich: Der Hintergrundstandort der NABEL Messstation Lägern wies einen NO₂-Jahresmittelwert von 14 µg/m³ auf.

Die Ozon-Grenzwerte wurden alle überschritten. Die Ozonbelastung ist in Spreitenbach mit einem höchsten Stundenmittelwert von 228 µg/m³ höher als in Dietikon mit 209 µg/m³. Die hohen Werte sind nicht zwingend eine lokale Erscheinung. Das Jahr 2003 mit seinem Rekordsommer war bezüglich Ozon für die gesamte Schweiz prägend. Auch hier zum Vergleich: Der Hintergrundstandort Lägern wies für das Jahr 2003 einen höchsten Stundenmittelwert von 225 µg/m³ auf.

Die PM10-Grenzwerte wurden an beiden Standorten nicht eingehalten. Entgegen den Erwartungen wurde die höchste Belastung nicht in Dietikon sondern in Spreitenbach gemessen. Mit 26 µg/m³ ist dieser um 3 µg/m³ höher als in Dietikon. Dieser Unterschied lässt sich vor allem dadurch erklären, dass für die Feinstaubmessung zwei verschiedene Messmethoden eingesetzt wurden. Das kontinuierlich messende Teom misst tendenziell weniger als die High-Volume-Sampler Methode. Dies konnte an einem ähnlich gelagerten Standort (vor allem was die Umgebung betrifft) nachgewiesen werden. Dieser Standort, Wallisellen, wies Differenzen zwischen Teom und HiVol-Sampler auf, die denjenigen zwischen Dietikon und Spreitenbach entsprechen. Es kann daraus geschlossen werden, dass die beiden Standorte eine ähnliche PM10-Belastung aufweisen.

Für zukünftige Messkampagnen muss vor allem darauf geachtet werden, dass bei der PM10-Messung die gleichen Messgeräte eingesetzt werden, um solche Artefakte zu vermeiden.

6. Anhang

Verkehrszählstelle LSA 50, Überland-/Mutschellenstrasse

Richtung		Dietikon- Spreitenbach	Spreitenbach -Dietikon	Spreitenbach -Dietikon	Spreitenbach- Autobahn A1	Autobahn A1- Spreitenbach	Autobahn A1- Dietikon	Dietikon- Autobahn A1	Gesamt
Spur		114	127	128	184	254	274	154	
26.05.2004	Mi	6'355	4'118	2'020	2'578	2'442	5'838	4'447	27'798
27.05.2004	Do	6'520	4'089	1'929	2'819	2'627	4'898	4'414	27'296
28.05.2004	Fr	6'844	4'289	2'038	2'991	2'549	5'980	4'617	29'308
29.05.2004	Sa	6'689	4'121	1'753	3'156	2'759	5'290	3'782	27'550
30.05.2004	So	3'212	2'293	920	1'510	1'579	2'216	2'623	14'353
31.05.2004	Mo	3'141	2'250	950	1'465	1'606	2'885	2'391	14'688
01.06.2004	Di	6'460	4'002	1'886	2'745	2'338	5'518	4'220	27'169
02.06.2004	Mi	6'635	4'068	1'978	2'774	2'494	5'506	4'365	27'820
03.06.2004	Do	6'635	4'004	1'937	2'759	2'611	3'946	4'272	26'164
04.06.2004	Fr	6'922	4'235	1'997	2'836	1'962	4'591	4'546	27'089
05.06.2004	Sa	7'062	4'408	1'841	3'265	2'872	5'743	3'827	29'018
06.06.2004	So	3'710	2'592	1'070	1'746	1'972	2'873	2'979	16'942
07.06.2004	Mo	6'048	3'875	1'858	2'548	2'309	4'001	4'163	24'802
08.06.2004	Di	6'062	3'893	1'902	2'485	2'303	5'230	4'372	26'247
09.06.2004	Mi	6'343	4'050	1'901	2'618	2'352	5'347	4'468	27'079
10.06.2004	Do	5'638	3'901	1'883	3'023	2'070	5'119	4'310	25'944
11.06.2004	Fr	7'273	4'477	2'112	3'058	2'779	6'006	4'619	30'324
12.06.2004	Sa	6'889	4'197	1'763	3'142	2'049	5'660	3'798	27'498
13.06.2004	So	2'938	2'093	869	1'372	1'485	2'440	2'568	13'765
14.06.2004	Mo	6'030	3'769	1'839	2'573	2'222	4'980	4'157	25'570
15.06.2004	Di	5'972	3'777	1'846	2'514	2'303	4'826	4'301	25'539
16.06.2004	Mi	6'377	4'090	1'858	2'761	2'504	5'062	4'300	26'952
17.06.2004	Do	6'191	3'890	1'903	2'453	2'367	5'153	4'339	26'296
18.06.2004	Fr	6'571	4'132	2'008	2'740	2'215	5'525	4'227	27'418
19.06.2004	Sa	6'880	4'138	1'721	3'335	2'830	5'798	3'768	28'470
20.06.2004	So	3'348	2'323	967	1'623	1'628	3'281	3'112	16'282

Messbericht Limmattal 2003/2004

Verkehrszählstelle LSA 156, Mutschellenstr./Silbernstrasse

Richtung		Dietikon/ Spreitenbach -Autobahn A1	Dietikon/ Spreitenbach -Autobahn A1	Autobahn A1- Dietikon/ Spreitenbach	Autobahn A1- Dietikon/ Spreitenbach	Dietikon/ Spreitenbach -Silbern	Dietikon/ Spreitenbach -Müsli	Autobahn A1- Silbern	Müsli-Silbern	Silbern- Autobahn A1	Silbern- Dietikon/ Spreitenbach	Gesamt
Spur		119	1110	128	127	152	172	184	222	254	273	
07.06.2004	Mo	5'001	4'267	3'192	6'738	2'232	25	7'707	112	7'065	2'275	38'614
08.06.2004	Di	5'057	4'318	3'331	6'707	2'168	26	7'588	95	7'146	2'140	38'576
09.06.2004	Mi	5'174	4'456	3'458	6'913	2'133	13	7'607	75	7'148	2'155	39'132
10.06.2004	Do	4'542	3'335	2'995	5'551	2'193	17	7'777	101	7'306	2'281	36'098
11.06.2004	Fr	5'666	4'880	3'454	7'973	2'709	9	8'309	68	7'715	2'709	43'492
12.06.2004	Sa	5'358	4'319	3'098	7'272	2'033	16	4'831	97	4'455	2'380	33'859
13.06.2004	So	2'621	2'106	1'933	3'281	358	6	1'686	36	1'429	328	13'784
14.06.2004	Mo	5'076	4'159	3'195	6'885	2'209	7	7'677	71	7'042	2'251	38'572
15.06.2004	Di	5'042	4'347	3'243	6'670	2'108	13	7'655	84	7'119	2'123	38'404
16.06.2004	Mi	5'306	4'562	3'379	7'245	2'176	3	7'920	72	7'275	2'277	40'215
17.06.2004	Do	5'043	4'328	3'257	6'617	2'045	7	7'671	75	7'107	1'994	38'144
18.06.2004	Fr	5'436	4'560	3'492	7'339	2'227	15	7'678	94	6'907	2'269	40'017
19.06.2004	Sa	5'423	4'370	3'268	7'456	1'934	19	4'814	75	4'304	2'329	33'992
20.06.2004	So	3'254	2'438	2'254	3'804	341	16	1'605	50	1'357	317	15'436

Jahresauswertung 1.Juni 2003 - 31.Mai 2004
SPREITENBACH-Willenacher

Beschreibung	Einzelwertberechnung	Resultat
NOx		
a1 Anzahl Werte 1/2STD	Spr_Willenacher,NOx,min30,ppb	17267
a2 Minimum Wert 1/2STD	Spr_Willenacher,NOx,min30,ppb	0.98
a3 Maximum Wert 1/2STD	Spr_Willenacher,NOx,min30,ppb	309.12
a4 MITTELWERT aus 1/2STD	Spr_Willenacher,NOx,min30,ppb	29.28
a5 Max. d1	Spr_Willenacher,NOx,d1,ppb	144.08
a6 Max. m1	Spr_Willenacher,NOx,m1,ppb	60.08
NO2		
b1 Anzahl Werte 1/2STD	Spr_Willenacher,NO2,min30,µg/m ³	17267
b2 Minimum Wert 1/2STD	Spr_Willenacher,NO2,min30,µg/m ³	1.13
b3 Maximum Wert 1/2STD	Spr_Willenacher,NO2,min30,µg/m ³	140.31
b4 MITTELWERT aus 1/2STD	Spr_Willenacher,NO2,min30,µg/m ³	28.59
b5 Max.d1	Spr_Willenacher,NO2,d1,µg/m ³	70.70
b6 Anz. d1>80	Spr_Willenacher,NO2,d1,µg/m ³ >80.000000	0
b7 Max. m1	Spr_Willenacher,NO2,m1,µg/m ³	36.05
NO		
c1 Anzahl Werte 1/2STD	Spr_Willenacher,NO,min30,µg/m ³	17267
c2 Minimum Wert 1/2STD	Spr_Willenacher,NO,min30,µg/m ³	0
c3 Maximum Wert 1/2STD	Spr_Willenacher,NO,min30,µg/m ³	351.51
c4 MITTELWERT aus 1/2STD	Spr_Willenacher,NO,min30,µg/m ³	17.87
c5 Max. d1	Spr_Willenacher,NO,d1,µg/m ³	151.51
c6 Max. m1	Spr_Willenacher,NO,m1,µg/m ³	53.10
c7 Perzentil 95	Spr_Willenacher,NO,min30,µg/m ³	92.68
O3		
d1 Anzahl Werte 1/2STD	Spr_Willenacher,O3,min30,µg/m ³	17176
d2 Minimum Wert 1/2STD	Spr_Willenacher,O3,min30,µg/m ³	0
d3 Maximum Wert 1/2STD	Spr_Willenacher,O3,min30,µg/m ³	228.58
d4 MITTELWERT aus 1/2STD	Spr_Willenacher,O3,min30,µg/m ³	51.48
d5 Max. h1	Spr_Willenacher,O3,h1,µg/m ³	227.53
d6 Max. d1	Spr_Willenacher,O3,d1,µg/m ³	129.79
d7 Anzahl h1>120	Spr_Willenacher,O3,h1,µg/m ³ >120.000000	649
d8 Anzahl h1>160	Spr_Willenacher,O3,h1,µg/m ³ >160.000000	129
d9 Anzahl h1>200	Spr_Willenacher,O3,h1,µg/m ³ >200.000000	12
dd Max. Perzentil 98	Spr_Willenacher,O3_98%,m1,µg/m ³	194.54
PM10		
e1 Minimum Wert d1	Spr_Willenacher,PM10h,d1,µg/m ³	5.08
e2 Maximum Wert d1	Spr_Willenacher,PM10h,d1,µg/m ³	75.71
e4 Minimum Wert m1	Spr_Willenacher,PM10h,m1,µg/m ³	17.81
e5 Maximum Wert m1	Spr_Willenacher,PM10h,m1,µg/m ³	34.29
e6 MITTELWERT aus d1	Spr_Willenacher,PM10h,d1,µg/m ³	25.87
e7 Anz. >50	Spr_Willenacher,PM10h,d1,µg/m ³ >50.000000	16

Jahresauswertung 1.Juni 2003 - 31.Mai 2004
Dietikon Festo-Parkplatz (Ms-AG)

Beschreibung	Einzelwertberechnung	Resultat
NOx		
a1 Anzahl Werte 1/2STD	Die_Festo,NOx,min30,ppb	16958
a2 Minimum Wert 1/2STD	Die_Festo,NOx,min30,ppb	1.01
a3 Maximum Wert 1/2STD	Die_Festo,NOx,min30,ppb	437.46
a4 MITTELWERT aus 1/2STD	Die_Festo,NOx,min30,ppb	35.45
a5 Max. d1	Die_Festo,NOx,d1,ppb	187.50
a6 Max. m1	Die_Festo,NOx,m1,ppb	69.60
NO2		
b1 Anzahl Werte 1/2STD	Die_Festo,NO2,min30,µg/m ³	16958
b2 Minimum Wert 1/2STD	Die_Festo,NO2,min30,µg/m ³	1.89
b3 Maximum Wert 1/2STD	Die_Festo,NO2,min30,µg/m ³	131.48
b4 MITTELWERT aus 1/2STD	Die_Festo,NO2,min30,µg/m ³	31.85
b5 Max.d1	Die_Festo,NO2,d1,µg/m ³	67.00
b6 Anz. d1>80	Die_Festo,NO2,d1,µg/m ³ >80.000000	0
b7 Max. m1	Die_Festo,NO2,m1,µg/m ³	38.00
NO		
c1 Anzahl Werte 1/2STD	Die_Festo,NO,min30,µg/m ³	16958
c2 Minimum Wert 1/2STD	Die_Festo,NO,min30,µg/m ³	0
c3 Maximum Wert 1/2STD	Die_Festo,NO,min30,µg/m ³	480.99
c4 MITTELWERT aus 1/2STD	Die_Festo,NO,min30,µg/m ³	23.50
c5 Max. d1	Die_Festo,NO,d1,µg/m ³	198.30
c6 Max. m1	Die_Festo,NO,m1,µg/m ³	63.00
c7 Perzentil 95	Die_Festo,NO,min30,µg/m ³	116.35
O3		
d1 Anzahl Werte 1/2STD	Die_Festo,O3,min30,µg/m ³	16971
d2 Minimum Wert 1/2STD	Die_Festo,O3,min30,µg/m ³	0
d3 Maximum Wert 1/2STD	Die_Festo,O3,min30,µg/m ³	212.42
d4 MITTELWERT aus 1/2STD	Die_Festo,O3,min30,µg/m ³	46.37
d5 Max. h1	Die_Festo,O3,h1,µg/m ³	209.23
d6 Max. d1	Die_Festo,O3,d1,µg/m ³	117.20
d7 Anzahl h1>120	Die_Festo,O3,h1,µg/m ³ >120.000000	537
d8 Anzahl h1>160	Die_Festo,O3,h1,µg/m ³ >160.000000	76
d9 Anzahl h1>200	Die_Festo,O3,h1,µg/m ³ >200.000000	4
dd Max. Perzentil 98	Die_Festo,O3_98%,m1,µg/m ³	180.00
PM10		
e1 Minimum Wert d1	Die_Festo,PM10h,d1,µg/m ³	5.3
e2 Maximum Wert d1	Die_Festo,PM10h,d1,µg/m ³	69.3
e4 Minimum Wert m1	Die_Festo,PM10h,m1,µg/m ³	15.70
e5 Maximum Wert m1	Die_Festo,PM10h,m1,µg/m ³	29.90
e6 MITTELWERT aus d1	Die_Festo,PM10h,d1,µg/m ³	22.82
e7 Anz. >50	Die_Festo,PM10h,d1,µg/m ³ >50.000000	8