

# **Daten zur Nürnberger Umwelt**

## **2. Quartal 2006**

### **Inhalt:**

	Seite
<b>Vorwort des Umweltbürgermeisters, Herrn Dr. Klemens Gsell</b>	<b>3</b>
<b>Die lufthygienische Situation im 2. Quartal 2006 in Nürnberg</b>	<b>5</b>
<b>Untersuchungen zur Feinstaubsituation in Nürnberger Schulen: Bestimmung der PM10-Feinstaubkonzentrationen in ausgesuchten Klassenräumen</b>	<b>6</b>
<b>Grafische und tabellarische Darstellung des Verlaufs der Immissionsmessergebnisse an den Stationen Flugfeld, Jakobsplatz und Muggenhof im 2. Quartal 2006</b>	<b>22</b>



Liebe Nürnbergerinnen und Nürnberger,  
liebe Leser!

**Der Unterschied zwischen objektiv und subjektiv:**

**Subjektiv**

Haben Sie nicht auch das ungute Gefühl, bei der Luft liegen die Probleme nur draußen ...

Auf der Straße herrscht dicke Luft. Man riecht und sieht es doch oder? Stinkende Autoabgase, qualmende Rauchfahnen aus Heizungs- und Industriefeuerungen, ekelige Gerüche aus Lüftungen, wie bei der Gaststätte gegenüber. Weil wir so denken und weil wir das so wahrnehmen, wird viel diskutiert über Luftqualität und Luftschatzstoffe, wie Feinstaub. Die Umsetzungsverpflichtung für die EU-Luftrahmenrichtlinie trägt auch das ihre dazu bei.



**Objektiv**

Dass die Luft in Gebäuden oft weitaus belasteter ist, als im Freien, daran denkt kaum einer. Am Arbeitsplatz, in der Wohnung oder in öffentlichen Gebäuden herrscht meist dickere Luft als draußen. Manchmal fehlt einfach die Lüftung. In Produktionshallen verpesten Geräte die Luft, ebenso in Büros. Drucker und PCs, aber auch „Wohlfühlgeräte“ wie Klimaanlagen und Umluftpumpen sorgen für mindere Luftqualität. Es entstehen massive Konzentration an Schadstoffen und manchmal sogar Keimstätten für Krankheitserreger. Aktiv- und Passivraucher nehmen Feinstäube mit in die Räume und sorgen dort für höhere Belastungen. Materialien, mit denen wir umgehen, wie z.B. Kreide in der Schule, sehen harmlos aus, führen aber ebenfalls zu höheren Schadstoffkonzentrationen.

Wenn man das alles bedenkt, ist es kein Wunder, dass die Konzentration von Feinstaub und anderen Schadstoffen **in** den Schulen höher ist, als draußen vor den Fenstern der Klassenzimmer. Der in diesem Heft veröffentlichte Bericht über die Messergebnisse an einigen ausgewählten Nürnberger Schulen verdeutlicht dies.

Lassen Sie uns also bei der weiteren Diskussion über Luftverschmutzung neben der Belastung im Freien auch die Belastung der Luft in Gebäuden im Auge behalten. Dringend notwendig sind Überlegungen, wie hier die Luftqualität verbessert werden kann. Es gilt, eine vernünftige Lüftung zu schaffen und potentielle Belastungsquellen, z.B. durch regelmäßige Reinigung, zu verringern. Sorgen Sie mit dafür, dass wir uns in unseren Räumen nicht nur subjektiv wohlfühlen, sondern auch objektiv belastungsfrei dort leben können.

A handwritten signature in black ink that reads "Klemens Gsell".

Dr. Klemens Gsell  
Bürgermeister





## Die lufthygienische Situation im 2. Quartal 2006 in Nürnberg

**Während bei den meisten Schadstoffen ein Rückgang der Belastung gegenüber dem 1. Quartal festgestellt werden konnte kam es im Mai und Juni zu einem ersten Anstieg der Ozonwerte.**

Dem üblichen Jahresverlauf folgend ging nach Ende der Heizperiode die Schwefel-dioxidkonzentration im Monatsmittel wieder deutlich zurück und erreichte mit 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  am Flugfeld bzw. 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in der Innenstadt die Jahrestiefstwerte. Ein Anstieg ist erst wieder im Oktober zu erwarten.

Auch die Monatsmittelwerte des haupt-sächlich verkehrsbedingten Stickstoffdi-oxids waren an den drei Messstationen gegenüber den Wintermonaten aber auch innerhalb des zweiten Quartals rückläufig. Dabei lagen die Werte, die in der Innen-stadt am Jakobsplatz gemessen wurden erstmals über denen der Messstation Mug-genhof.

Zwar ist auch die durchschnittliche Feinstaubbelastung in den Monaten April bis Juni zurückgegangen, dennoch kam es am 6. Mai an der Messstationen Jakobs-platz mit einem Tagesmittelwert von 51  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  zu einer Überschreitungen des 24-Stunden-Grenzwertes nach 22. BImSchV von 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Intensiver Sonnenschein bei geringem Luftaustausch ließ Anfang Mai und Mitte Juni die Ozonwerte im Ein-Stunden-Mittel über den Nürnberger Informationsschwellenwert von 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ansteigen bis zu Maximalwerten von 168  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in der Innenstadt und 196  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  am Flugfeld. Da-mit wurde auch der EU-weit gültige Schwellenwert zur Unterrichtung der Be-völkerung von 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  überschritten.

Die organischen Parameter Benzol, Toluol und Xylol, die nur an der Messstation am Flugfeld erfasst werden, lagen wieder in dem, für den Strand typischen, niedri-gen Bereich. Auffällig ist lediglich der kurzzeitige Anstieg des Toluol auf 77  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  am 9. Juni, der wahrscheinlich auf ein Ereignis im nahen Umfeld der Mess-station zurückzuführen ist.

Die aktuellen Messwerte der städtischen Luftmessstationen können jederzeit im Internet unter <http://www.umweltdaten.nuernberg.de> abgerufen werden.



# Untersuchungen zur Feinstaubsituation in Nürnberger Schulen: Bestimmung der PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentrationen in ausgesuchten Klassenräumen

N. Nix, Umweltanalytik Nürnberg

## Zusammenfassung

In zwei Nürnberger Schulen, einer Grund- (GS) und einer Realschule (RS), wurden in der Zeit vom 17.07. bis 21.07.2005 PM<sub>10</sub>-Feinstaubuntersuchungen durchgeführt. Dabei wurden Konzentrationen von bis zu 21 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup> vor, 98 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup> während und 115 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup> nach dem Unterricht als Halbstundenwerte gemessen. In Vergleich lag die in der Außenluft gemessene mittlere PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentration bei 24 µg/m<sup>3</sup>. Während der Schulstunden, 1.-4. Stunde inkl. Pause (08:00-11:15 Uhr), betrug die mittlere Feinstaubkonzentration in den Klassenzimmer 50 (RS) bzw. 59 (GS) µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>, das entspricht dem 2,0 bzw. 2,5-fachen der mittleren Außenluftkonzentration.

Für die Partikelzusammensetzung in der Innenraumluft sind nach dieser Untersuchung hauptsächlich die Menschen im Raum verantwortlich. Durch den Eintrag ihrer Hautpartikel, die Erzeugung von Metallabrieb und den Feinstaub bildenden Tätigkeiten tragen sie in erheblichen Maße zur Belastung bei. Nach dem aktuellen Kenntnisstand ist das Gefahrenpotential der Feinstaubpartikel aus Verbrennungsprozessen wesentlich höher einzuschätzen als solche aus natürlichen Quellen.

## Einleitung

In einer Studie zur Innenraumluftqualität in Berliner Schulen [1] wird von alveolengängigen Feinstaubkonzentrationen (gemäß Johannesburger Konvention, Abb.1) zwischen 17 und 106 µg /m<sup>3</sup> Raumluft berichtet. Der Median lag bei 59 µg/m<sup>3</sup>. Zum Vergleich weist die Berliner Außenluft (städtischer Hintergrund) ca. 23 und an Verkehrsmessstellen ca. 35 µg /m<sup>3</sup> auf. Die Umrechnung der Werte auf thorakale Feinstaubkonzentrationen ergab Werte zwischen ca. 29 bis 180 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup> und für den Median ca. 100 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>. Vergleichbare PM<sub>10</sub>-Konzen-

trationen in der Außenluft lagen bei 29 bzw. 45 µg/m<sup>3</sup>.

Die Medien griffen diesen Bericht auf, und es entstand eine Diskussion über Feinstaub in Schulen. Die Feinstaubbelastung im Klassenzimmer überschreite die erlaubten Grenzwerte in der Außenluft. Gegen den Vergleich ist nichts einzuwenden. Gleichzeitig wurde die in der Innenraumluft gemessene Feinstaubkonzentration mit dem für die Außenluft als 24 Stundenmittelwert festgelegten 50 µg/m<sup>3</sup> Grenzwerte bewertet. [2] Das ist nicht korrekt! Einen Grenzwert für die Bewertung der Feinstaubkonzentration in der Innenraumluft gibt es nicht.

In der Diskussion um den Feinstaub in Innenräumen tauchte die Frage auf: ist der Klassenzimmer als Arbeitsplatz zu werten, an dem tätigkeitsbedingt Stäube erzeugt werden? Für diese gilt der Staubgrenzwert von 3.000 µg/m<sup>3</sup> für alveolengängigen Staub (A-Staub), über das gesamte Arbeitsleben bei einer täglichen Arbeitszeit von 8 Stunden. Als Beurteilungsgrundlage für Arbeitsstätten gilt allgemein: „Ausreichend gesundheitliche Atemluft ist in Arbeitsräumen dann vorhanden, wenn die Luftqualität im wesentlichen der Außenluft entspricht, es sei denn, dass außergewöhnliche Umstände die Außenluftqualität beeinträchtigen.“ Der gelegentliche Gebrauch staubverursachender Materialien ist dabei nicht die Bemessungsgrundlage gewesen.

Um die Situation in Nürnberger Schulen einzuschätzen zu können, wurde vom Schulreferat der Stadt Nürnberg eine Pilotstudie angeregt. Ausgehend von den bekannten raumhygienischen Gegebenheiten in den Klassenzimmern wurde auf Messungen nur während des Unterrichts verzichtet. Aus der Vielzahl von Messungen, die das Labor für Umweltanalytik Nürnberg in den letzten 12 Jahren in Kindertagesstätten und Schulen von Nürnberg zum Thema Raumluftbe-



lastung und -qualität durchgeführt hat, u.a. Luftkeim-, CO<sub>2</sub>- und VOC-Belastung, war bekannt, dass die Raumluftqualität während der Nutzung der Räumlichkeiten stark abnahm. Durch den flächendeckenden Einbau von dicht schließenden Fenstern und dem vielerorts feststellbarem falschen Lüftungsverhalten, ist der Austausch der Innenraumluft gegen die Außenluft auf ein Minimum herabgesetzt worden. Es fanden sich vor Unterrichtsbeginn CO<sub>2</sub>-Konzentrationen die noch erheblich über denen der Außenluft lagen.

Als Staub bezeichnet man alle in der Luft verteilten Feststoffe die nach ihrer Entstehung nicht sofort zu Boden sinken, sondern eine gewisse Zeit lang in der Atmosphäre verbleiben. Die Einteilung der Partikel in Klassen erfolgt auf Grund ihrer aerodynamischen Durchmessers. Der Begriff „Feinstaub“ steht nicht für eine definierte Staubfraktion. Er sollte daher immer mit einer Erläuterung versehen werden (Tabelle

1, Abb.1). Der Durchmesser der Partikel entscheidet darüber, bis in welche Bereiche des Atemtrakts die Stäube vordringen. Partikel mit einem Durchmesser  $>2,5 \mu\text{m}$  werden zum größten Teil bereits in der Nasenschleimhaut herausgefiltert. Partikel der Größe  $2,5\text{-}10 \mu\text{m}$ , gelangen z.T. dennoch in Luftröhre und Bronchien. Durch die mit feinen Härchen ausgestatteten oberflächlichen Schleimhautzellen werden sie aber innerhalb von wenigen Tagen hinaustransportiert. Ein Teil der Partikel wird auch von Makrophagen aufgenommen und ebenfalls hinaustransportiert. Partikel der Größe  $0,1\text{-}2,5 \mu\text{m}$  können bis in die Bronchiolen gelangen. Da sich hier nur wenige feinen Härchen befinden, übernehmen die Makrophagen die Transportarbeit. Ein sehr kleiner Teil der Partikel wird über die Bronchialschleimhaut absorbiert, und gelangt so über die Blutbahn in den Organismus. Ultrafeine Teilchen ( $<0,1 \mu\text{m}$ ) gelangen bis in den Bereich der Lungenbläschen, den Alveolen.

Tabelle 1 Definitionen der verschiedenen Staub- und Feinstaubfraktionen

Maximaler aerodynamischer Durchmesser	Bezeichnung	
$\leq 30 \mu\text{m}$		<u>Gesamtschwebstaub</u> , sind alle die in der Luft vorhandenen Partikel mit bis zu einem aerodynamischen Durchmesser von ca. 30 $\mu\text{m}$ (VDI 2463, Bl. I)
$\leq 10 \mu\text{m}$	PM <sub>10</sub>	<u>thorakaler (inhalierbarer) Schwebstaub (1)</u> , diese Fraktion wird häufig als „Feinstaub“ i.e. Sinne bezeichnet. Es werden 50 % der Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 $\mu\text{m}$ erfasst. (DIN ISO 7708)
$\leq 5 \mu\text{m}$		Fraktion gem. <u>Johannesburger Konvention</u> von 1959, im Bereich des Arbeitsschutzes geltende „Feinstaub“-Fraktion. Es werden 50 % der Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 5,0 $\mu\text{m}$ erfasst. Partikel der Größe 7,1 $\mu\text{m}$ werden nicht mehr erfasst (cut-off – point).
$\leq 4 \mu\text{m}$		<u>A-Staub oder alveolen (lungen)gängige Fraktion (2)</u> , im Bereich des Arbeitsschutzes geltende „Feinstaub“-Fraktion. Es werden 50 % der Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 4,0 $\mu\text{m}$ erfasst.
$\leq 2,5 \mu\text{m}$	PM <sub>2,5</sub>	<u>alveolengängiger Schwebstaub</u> , Bezeichnung „feine Partikel“. Es werden 50 % der Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 2,5 $\mu\text{m}$ erfasst. (DIN ISO 7708)
$\leq 0,1 \mu\text{m}$	PM <sub>0,1</sub>	ultrafeinen Partikel, mit Teilchen $< 1,0 \mu\text{m}$ thermodynamischer Durchmesser

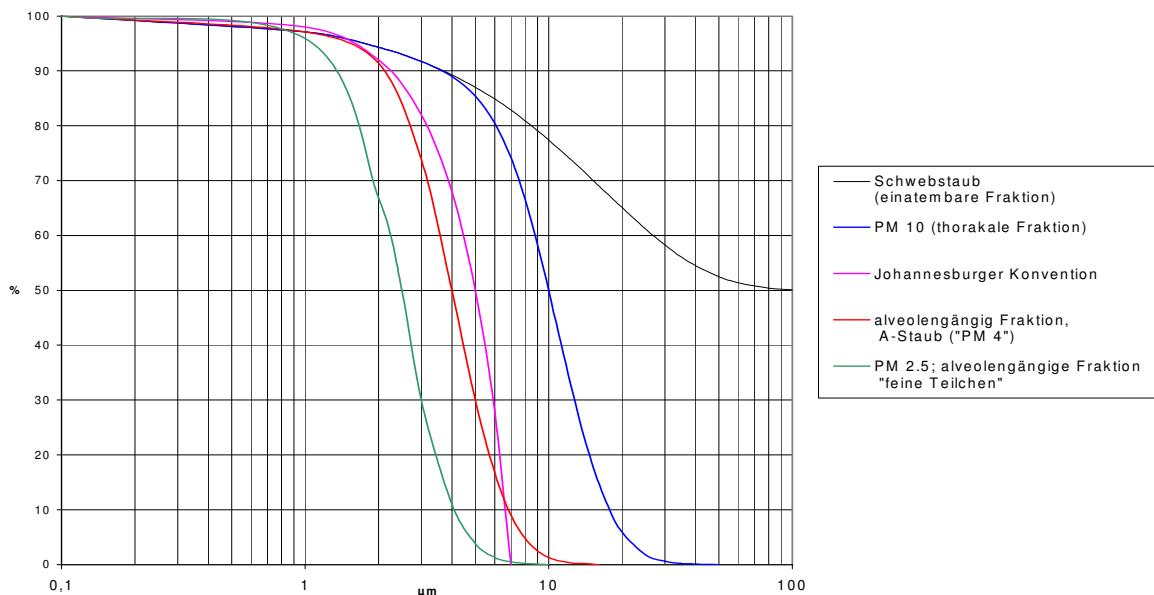


Abb. 1 Verteilungsdiagramm der Feinstaubpartikel verschiedenen Fraktionen

## Untersuchungskonzept

Untersucht werden sollte die  $PM_{10}$ -Feinstaubkonzentration in der Innenraumluft vor, während und nach den Unterricht bei zwei unterschiedlichen Schulformen. Über die in Nürnberg vorhandenen Außenmessstellen sollten die zeitgleichen Außenluftkonzentrationen ermittelt werden. (Anm. Wird im Folgenden der Begriff Feinstaub verwendet, so ist generell die  $PM_{10}$ -Fraktion gemeint)

## Objekte

Als Objekte wurden eine Grundschule (GS) und eine Realschule (RS) genannt. Obwohl beide Schulgebäude im Innenstadtbereich liegen, weisen die Außenbereiche um die Schulstandorte doch erhebliche Unterschiede auf.

**GS:** Der Klassenraum liegt im EG auf der Ostseite des Gebäudes zu einer mäßig stark befahrenen Straße hin. Zwischen der Gebäudefront und der Straße liegen max. 19 m. Dieser Raum ist mit einem alten Baumbestand, einem Rasen mit niedrigen Buschwerk und einem asphaltierten Gehweg versehen. Die Bäume stehen in 8 m Entfernung zum Gebäude.

**RS:** Der Klassenraum liegt im 1.OG auf der Westseite des Gebäudes an einer großflächigen Kreuzung in einer Tempo 30 Zone mit mäßigem Verkehrsaufkommen. Vor dem Gebäude gibt es 8 PKW-Stellplätze. Die nächsten Bäume befinden sich auf der gegenüberliegenden Straßenseite.

## Messumfang

Um einen Eindruck von der  $PM_{10}$ -Feinstaubbelastung in der Raumluft ungenutzter Räume zu erhalten, wurde daher im Objekt GS eine Nullmessung über 24 Stunden durchgeführt. Die anschließenden Feinstaubmessungen unter Nutzungsbedingungen in den beiden Schulen erfolgten über den gleichen Zeitraum. Dadurch war zum einen der Vergleich der Konzentrationen vor Unterrichtsbeginn, zum anderen die Kontrolle über die Feinstaubbelastung und deren Verlauf nach dem Unterricht möglich. Für einen Vergleich der Feinstaubbelastung Innenraum vs. Außenbereich wurden die zeitgleichen Daten der beiden vom Labor für Umweltanalytik Nürnberg betreuten Luftmessstationen am Jakobsplatz (JKP), Innenstadtbereich, verkehrsberuhigte Zone, und am Flughafen Nürnberg (NUE), im Osten der Stadt, herangezogen. (Abb. 2)



Die Aktivitäten der Nutzer in der RS während der Unterrichtsstunden wurden durch einen Mitarbeiter des Labors für Umweltanalytik dokumentiert. Die Aktivitäten in der GS wurde von der Klassleiterin beschrieben.

Als letzter Schritt der Untersuchung wurde eine Untersuchung der Filteroberflächen mit einem Rasterelektronenmikroskop (REM) durchgeführt. Mit der Begutachtung wurde ein externes Prüflabor beauftragt.

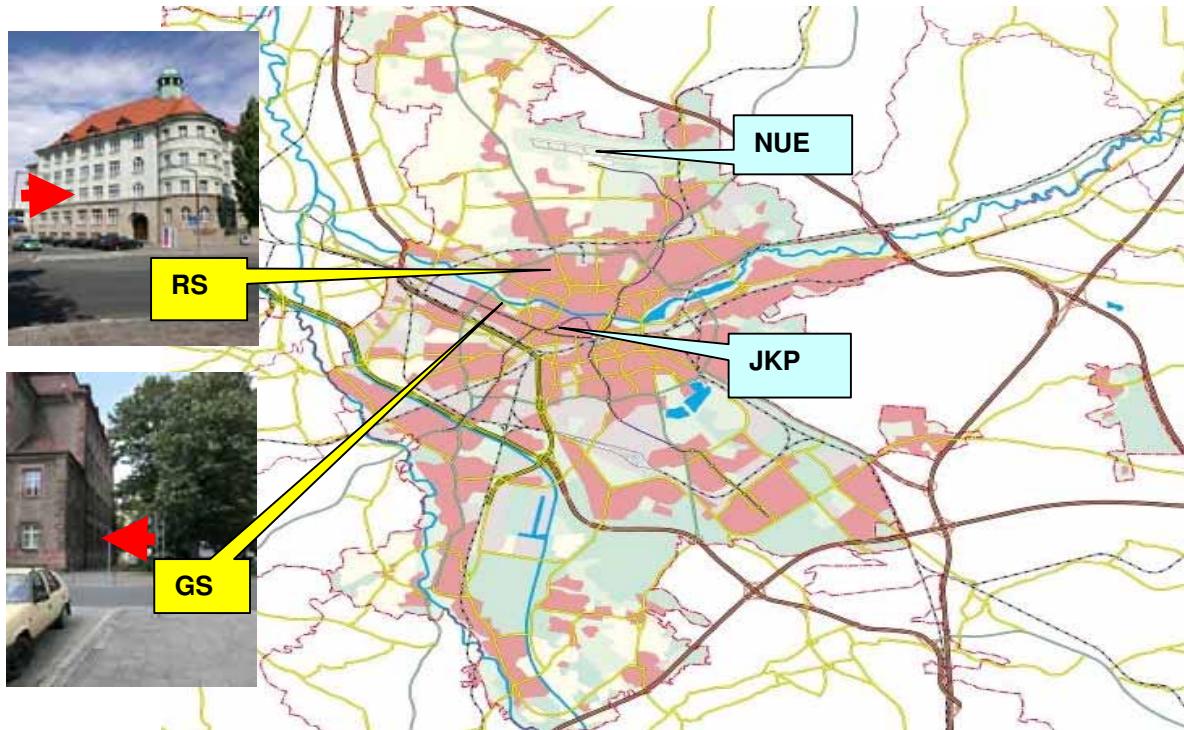


Abb. 2

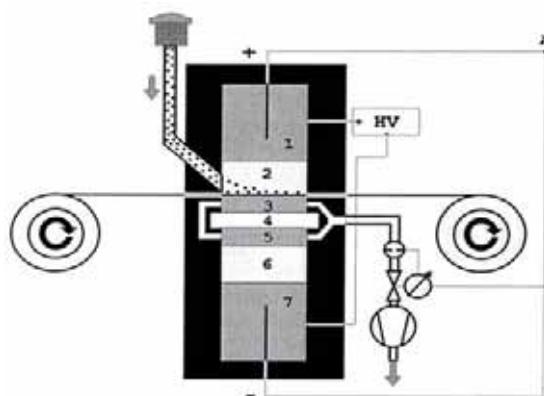
Lageplan der Messstellen im Stadtgebiet, Außenansicht der Schulgebäude

## Gerätschaften

Für die Feinstaubmessung wurde das Staubmessgerät FH 62 I-R der Fa. Thermo Electron GmbH, Erlangen eingesetzt. (Abb.3) Über einen Messkopf wird die Luft mit einer Ansaugrate von 1 m<sup>3</sup>/h angesaugt. Die Geometrie des Lufteinlasses bewirkt, dass Staubpartikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 µm nur zu 50% in das System gelangen und sich auf einem Filterband abscheiden. Ein Filterwechsel findet nur dann statt, wenn entweder die volle Belegung von 1.500 µg erreicht wird oder ein 24 Stundenmessintervall abgelaufen ist. Die Ergebnisse der Messungen werden als Halbstundenmittelwerte in µg/m<sup>3</sup> ausgegeben.

## Einrichtung der Messstelle und Probenahme

Die Messstelle wurde in der Mitte des Klassenraumes eingerichtet. Der Messkopf des Staubmessgerätes befand sich in einer Höhe von 1,60 m über Fußboden. Das Gerät stand frei im Raum. Der kleinste Abstand zur Wand betrug 3,1 m. Die Entfernung zur Tafel betrug 4,7 (GS) bzw. 6,0 m (RS). Die Messfühler für CO<sub>2</sub>, Temperatur und relativer Luftfeuchte wurden über dem Messkopf in einer Höhe von 2,10 m über Fußboden installiert. Das Messumfeld wurde dokumentiert.



- 1 Ionisationskammer der Messstrecke  
2 Bestaubungskammer  
3 Absaugplatte  
4  $\beta$ -Strahler (Kr-85)  
5+6 Kompensationskammer  
7 Ionisationskammer der Kompensationsstrecke  
A Auswerteeinheit



Staubmessgerät FH 62 I-R  
Fa. Thermo Electron GmbH, Erlangen

Abb. 3 Staubmessgerät

## Messungen

### Nullmessung (GS)

Die letzte planmäßige Reinigung des Raumes fand am Freitag nach Schulschluss statt. Danach erfolgte die Einrichtung der Messstelle. Der Raum wurde während dieser Zeit quergelüftet. Danach wurden Tür und Fenster verschlossen. Beginn der Nullmessung war in der Nacht zum Sonntag, ca. 36 Stunden nach Schulschluss. (Abb. 4)



Abb. 4 Innenansicht Klassenraum Grundschule (GS)

**Messung unter Nutzungsbedingungen (RS)**  
Die Einrichtung der Messstelle erfolgte am Dienstagnachmittag. Der Raum wurde während dieser Zeit für 1 Stunde quergelüftet. Gestartet wurde die Messung in der Nacht zum Mittwoch. Auf die Nutzung des Raumes wurde kein

### Messung unter Nutzungsbedingungen (GS)

Die Probenahme wurde nach der Nullmessung kontinuierlich fortgeführt. Neueinstellungen oder Überprüfungen wurden nicht vorgenommen. Auf die Nutzung des Raumes wurde kein Einfluß ausgeübt. Das Reinigungspersonal hatte während der gesamten Messdauer keinen Zutritt zum Klassenraum. Der Abbau der Gerätschaften erfolgte am Dienstag vor Unterrichtsbeginn.

Einfluß genommen. Der Abbau der Gerätschaften erfolgte am Donnerstag vor Unterrichtsbeginn. Das Reinigungspersonal hatte während des gesamten Zeitraums der Untersuchung keinen Zutritt zum Klassenraum. (Abb. 5)



Abb. 5 Innenansicht Klassenraum Realschule (RS)

## Ergebnisse

### Nullmessung in der GS

Die Abb. 6 dokumentiert den Tagesverlauf der PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentration in der Raumluft im ungenutzten Klassenraum der GS im Vergleich zur Außenluft an den Messstellen JKP

und NUE. Sie liegt tendenziell niedriger (16 vs. 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ereignisse in der Außenluft, Anstieg der Feinstaubkonzentration gegen 11:00 Uhr an JKP und die Zunahme der Windgeschwindigkeit an NUE am Nachmittag, haben erwartungsgemäß keine Auswirkungen auf die Innenraumsituation. Das System Innenraum ist dicht.

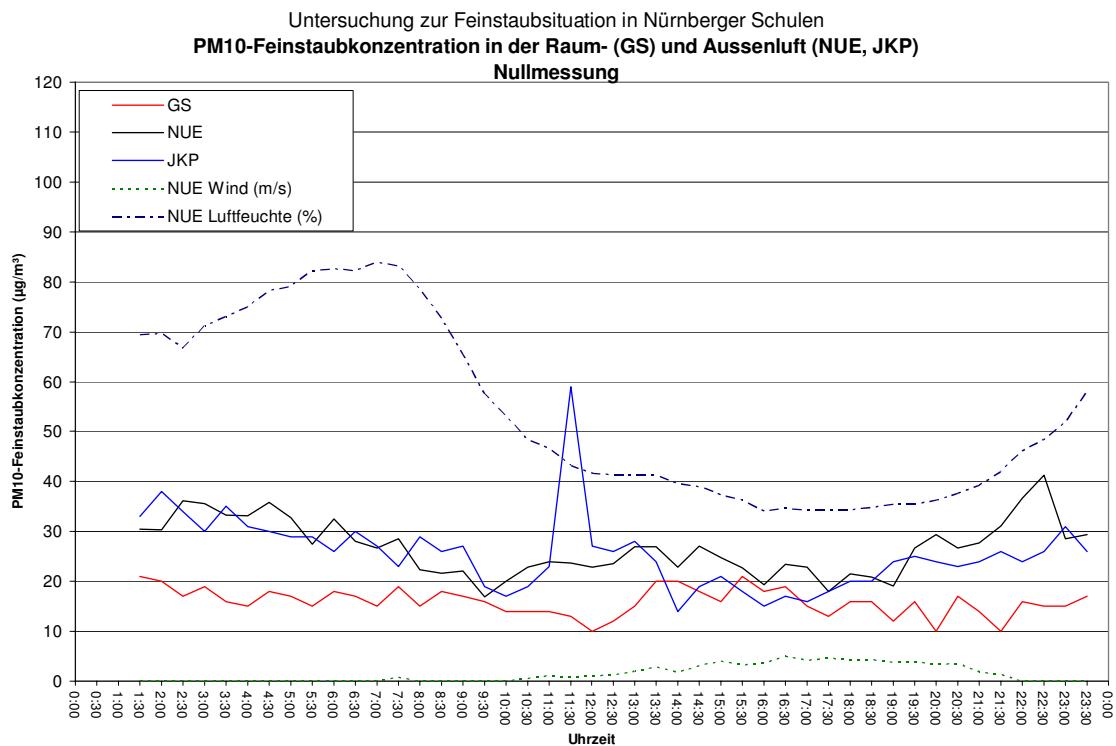


Abb. 6 Vergleich der PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentration im ungenutzten Klassenraum der GS

### Messung bei Nutzung in der GS

Die Abb. 7 und 8 zeigen den Tagesverlauf der PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentration vor, während und nach dem Unterricht im Klassenraum der GS. Der Raum wurde ausschließlich von einer Klas-

se genutzt, allerdings mit wechselnder Schülerzahl.

In Abb. 7 ist die gemessene PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentration im Klassenraum denen an den



Außenmessstellen JKP und NUE, sowie einigen Klimadaten gegenübergestellt. Erwartungsgemäß steigt die Feinstaubbelastung mit dem Beginn des Unterrichts an, und bleibt auf dem Niveau bis gegen 14:00 Uhr. Das Ausgangsniveau wird in etwa erst gegen 17:00 Uhr erreicht.

Der erneute Anstieg der  $PM_{10}$ -Feinstaubkonzentration im Klassenraum gegen 17:30 Uhr

steht nicht im Zusammenhang mit dem Anstieg in der Außenluft an den beiden Messstellen JKP und NUE. Es ist die Auswirkung einer Aktivität im Klassenraum. Die Ursache für den Anstieg in der Außenluft ist aufkommender Wind mit einer Spitze von 8,8 m/sec und einsetzender Regen, der die relative Feuchte rasch auf 90 % ansteigen lässt.

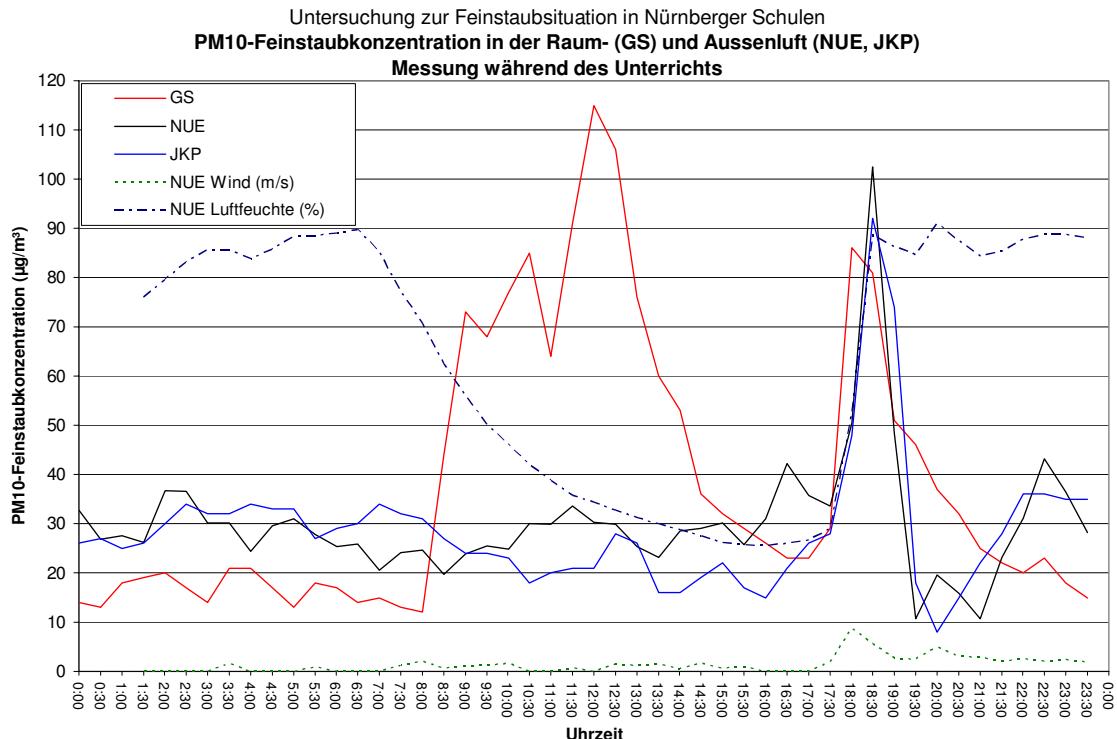


Abb. 7 Vergleich der  $PM_{10}$ -Feinstaubkonzentration Außen vs. Innen bei Nutzung GS

In Abb. 8 ist allein die  $PM_{10}$ -Feinstaubkonzentration im Klassenraum dargestellt, zusammen mit der zeitlichen Zuordnung der Aktivitäten.

Die Unterrichtsform bis gegen 08:45 Uhr, Eintreten in den Klassenraum, Morgenkreis und arbeiten im Klassenverband, ist mit viel Bewegung verbunden. Die anfängliche  $PM_{10}$ -Feinstaubkonzentration von  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  steigt bis auf  $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an. Nur ein Teil der Kinder nimmt von Anfang an am gemeinsamen Unterricht teil. Gegen 09:20 Uhr kommen 5 Kinder dazu. Die große Pause bewirkt nur eine geringfügige Abnahme der Konzentration, die in den nächsten Unterrichtintervall, Unterricht mit zeitweiliger Gruppenarbeit, danach Bastelstunde, noch bis

auf  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ansteigt. Gegen 10:30 Uhr kommen abermals 5 Kinder hinzu. Zum Unterrichtsende hin sinkt die  $PM_{10}$ -Feinstaubkonzentration auf  $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ab. Um 11:15 Uhr endeten den Angaben zu Folge jede Aktivität im Raum.

Während der nachfolgenden zwei Halbstundenmessungen steigt die Feinstaubkonzentration in der Raumluf aber erneut an und erreicht einen Spitzenwert von  $115 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Danach nimmt sie bis auf  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$  innerhalb der nächsten 6 Stunden ab. Die starke Zunahme der  $PM_{10}$ -Feinstaubkonzentration in der GS am Montag gegen 18:00 Uhr beruht auf dem Auskehren des Klassenraumes. Der  $PM_{10}$ -Feinstaubgehalt steigt auf  $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an.



Untersuchung zur Feinstaubsituation in Nürnberger Schulen  
**PM10-Feinstaubkonzentration im Klassenraum der Grundschule (GS)**  
**Messung während des Unterrichts**

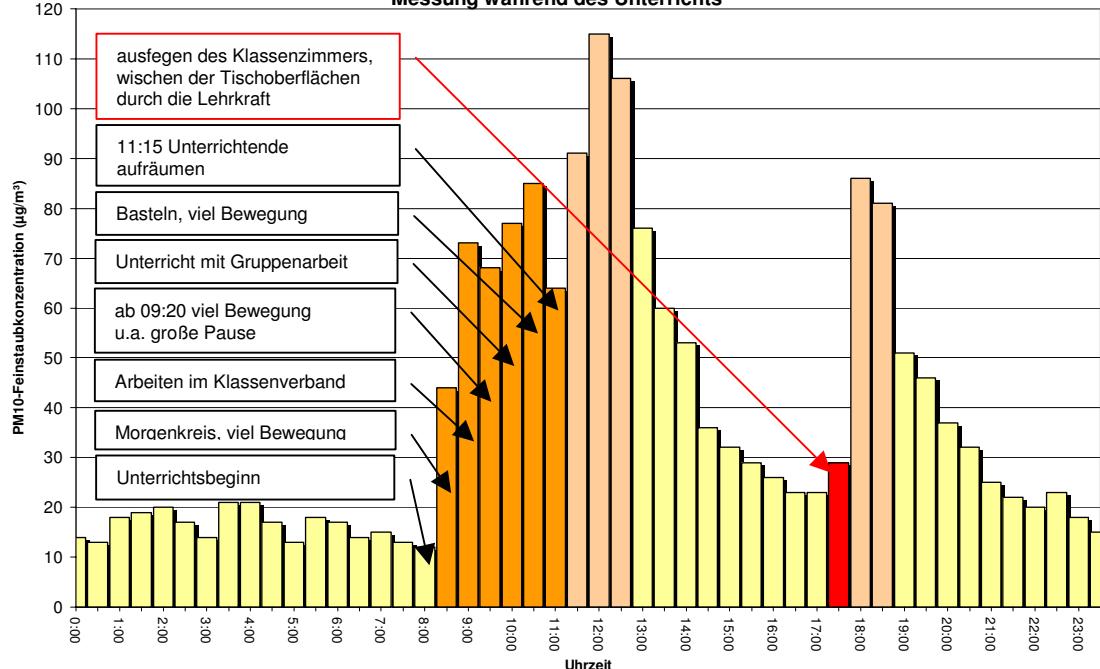


Abb. 8 Profil der PM10-Feinstaubkonzentration im genutzten Klassenraum der GS

### Messung unter Nutzungsbedingungen in der RS

Die Abb. 9 und 10 zeigen den Tagesverlauf der Feinstaubkonzentration vor, während und nach dem Unterricht im Klassenraum der RS. Der Raum wurde während der Schulstunden von verschiedenen Klassen mit unterschiedlichen Schülerzahlen und Aktivitäten benutzt.

In Abb. 9 ist die gemessene Feinstaubkonzentration im Klassenraum denen an den Außenmessstellen JKP und NUE, sowie einigen Klimadaten gegenübergestellt. Auch hier steigt die Feinstaubbelastung, wie erwartet, mit dem Beginn des Unterrichts auf etwa das 10fache der Ausgangskonzentration (ca.  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an, sinkt aber in der nächsten Stunde um ca. 50 % auf  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ab. Ein erneuter Anstieg ab etwa 11:30 Uhr erreicht in etwa wieder den Höchststand. Ab 12:00 Uhr sinkt die Feinstaubkonzentration stetig auf ca.  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ab. Gegen 15:30 fällt sie

plötzlich auf ein Niveau von  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , und steigt gegen 16:30 Uhr wieder auf ca.  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an. Im gleichen Zeitraum registriert die Außenmessstelle am NUE ein Ansteigen der Feinstaubkonzentration auf ca.  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Gegen 17:00 Uhr ist auch hier wieder der Ausgangswert erreicht. An JKP wird für den Zeitraum 15:30 – 16:30 Uhr keine Veränderung registriert. Der Wiederanstieg und der weitere Verlauf der Feinstaubkonzentration im Innenraum 16:30 Uhr, fällt zeitlich mit einer wenn auch geringen Zunahme am JKP zusammen. Ein Zusammenhang Innen- / Außenkonzentration ist erkennbar. Der Beginn eines Wetterereignisses um 20:00 Uhr – Anstieg der relativen Luftfeuchte auf ca. 95 % - hat zur Folge, dass die Feinstaubkonzentration in der Außenluft ansteigt, die im Innenraum auf das Ausgangsniveau am Morgen (ca.  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) abfällt. Durch den Regen werden in der Außenluft zu einem späteren Zeitpunkt  $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen.



Untersuchung zur Feinstaubsituation in Nürnberger Schulen  
**PM10-Feinstaubkonzentration in der Raum- (RS) und Aussenluft (NUE, JKP)**  
**Messung während des Unterrichts**

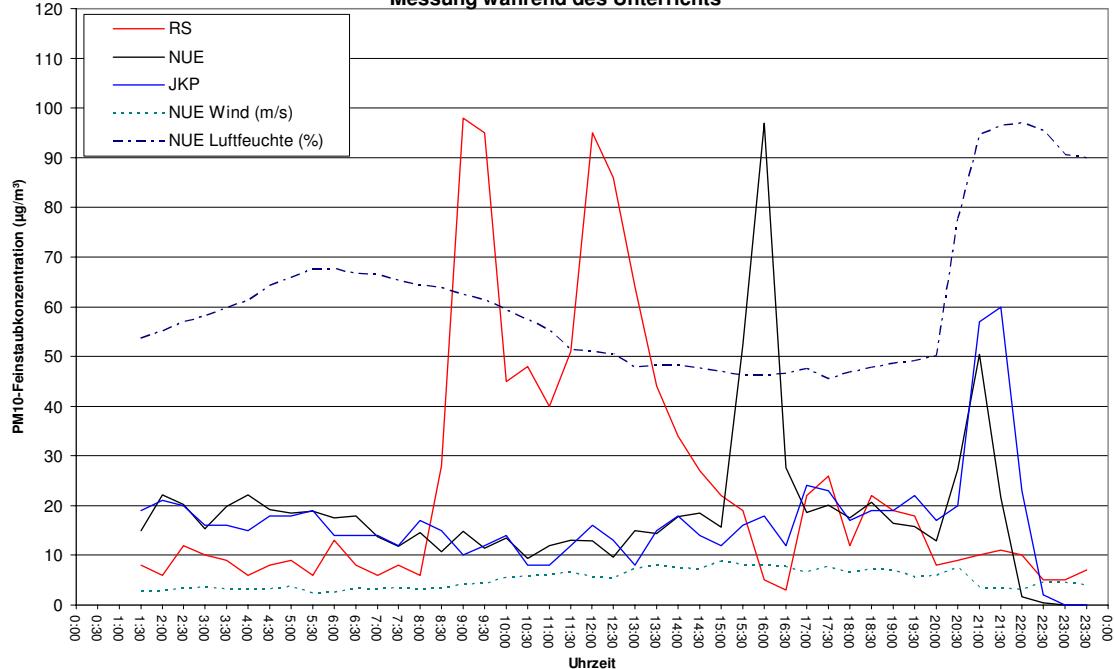


Abb. 9 Vergleich der Feinstaubkonzentrationen Außen vs. Innen bei Nutzung RS

In Abb. 10 ist allein die Feinstaubkonzentration im Klassenraum dargestellt, zusammen mit der zeitlichen Zuordnung der Aktivitäten.

Obwohl sich zu Beginn 15 Personen im Raum aufhalten und sich bewegen (Erstellen von Plakaten für den Projekttag), steigt die Feinstaubkonzentration zunächst nur auf  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an. In der zweiten Stunde sind 27 Personen im Raum, wovon sich nur ein Teil im Raum bewegt. Die Konzentration steigt auf  $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an (Tageshöchstwert). Nach der großen Pause (09:20-09:40 Uhr) findet für zwei Schulstunden "klassischer" Unterricht statt. Es halten sich 27 bzw. 19 Personen sitzend im Raum auf. Nur verein-

zelt und nach Aufforderung findet ein Gang zur Tafel statt. In beiden Schulstunden wurde die Tafel 2x trocken gewischt. Während dieser Zeit beträgt die maximale Feinstaubkonzentration in der Raumluf t lediglich  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Wechsel der Klassen gegen 10:30 Uhr ist aus den Messungen nicht erkennbar. Durch die wenn auch nur kurzzeitige Bewegung von ca. 25 Personen sollte es eigentlich zu einer Erhöhung der Feinstaubkonzentration kommen. Der Unterricht endete um 11:10 Uhr. Nach dem Verlassen des Klassenraumes steigt die Feinstaubkonzentration, wie auch schon in der GS beobachtet, steil auf  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an. Danach nimmt sie kontinuierlich bis unter  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ab.



Untersuchung zur Feinstaubsituation in Nürnberger Schulen  
**PM10-Feinstaubkonzentration im Klassenraum der Realschule (RS)**  
**Messung während des Unterrichts**

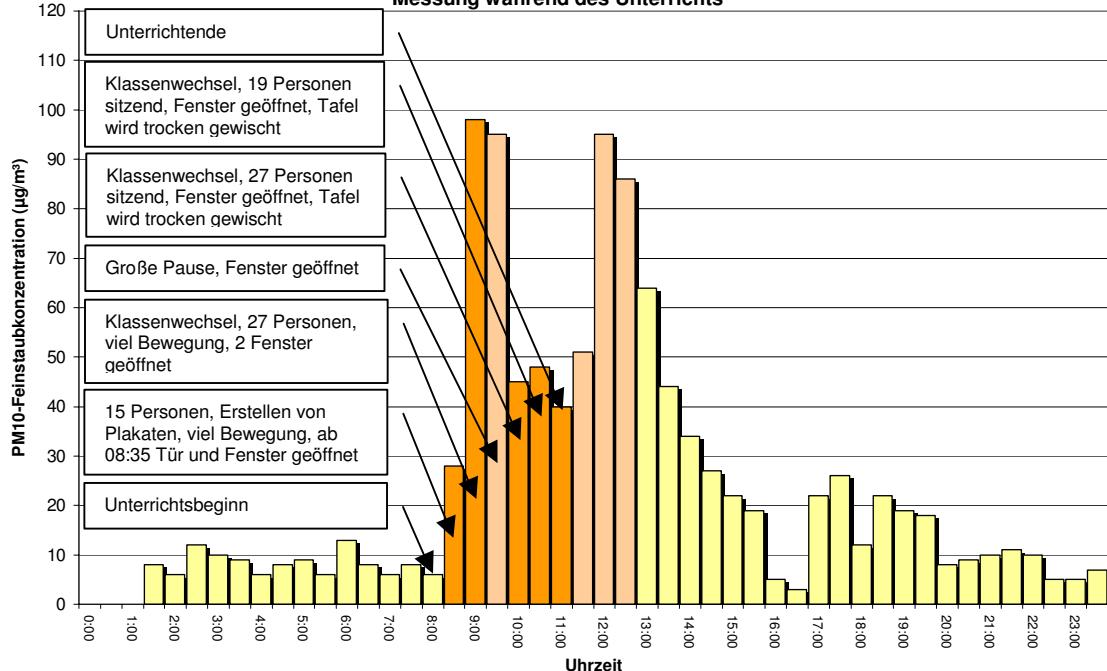


Abb. 10 Profil der Feinstaubkonzentration im genutzten Klassenraum der RS

Die Tabelle 2 beinhaltet die PM10-Feinstaubkonzentrationen in verschiedenen Zeitintervallen während und nach dem Unterricht.

Während der Nullmessung in der GS liegen die Feinstaubkonzentrationen in der Innenraumluft, 15-17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , niedriger als zum gleichen Zeitraum in der Außenluft (20-27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Das gleiche gilt selbstverständlich auch für die Maximalwerte: innen 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , außen 59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Unter Nutzungsbedingungen fallen die Feinstaubwerte in der Innenraumluft wie erwartet höher aus. In den beiden ersten Schulstunden liegen die Werte etwas niedriger im Vergleich zur 3.+4. Stunde. Die Ursache für die Differenz ist die zu Beginn des Unterricht bestehende geringe Feinstaubkonzentration von maximal 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , die erst durch die Bewegungen im Raum und /oder mit Eintrag durch die Nutzer allmählich ansteigt.

Die Aktivitäten, Morgenkreis, basteln und das Erstellen von Plakaten, lässt die Feinstaubkonzentration in der 3.+ 4. Stunde auf 74 (GS) und 57 (RS)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ansteigen. Die niedrigere Feinstaubkonzentration während der 3. und 4. Stunde in der RS ist zum einen auf die o.e. klassische Unterrichtsform, zum anderen auf den erhöhten Luftwechsel beim Wechsel der Klassen, bedingt durch den vorherrschenden westlichen Wind, der ungehindert auf die Fensterfront einwirken konnte, zurückzuführen.

Für die Gesamtunterrichtsdauer ergeben sich mittlere PM10-Feinstaubgehalt von 55 (GS) und 46 (RS)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Für das Zeitintervall 11:15-17:15 liegen die mittleren Feinstaubkonzentrationen bei 56 (GS) und 39 (RS)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Obwohl sich in diesem Zeitraum niemand mehr im Raum aufhält, entspricht die PM10-Feinstaubkonzentration der unter Nutzung.



Tabelle 2 PM10-Feinstaubkonzentrationen in den Klassenräumen in verschiedenen Zeitintervalle

Uhrzeit	von bis	08:00 09:30	09:45 11:15	08:00 11:15	11:15 17:15	00:00 24:00	Maximal-wert
Stunde		1. + 2.	3. + 4.	1. – 4.			0-24
GS	Null-messung	17	15	16	16	16	21
JKP		24	20	23	24	26	59
NUE		26	21	22	24	27	41
GS	unter Nutzung	36	74	55	56	38	115
JKP		29	21	25	21	29	92
NUE		23	28	25	30	30	103
RS	unter Nutzung	35	57	46	39	25	98
JKP		14	11	12	14	17	60
NUE		13	12	12	25	19	97

### Vergleich Innen - Außen

In der Abb.11 ist die Feinstaubkonzentration in den untersuchten Klassenräumen im Verhältnis

zur mittleren Konzentration in der Außenluft von 24 µg/m<sup>3</sup> dargestellt.

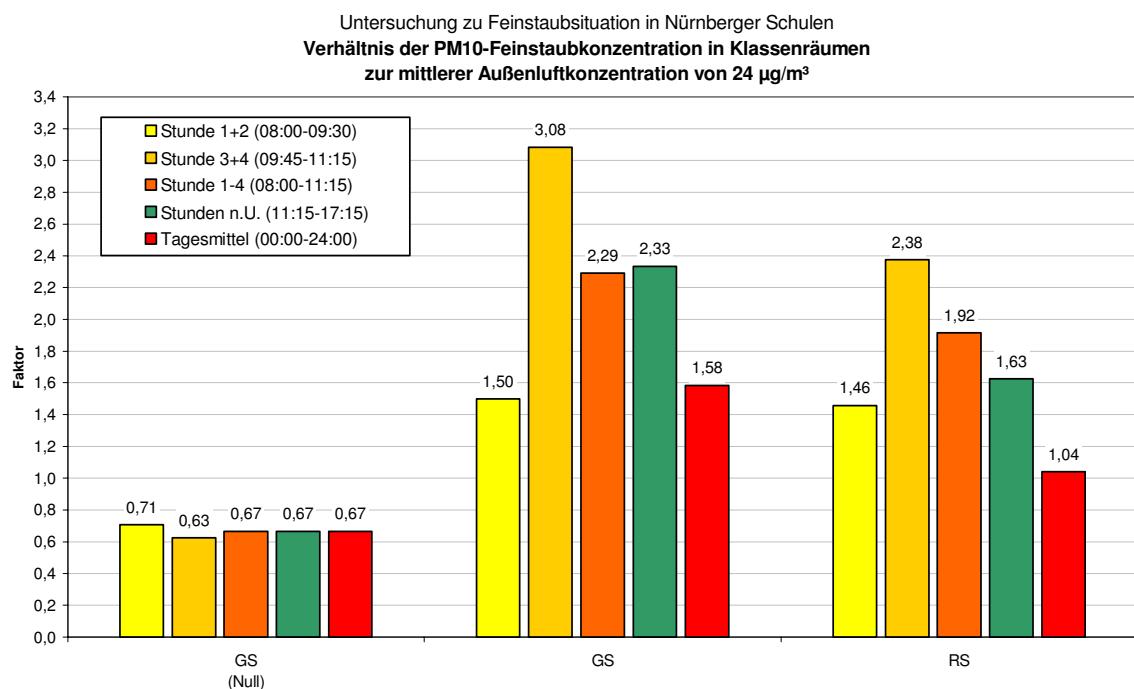


Abb.11 Vergleich der Feinstaubwerte Innen vs. Außen

Während der Nullmessung liegt die Feinstaubkonzentration im Innenraum um ca. 30% niedriger als in der Außenluft. In der Unterrichtszeit, 1. bis 4. Schulstunde liegt die mittlere Feinstaubkonzentration im Innenraum beim 1,9 bis

2,3-fachen der mittleren Außenluftkonzentration. Während der nächsten 6 Stunden (11:15 – 17:15 Uhr) verringert sich die Innenraumkonzentration nicht wesentlich. Sie liegt immer



noch beim 1,6 bis 2,3-fachen des mittleren Außenluftwertes.

### Filterauswertung

Bedingt durch die Technik der Probenahme kann kein klarer Bezug Partikelart pro Zeitinter-

vall hergestellt werden, da alle Partikel die den Messkopf passieren auf einem einzigen Filter abgeschieden werden. Es ist außerdem nicht möglich ein Häufigkeitsprofil der Teilchengrößen zu erstellen.

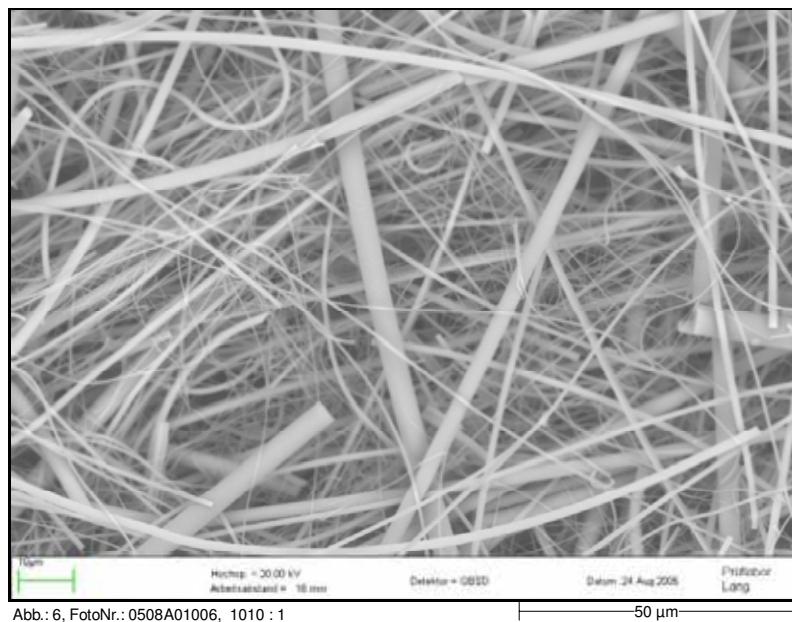


Abb.: 6, FotoNr.: 0508A01006, 1010 : 1

50 μm

Abb. 12 REM (1000x), unbelegte Filteroberfläche

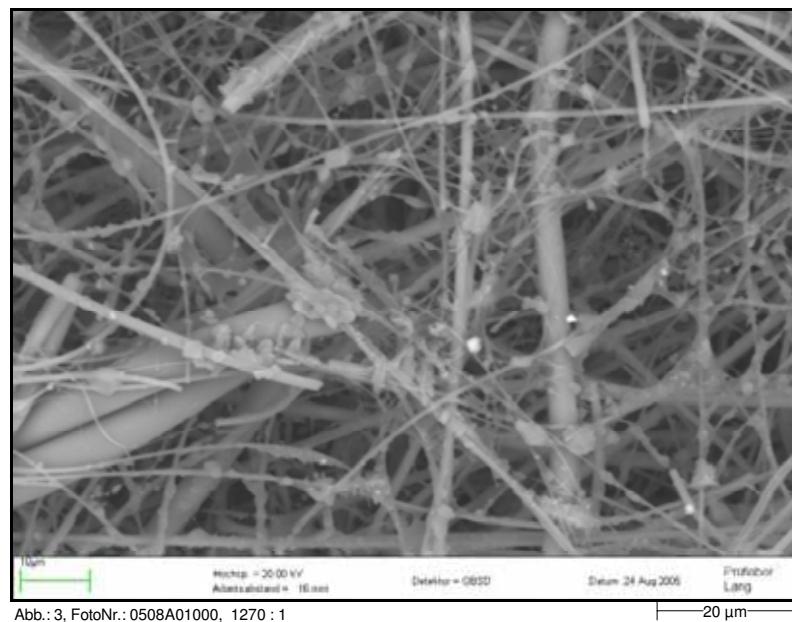


Abb.: 3, FotoNr.: 0508A01000, 1270 : 1

20 μm

Abb. 13 REM (1000x), belegte Filteroberfläche (Nullmessung GS)



Die Abb. 12 und 14 zeigen die Oberflächenstruktur des verwendeten Filtermaterials in 1000 bzw. 1900facher Vergrößerung im unbelegten und belegten Zustand. Durch die mattenartige Struktur lassen sich die Partikel aus den Anfangszeit der Probenahme nur schwer erkennen und bewerten, da sie tief in das Geflecht eindringen können. Deutlich erkennbar ist die

Clusterbildung kleiner Teilchen, vornehmlich mineralischer, entlang der Fasern.

Von den Filterproben aus den Nutzungsphasen wurden Tupfproben genommen und qualitativ auf die Partikelzusammensetzung untersucht (Abb. 14-16).

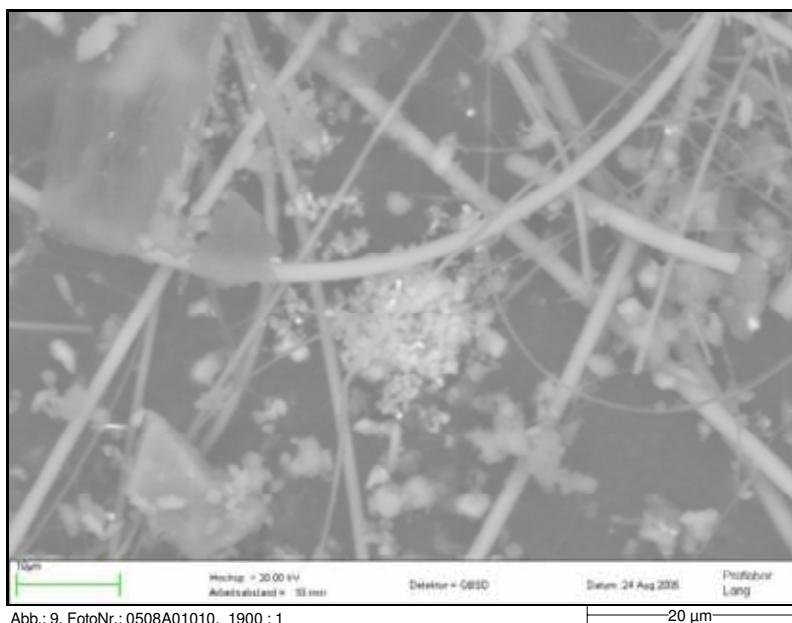


Abb.: 9, FotoNr.: 0508A01010, 1900 : 1

20 μm

Abb. 14 REM (1900x), Filterbelegung unter Nutzungsbedingung in der GS

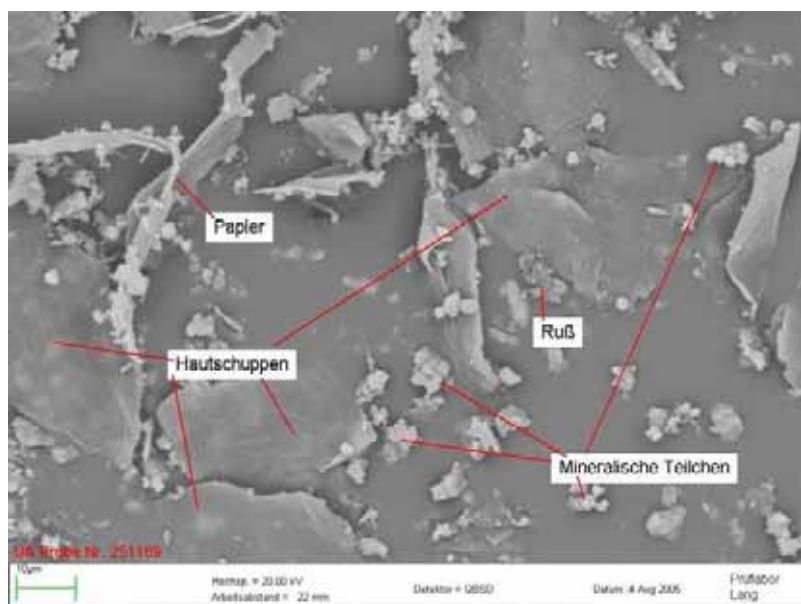


Abb. 15 REM (2000x) Partikelzusammensetzung aus der GS (Tupfprobe 1X)

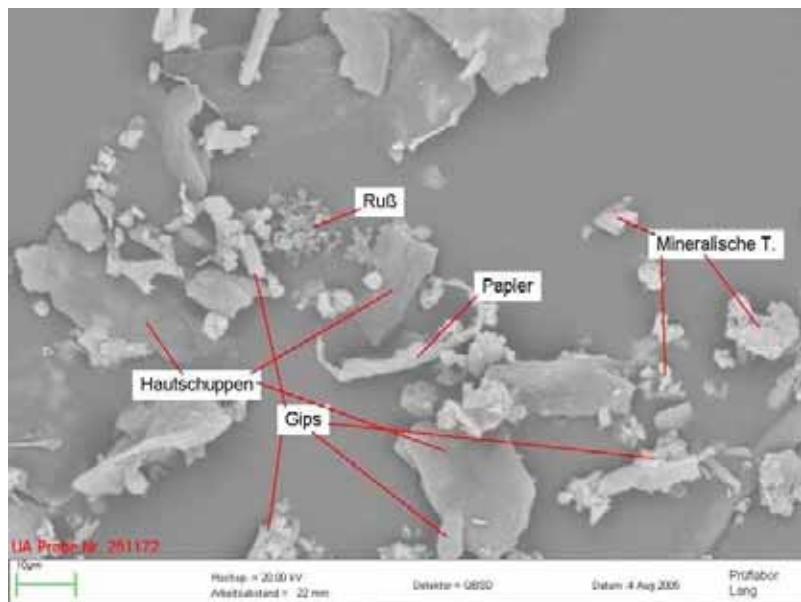


Abb. 16 REM-(2000x) Partikelzusammensetzung aus der RS (Tupfprobe 1X)

Die größten Teilchen auf den Filtern sind Hautschuppen mit einem nicht unerheblichen Flächenanteil und Papierfasern. Daneben finden sich mineralische Teilchen, die zum Teil aus der Außenluft stammen dürften oder eingetragen

wurden und solche, die vom Gebrauch der Kreide stammen. Vereinzelt wurden auch Rußpartikel (Abb. 17) nachgewiesen. Auffallend waren Messingspäne mit und ohne Nickelanteile (Abb. 18) und korrodierte Eisenteilchen.

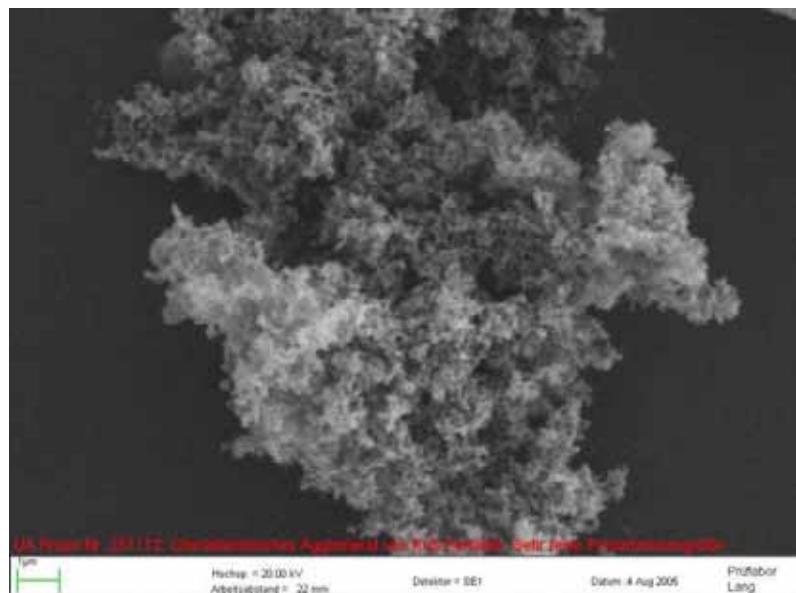


Abb. 17 REM-Aufnahme belegte Filteroberfläche aus RS, Rußpartikel

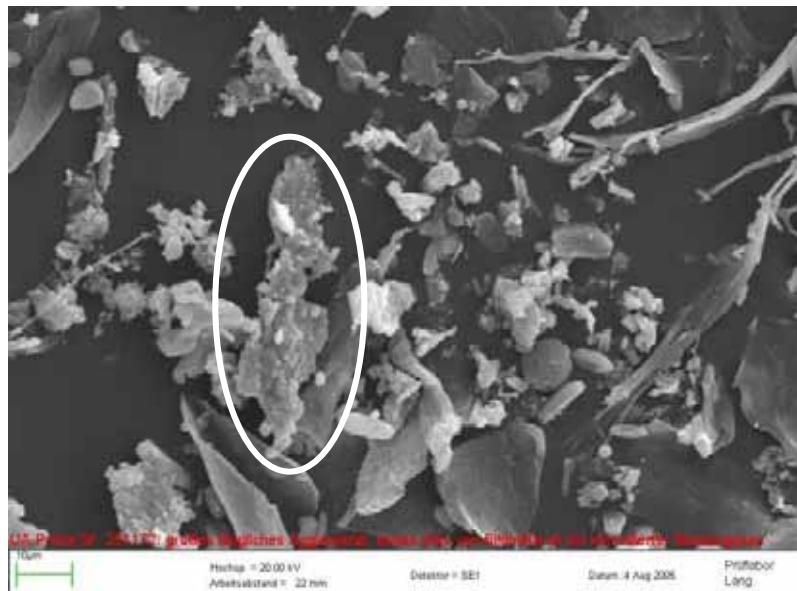


Abb. 18 REM-Aufnahme belegte Filteroberfläche aus RS, Messingteilchen

Die große Anzahl an Hautschuppen auf den Filtern ist ein sicheres Indiz für die Ursache Mensch; auf dem Filter der Nullmessung fanden sich keine. Auch die Metallpartikel werden durch die Nutzer eingetragen, verursacht u.a. durch Modeschmuck, Gürtelschnallen, Taschenschließen, Schreibgeräte etc. Die Kreide/Gipsteilchen finden sich auch auf dem Filter der Nullmessung ebenso wie die Rußpartikel. Ein Zeichen, dass sich diese Partikel lange in der Luft halten können bzw. sehr leicht aufgewirbelt werden.

### Schlussfolgerung

Die Studie hat gezeigt, dass der Feinstaub in der Raumluft der Schulräume kurz nach Unterrichtsbeginn rasch zunimmt und Spitzenkonzentrationen von  $115 \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ , entsprechend dem 4,7-fachen der mittleren Außenluftkonzentration erreichen kann. Vergleichbare Spitzenwerte sind auch in der Außenluft messbar. Die erhöhten Feinstaubkonzentrationen in der Innenraumluft hielten allerdings immer über einen längeren Zeitraum an als die in der Außenluft. Zu einem wurde durch die anhaltenden Aktivitäten im Innenraum der Feinstaub immer weiter in der Schwebefuge gehalten, zum anderen fand kein bzw. nur ein stark eingeschränkter Transport der Partikel von der Messstelle weg statt.

Während der Schulstunden, 1.- 4. Stunde inkl. Pause, betrug die mittlere Feinstaubkonzentration in den Klassenzimmer 55 (GS) bzw. 46 (RS)  $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ , das entspricht dem 2,3 bzw. 1,6-fachen der mittleren Außenluftkonzentration. Die mittlere  $\text{PM}_{10}$ -Feinstaubkonzentration in der Außenluft wurde für den Untersuchungszeitraum mit  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  berechnet.

Die Untersuchung der Partikelzusammensetzung mit dem REM zeigte: als Hauptursache sind die Menschen im Raum anzusehen. Durch den Eintrag ihrer Hautpartikel, die Erzeugung von Metallabrieb und den Feinstaub bildenden Tätigkeiten, verursachen sie die Feinstaubkonzentration in der Raumluft in erheblichen Maße mit. Die 3. und 4. Schulstunde in der RS ist dafür ein eindeutiges Beispiel. Der Unterricht in der dort praktizierten Form verursacht eine wesentlich geringere Feinstaubkonzentration in der Raumluft, auch wenn ein Teil der verringerten Konzentration auf die beschriebene Fensterlüftung entfällt.

Als weitere Feinstaubursachen sind die Außenluft und im Wesentlichen die Menge „Altstaub“ in den Räumen anzusehen. Da in der Regel die Schulräume nur 2x mal in der Woche gewischt werden, 1x feucht und 1x nass, und da in der restlichen Zeit auch keine trockene Reinigung



erfolgt, nimmt der sedimentierbare Feinstaub zwischenzeitlich immer mehr zu. Durch das Auskehren des Klassenraumes in der GS waren, bei einem Raumvolumen von 256 m<sup>3</sup>, ca. 22.000 µg PM<sub>10</sub>-Feinstaub in die Raumluft gebracht worden. Bis zum nächsten Morgen waren davon 81 % sedimentiert. Nimmt man die Gesamtoberfläche im Klassenraum mit dem 1,5-fachen der Grundfläche von 64 m<sup>2</sup> an, dann wurde jeder Quadratmeter mit ca. 186 µg PM<sub>10</sub>-Feinstaub beaufschlagt. Der verbleibende Rest von 4,1 mg stellt die Grundlast in der Raumluft dar: 16 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>.

Da der größte Teil des Feinstaubes durch die Nutzer in den Raum eingetragen wird, muß eine höhere Konzentration in der Innenraumluft zunächst akzeptiert werden. Eine Reduzierung der Feinstaubbelastung während der Nutzung ist nur bedingt möglich, z.B. durch öfters und ausreichendes Querlüften und die Nassreinigung der Tafeln.

Das Ausfegen der Klasse reduziert wie ersichtlich ist, die Feinstaubkonzentration nicht wesentlich. Allein der sichtbare grobe Staub wird entfernt. Häufigere Nassreinigungen scheinen der Weg hin zu niedrigen PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentrationen in der Schulräumen zu sein. Die zur Zeit festgelegten Reinigungsintervalle sind

jedenfalls nicht optimal. In wieweit sich die häufigeren Nassreinigungen tatsächlich auswirken, bleibt zu prüfen. Vielleicht läßt sich der für die Außenluft vorgegebene Grenzwert in Innenräumen bei einer Belegungsdichte von 1 Person pro 2,56 m<sup>2</sup> und bei den beschriebenen Aktivitäten gar nicht erreichen.

Die Partikelzusammensetzung in der Innenraumluft stammt nach dieser Untersuchung aus natürlichen Quellen. Nach dem aktuellen Kenntnisstand ist das Gefahrenpotential der Feinstaubpartikel aus Verbrennungsprozessen wesentlich höher einzuschätzen als solche aus natürlichen Quellen. Eine Bewertung der PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentration in Innenräumen auf Basis des für die Außenluft festgelegten Grenzwertes erscheint, alleine schon auf Grund der andersartigen Zusammensetzung, nicht akzeptabel.

- [1] Lahrz, T.; Innenraumluftqualität in Berliner Schulen; („Aktuelle umweltmedizinische Probleme in Innenräumen“, 23. November 2004, Oberschleißheim); BBGes Berlin
- [2] Seit 1.1.2005 gilt nach der 22.BImSchV (Bundes-Immissionschutzverordnung) für die Außenluft ein 24 Stundenmittelwert von 50 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup> mit maximal 35 Überschreitungen pro Jahr, und ein Jahresmittelwert von 40 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>.



# **Grafische und tabellarische Darstellung des Verlaufs der Immissionsmessergebnisse an den Stationen Flugfeld, Jakobsplatz, Muggenhof und Klärwerk I im 2. Quartal 2006**

## **Erklärung der in den Graphiken und Tabellen verwendeten Abkürzungen:**

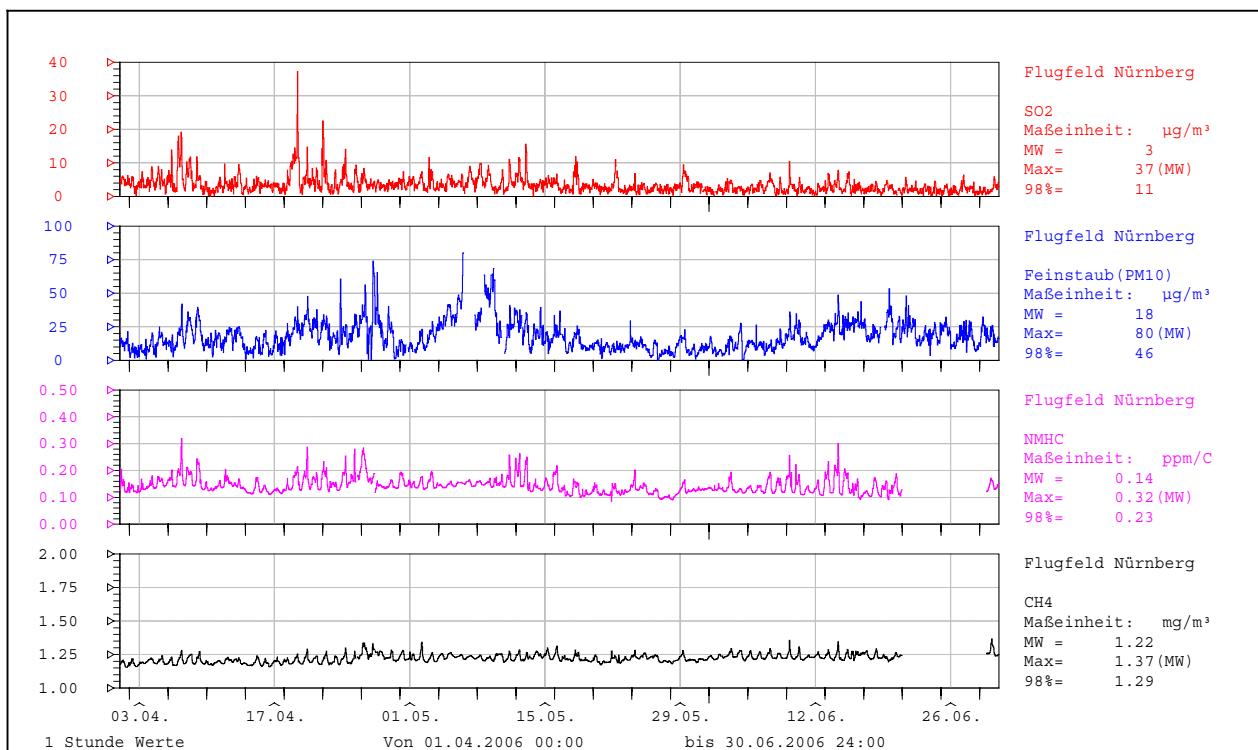
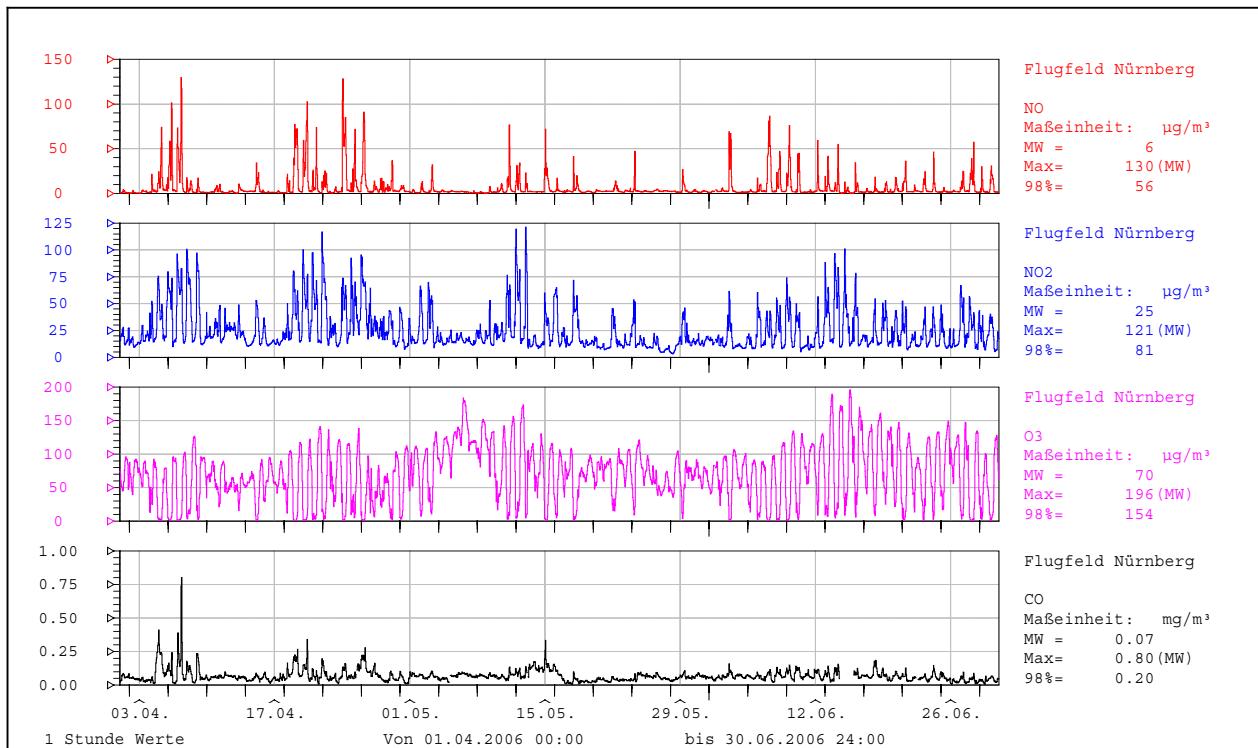
<b><u>SO<sub>2</sub></u></b>	: Schwefeldioxid	<b><u>NA Aktiv</u></b>	: Natürliche Radioaktivität
<b><u>CO</u></b>	: Kohlenmonoxid	<b><u>KU Aktiv</u></b>	: Künstliche Radioaktivität
<b><u>O<sub>3</sub></u></b>	: Ozon	<b><u>Lfeuchte</u></b>	: Luftfeuchtigkeit
<b><u>NO</u></b>	: Stickstoffmonoxid	<b><u>MW</u></b>	: Monatsmittelwert
<b><u>NO<sub>2</sub></u></b>	: Stickstoffdioxid	<b><u>Max</u></b>	: Höchster Stundenmittelwert
<b><u>CH<sub>4</sub></u></b>	: Methan	<b><u>Min</u></b>	: Kleinster Stundenmittelwert
<b><u>THC</u></b>	: Gesamt-Kohlenwasserstoffe	<b><u>TMW</u></b>	: Tagesmittelwert
<b><u>NMHC</u></b>	: Kohlenwasserstoffe ohne Methan	<b><u>HTMW</u></b>	: Höchster Tagesmittelwert
<b><u>WG</u></b>	: Windgeschwindigkeit	<b><u>1h- MW</u></b>	: Stundenmittelwert
<b><u>WR</u></b>	: Windrichtung	<b><u>98-P</u></b>	: 98 % Perzentil
<b><u>LTemp</u></b>	: Lufttemperatur		

## **Mittelwertsbildung**

Für die meisten Luftschadstoffe gilt als Bewertungsgrundlage der Stundenmittelwert, wobei zusätzlich in der 4. BImSchVwV und der 22. BImSchV die 24-Stunden-, Monats- und Jahresmittelwerte sowie für Ozon die 1-Stunden- und 8-Stundenmittelwerte als Zeitbezug festgelegt sind.

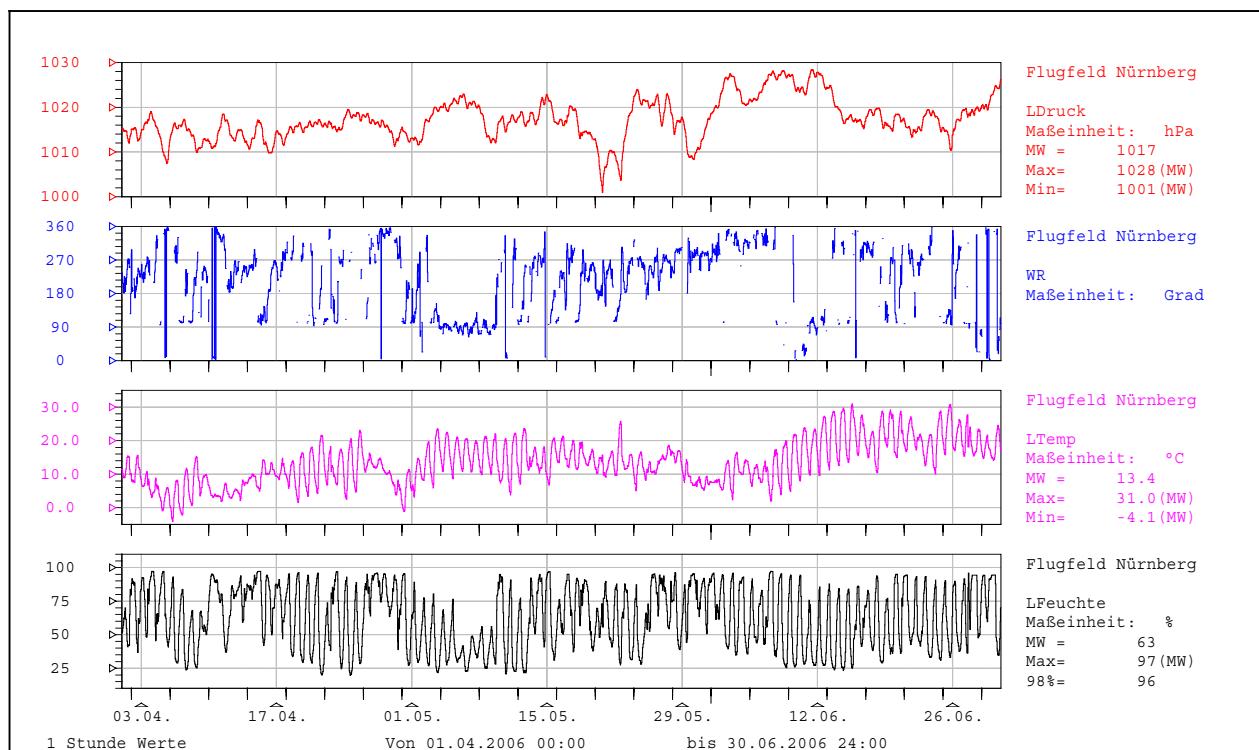
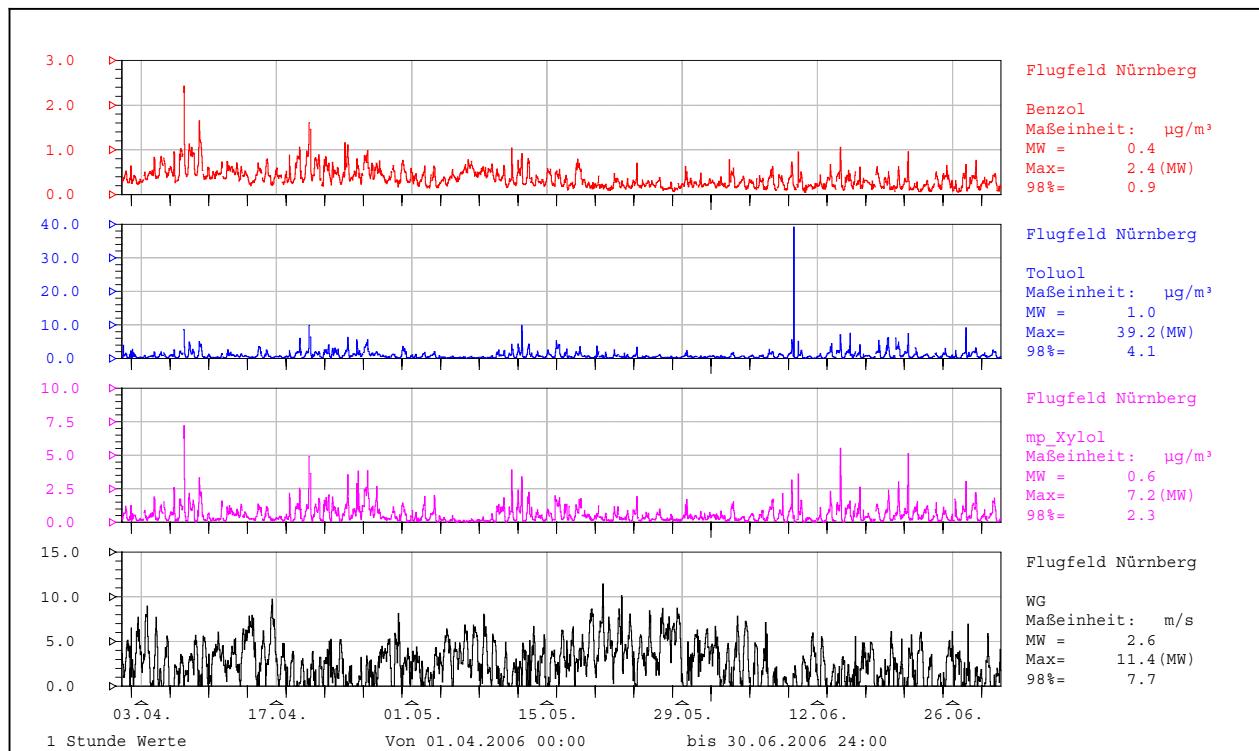


## Messstation Flugfeld (Stundenmittelwerte)



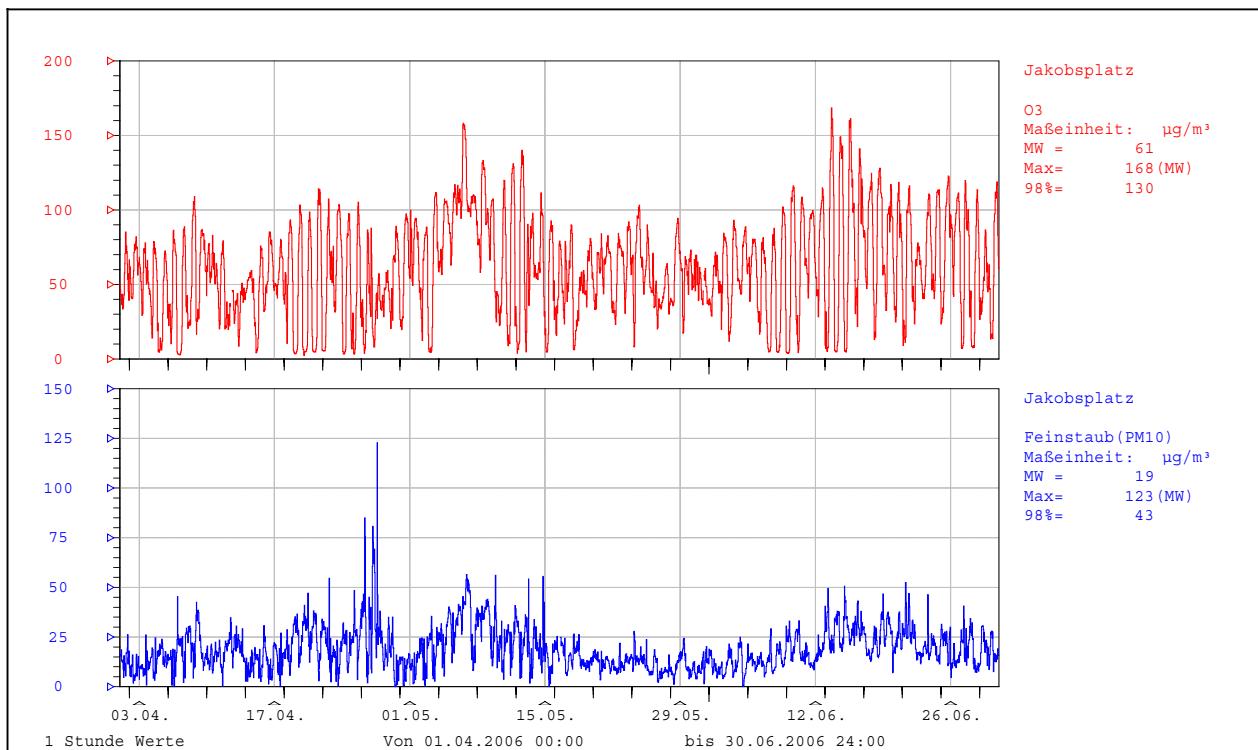
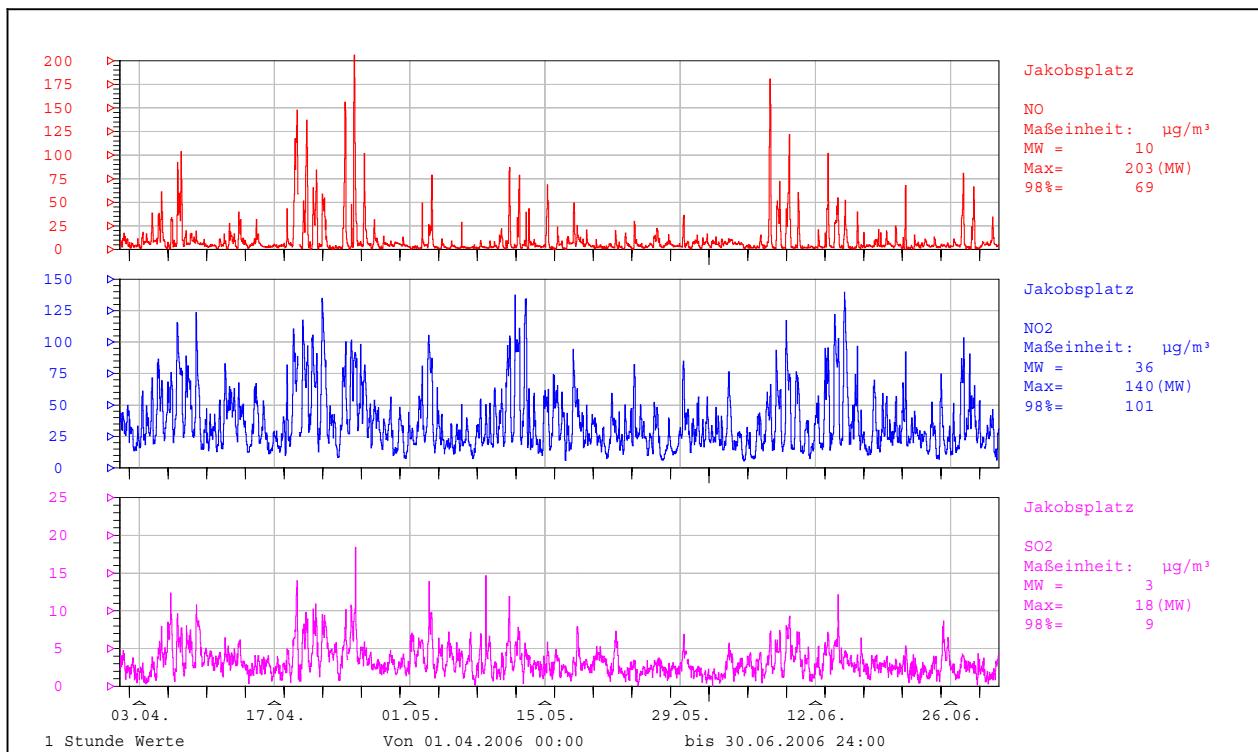


## Messstation Flugfeld (Stundenmittelwerte)



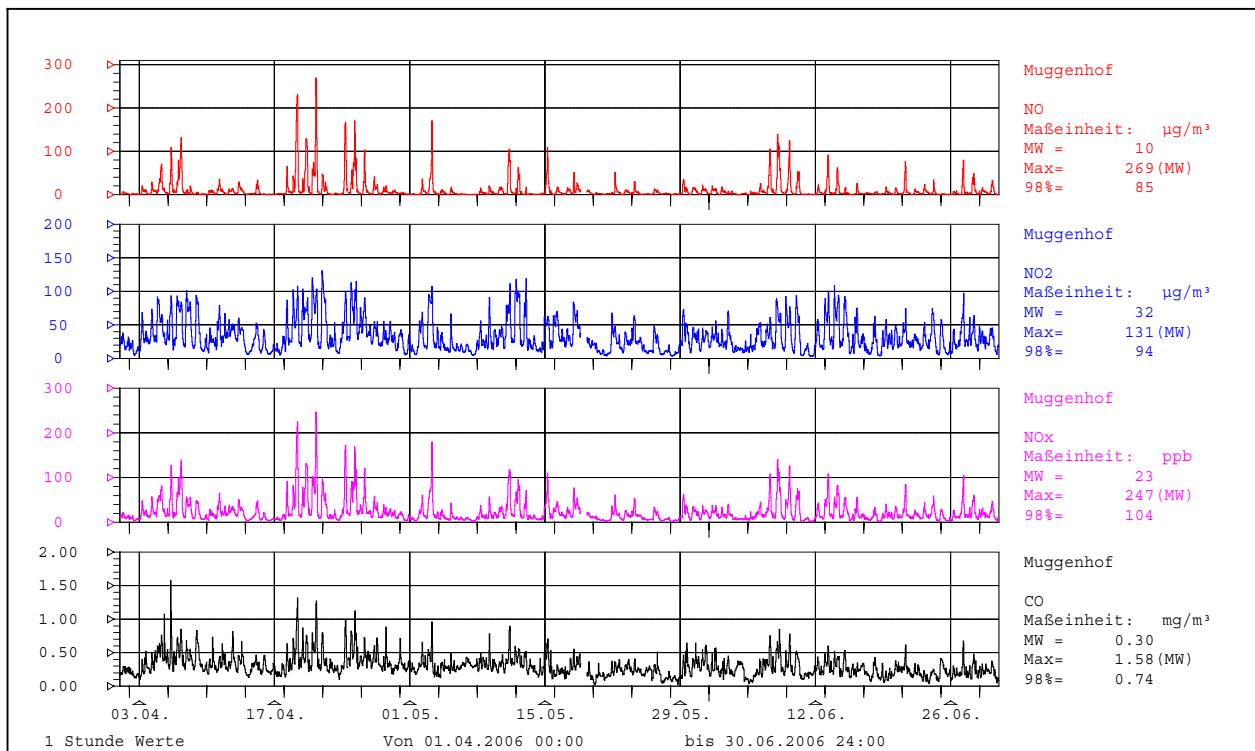


Messstation Jakobsplatz  
(Stundenmittelwerte)

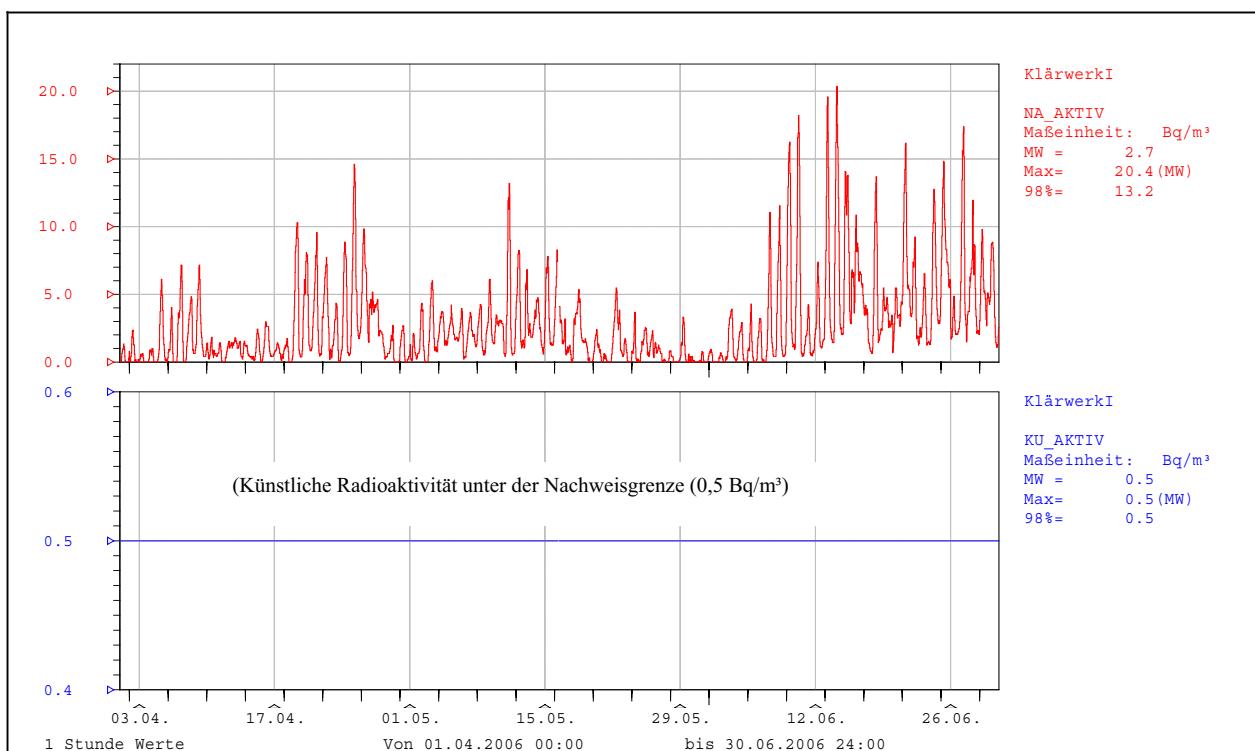




## Messstation Muggenhof (Stundenmittelwerte)



## Radioaktivitäts-Messstation, Klärwerk I (Stundenmittelwerte)





## 8 Stunden Ozonmittelwerte

April 2006

### Messstation Flugfeld

	Mittelwert von 0-8 Uhr ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	Mittelwert von 8-16 Uhr ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	Mittelwert von 16-24 Uhr ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	Mittelwert von 12-20 Uhr ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )
01.04.2006	57	75	77	91
02.04.2006	61	79	83	90
03.04.2006	66	80	71	81
04.04.2006	35	72	46	82
05.04.2006	2	51	50	72
06.04.2006	2	67	56	91
07.04.2006	2	63	64	95
08.04.2006	13	88	89	119
09.04.2006	25	92	75	92
10.04.2006	65	78	64	80
11.04.2006	41	70	71	86
12.04.2006	47	57	54	61
13.04.2006	42	53	56	63
14.04.2006	55	63	61	67
15.04.2006	7	60	60	83
16.04.2006	52	87	69	84
17.04.2006	53	68	72	83
18.04.2006	41	81	64	99
19.04.2006	2	68	76	107
20.04.2006	2	66	68	103
21.04.2006	6	82	94	131
22.04.2006	10	90	77	101
23.04.2006	37	91	91	115
24.04.2006	9	70	79	113
25.04.2006	22	74	96	116
26.04.2006	3	41	56	70
27.04.2006	32	33	58	55
28.04.2006	33	63	46	62
29.04.2006	21	85	73	95
30.04.2006	10	90	85	108



## 8 Stunden Ozonmittelwerte

April 2006

### Messstation Jakobsplatz

	Mittelwert von 0-8 Uhr ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	Mittelwert von 8-16 Uhr ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	Mittelwert von 16-24 Uhr ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	Mittelwert von 12-20 Uhr ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )
01.04.2006	42	57	59	68
02.04.2006	49	67	68	75
03.04.2006	52	62	56	63
04.04.2006	37	59	46	71
05.04.2006	7	43	55	64
06.04.2006	29	61	48	78
07.04.2006	3	53	55	79
08.04.2006	24	76	69	101
09.04.2006	40	83	65	81
10.04.2006	67	63	59	67
11.04.2006	43	58	47	72
12.04.2006	28		35	41
13.04.2006	32	37	42	45
14.04.2006	49	56	43	54
15.04.2006	10	58	52	69
16.04.2006	46	77	63	78
17.04.2006	47	62	63	71
18.04.2006	40	72	60	86
19.04.2006	4	57	66	91
20.04.2006	5	57	53	88
21.04.2006	5	74	67	106
22.04.2006	7	75	65	83
23.04.2006	48	80	88	100
24.04.2006	13	57	68	90
25.04.2006	13	50	70	86
26.04.2006	23	36	53	64
27.04.2006	33	29	47	44
28.04.2006	36	49	46	53
29.04.2006	39	75	65	81
30.04.2006	25	81	79	94



## 8 Stunden Ozonmittelwerte

**Mai 2006**

### Messstation Flugfeld

	<b>Mittelwert von 0-8 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 8-16 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 16-24 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 12-20 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>
01.05.2006	75	94	95	109
02.05.2006	21	89	80	103
03.05.2006	24	92	113	123
04.05.2006	83	107	121	122
05.05.2006	90	117	131	130
06.05.2006	129	158	163	178
07.05.2006	122	118	114	119
08.05.2006	96	134	135	148
09.05.2006	98	127	81	120
10.05.2006	36	67	123	111
11.05.2006	15	104	113	145
12.05.2006	15	118	126	162
13.05.2006	43	92	92	107
14.05.2006	58	93	77	111
15.05.2006	4	88	85	110
16.05.2006	18	90	71	94
17.05.2006	67	77	67	94
18.05.2006	8	51	73	70
19.05.2006	65	85	87	93
20.05.2006	59	82	85	84
21.05.2006	73	86	70	88
22.05.2006	26	78	90	95
23.05.2006	72	85	89	102
24.05.2006	29	100	106	115
25.05.2006	70	81	76	88
26.05.2006	64	57	46	51
27.05.2006	43	65	55	67
28.05.2006	42	77	92	98
29.05.2006	28	66	75	81
30.05.2006	70	71	78	82
31.05.2006	58	73	64	75



## 8 Stunden Ozonmittelwerte

**Mai 2006**

### Messstation Jakobsplatz

	<b>Mittelwert von 0-8 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 8-16 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 16-24 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 12-20 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>
01.05.2006	68	83	78	90
02.05.2006	34	72	59	84
03.05.2006	5	80	90	106
04.05.2006	64	86	103	104
05.05.2006	81	97	108	110
06.05.2006	107	136	133	154
07.05.2006	100	108	101	108
08.05.2006	75	113	111	129
09.05.2006	88	101	54	90
10.05.2006	36	47	102	88
11.05.2006	21	81	93	123
12.05.2006	12	96	89	129
13.05.2006	51	70	76	88
14.05.2006	56	79	67	95
15.05.2006	9	73	66	87
16.05.2006	29	65	46	66
17.05.2006	53	61	60	78
18.05.2006	15	38	51	52
19.05.2006	47	64	68	75
20.05.2006	40	64	67	65
21.05.2006	59	75	57	72
22.05.2006	32	61	75	78
23.05.2006	57	66	78	86
24.05.2006	39	84	88	97
25.05.2006	56	68	60	75
26.05.2006	48	39	34	35
27.05.2006	39	56	43	56
28.05.2006	38	69	84	87
29.05.2006	51	52	58	61
30.05.2006	60	56	54	60
31.05.2006	49	52	41	51



## 8 Stunden Ozonmittelwerte

**Juni 2006**

### Messstation Flugfeld

	<b>Mittelwert von 0-8 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 8-16 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 16-24 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 12-20 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>
01.06.2006	47	74	74	83
02.06.2006	47	84	75	94
03.06.2006	8	88	85	101
04.06.2006	55	80	82	93
05.06.2006	30	79	65	87
06.06.2006	11	79	54	83
07.06.2006	2	64	61	91
08.06.2006	4	86	86	113
09.06.2006	3	84	101	126
10.06.2006	11	98	100	119
11.06.2006	65	106	103	113
12.06.2006	39	107	105	124
13.06.2006	15	120	131	172
14.06.2006	14	122	120	167
15.06.2006	28	152	133	173
16.06.2006	36	126	131	153
17.06.2006	68	107	121	133
18.06.2006	25	130	125	153
19.06.2006	49	106	119	131
20.06.2006	45	108	77	129
21.06.2006	6	90	108	121
22.06.2006	39	86	73	88
23.06.2006	18	90	106	120
24.06.2006	25	101	102	129
25.06.2006	31	112	125	137
26.06.2006	80	107	102	121
27.06.2006	12	108	64	113
28.06.2006	2	62	96	121
29.06.2006	15	77	55	82
30.06.2006	6	69	104	119



## 8 Stunden Ozonmittelwerte

**Juni 2006**

### Messstation Jakobsplatz

	<b>Mittelwert von 0-8 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 8-16 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 16-24 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>	<b>Mittelwert von 12-20 Uhr (<math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math>)</b>
01.06.2006	36	59	60	65
02.06.2006	42	70	65	80
03.06.2006	21	75	74	86
04.06.2006	49	69	76	84
05.06.2006	57	74	70	79
06.06.2006	26	66	53	71
07.06.2006	7	54	58	78
08.06.2006	6	65	75	95
09.06.2006	4	82	92	112
10.06.2006	16	82	85	102
11.06.2006	55	93	86	97
12.06.2006	47	87	88	105
13.06.2006	10	96	118	149
14.06.2006	6	103	100	142
15.06.2006	11	122	117	144
16.06.2006	51	100	102	122
17.06.2006	68	93	107	114
18.06.2006	26	106	102	120
19.06.2006	53	80	101	100
20.06.2006	46	84	86	102
21.06.2006	21	83	95	105
22.06.2006	37	67	66	72
23.06.2006	44	78	99	102
24.06.2006	52	86	95	111
25.06.2006	32	91	106	114
26.06.2006	73	90	101	105
27.06.2006	18	86	77	100
28.06.2006	21	41	90	90
29.06.2006	35	66	57	71
30.06.2006	24	69	98	108



## Immissionsmessergebnisse nach Monaten, der Luftmessstationen Flugfeld, Jakobsplatz, Muggenhof, und Klärwerk I / Nürnberg

April 2006

### Messstation Flugfeld

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Schwefeldioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4	37	10	1,0	4	14
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	31	117	53	1,0	22	89
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	9	130	34	1,0	2	76
Kohlenmonoxid	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,08	0,80	0,19	1,3	0,06	0,24
Ozon	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	56	141	74	1,0	58	124
Feinstaub PM <sub>10</sub>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17	74	38	0,8	16	41
Methan	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1,21	1,34	1,27	0,8	1,20	1,29
Gesamtkohlenwasserstoffe	ppm/C	1,82	2,10	1,89	0,8	1,80	1,99
Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe	(ppm/C)	0,15	0,32	0,21	0,8	0,14	0,24
Benzol	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,50	2,43	0,86	3,2	0,45	1,06
Toluol	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,09	9,90	2,47	3,2	0,72	4,34
m-p-Xyole	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,69	7,22	1,73	3,2	0,47	2,59
Windgeschwindigkeit	(m/sek)	2,5	9,7	5,5	0,0	2,3	7,7
Windrichtung	(°)	251	280	280	32,5		
Luftdruck	(hPa)	1015	1020	1018	0,0	1015	1019
Lufttemperatur	(°C)	8,8	23,1	14,5	0,0	8,7	20,3
rel. Luftfeuchte	(%)	67	97	89	0,0	72	97

### Messstation Jakobsplatz

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Schwefeldioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4	18	7	1,1	3	10
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	42	135	70	1,7	36	105
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	14	203	55	1,7	6	108
Ozon	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	49	114	72	1,7	50	103
Feinstaub PM <sub>10</sub>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19	123	42	0,0	17	46

### Messstation Muggenhof

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	38	131	67	2,4	31	103
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	15	269	57	2,4	4	129
Kohlenmonoxid	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,37	1,58	0,58	2,4	0,32	0,88

### Messstation Klärwerk I

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
natürliche Radioaktivität	(Bq/m <sup>3</sup> )	1,98	14,60	6,21	0,0	1,03	9,13
künstliche Radioaktivität	(Bq/m <sup>3</sup> )	0,50	0,50	0,50	0,0	0,50	0,50



## Immissionsmessergebnisse nach Monaten, der Luftmessstationen Flugfeld, Jakobsplatz, Muggenhof, und Klärwerk I / Nürnberg

**Mai 2006**

### Messstation Flugfeld

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Schwefeldioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4	16	6	1,4	3	10
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20	121	47	1,1	15	70
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4	77	13	1,1	2	28
Kohlenmonoxid	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,06	0,33	0,15	1,7	0,06	0,15
Ozon	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	80	184	150	1,1	79	157
Feinstaub PM <sub>10</sub>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17	80	51	7,7	13	53
Methan	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1,22	1,34	1,25	0,1	1,22	1,28
Gesamtkohlenwasserstoffe	ppm/C	1,79	1,99	1,84	0,1	1,78	1,93
Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe	(ppm/C)	0,14	0,26	0,18	0,1	0,14	0,21
Benzol	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,31	1,05	0,56	3,4	0,27	0,70
Toluol	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,72	9,86	2,02	3,4	0,44	3,47
m-p-Xylole	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,44	3,93	0,94	3,4	0,27	1,84
Windgeschwindigkeit	(m/sek)	3,4	11,4	6,0	0,0	3,3	8,1
Windrichtung	(°)	216	313	313	18,8		
Luftdruck	(hPa)	1017	1024	1022	0,0	1017	1023
Lufttemperatur	(°C)	13,9	25,8	17,1	0,0	13,8	22,5
rel. Luftfeuchte	(%)	59	97	87	0,0	58	95

### Messstation Jakobsplatz

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Schwefeldioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3	15	5	1,5	3	8
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	33	137	72	1,1	27	99
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	6	87	15	1,1	4	42
Ozon	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	66	158	125	1,3	64	132
Feinstaub PM <sub>10</sub>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	18	56	42	0,5	15	46

### Messstation Muggenhof

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	28	119	62	4,2	22	93
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7	171	27	4,2	2	55
Kohlenmonoxid	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,28	0,96	0,46	4,2	0,27	0,58

### Messstation Klärwerk I

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
natürliche Radioaktivität	(Bq/m <sup>3</sup> )	1,84	13,18	4,57	0,6	1,38	7,45
künstliche Radioaktivität	(Bq/m <sup>3</sup> )	0,50	0,50	0,50	0,6	0,50	0,50



## Immissionsmessergebnisse nach Monaten, der Luftmessstationen Flugfeld, Jakobsplatz, Muggenhof, und Klärwerk I / Nürnberg

Juni 2006

### Messstation Flugfeld

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Schwefeldioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2	10	4	1,7	2	6
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	101	44	1,5	16	72
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	6	86	24	1,5	2	46
Kohlenmonoxid	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,06	0,19	0,11	6,8	0,06	0,14
Ozon	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	74	196	104	1,5	77	167
Feinstaub PM <sub>10</sub>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	18	53	33	1,4	17	36
Methan	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1,24	1,37	1,28	29,4	1,23	1,31
Gesamtkohlenwasserstoffe	ppm/C)	1,81	2,12	1,85	29,4	1,80	1,95
Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe	(ppm/C)	0,14	0,30	0,17	29,4	0,13	0,21
Benzol	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,26	1,06	0,38	3,5	0,23	0,63
Toluol	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,05	39,17	3,08	3,5	0,63	4,94
m-p-Xyrole	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,56	5,52	1,15	3,5	0,37	2,31
Windgeschwindigkeit	(m/sek)	1,7	7,8	3,8	0,0	1,2	6,1
Windrichtung	(°)	323	360	360	51,2		
Luftdruck	(hPa)	1021	1028	1027	0,0	1020	1028
Lufttemperatur	(°C)	17,6	31,0	24,1	0,0	17,7	29,0
rel. Luftfeuchte	(%)	61	97	83	0,0	59	95

### Messstation Jakobsplatz

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Schwefeldioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3	12	6	1,1	3	7
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	34	140	67	0,3	27	100
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	9	181	32	1,2	4	60
Ozon	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	67	168	90	1,0	67	141
Feinstaub PM <sub>10</sub>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20	52	31	0,1	18	40

### Messstation Muggenhof

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	30	109	53	2,2	24	86
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	9	139	39	2,2	3	77
Kohlenmonoxid	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,24	0,85	0,40	2,0	0,22	0,59

### Messstation Klärwerk I

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
natürliche Radioaktivität	(Bq/m <sup>3</sup> )	4,37	20,35	8,89	0,0	3,15	16,22
künstliche Radioaktivität	(Bq/m <sup>3</sup> )	0,50	0,50	0,50	0,0	0,50	0,50



## Immissionsmessergebnisse nach Quartale, der Luftmessstationen Flugfeld, Jakobsplatz, Muggenhof und Klärwerk I / Nürnberg

01.04.2006 bis 30.06.2006

### Messstation Flugfeld

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Schwefeldioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3	37	10	1,4	3	11
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	25	121	53	1,2	17	81
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	6	130	34	1,2	2	56
Kohlenmonoxid	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,07	0,80	0,19	3,3	0,06	0,20
Ozon	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	70	196	150	1,2	71	154
Feinstaub PM <sub>10</sub>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	18	80	51	3,3	16	46
Methan	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1,22	1,37	1,28	10,0	1,22	1,29
Gesamtkohlenwasserstoffe	(ppm/C)	1,80	2,12	1,89	10,0	1,79	1,96
Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe	(ppm/C)	0,14	0,32	0,21	10,0	0,14	0,23
Benzol	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,36	2,43	0,86	3,4	0,32	0,92
Toluol	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,95	39,17	3,08	3,4	0,58	4,13
m-p-Xyrole	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,56	7,22	1,73	3,4	0,37	2,34
Windgeschwindigkeit	(m/sek)	2,6	11,4	6,0	0,0	2,3	7,7
Windrichtung	(°)	254	360	360	34,0		
Luftdruck	(hPa)	1017	1028	1027	0,0	1017	1027
Lufttemperatur	(°C)	13,4	31,0	24,1	0,0	13,0	27,9
rel. Luftfeuchte	(%)	63	97	89	0,0	63	96

### Messstation Jakobsplatz

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Schwefeldioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3	18	7	1,3	3	9
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	36	140	72	1,0	29	101
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	10	203	55	1,3	4	69
Ozon	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	61	168	125	1,3	59	130
Feinstaub PM <sub>10</sub>	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19	123	42	0,2	17	43

### Messstation Muggenhof

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
Stickstoffdioxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	32	131	67	3,0	25	94
Stickstoffmonoxid	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	10	269	57	3,0	3	85
Kohlenmonoxid	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0,30	1,58	0,58	2,9	0,27	0,74

### Messstation Klärwerk I

Parameter		Mittelwert	Höchster-Stundenwert	Höchster-Tagesmittelwert	Ausfall %	Median	98 % Perzentil
natürliche Radioaktivität	( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )	2,72	20,35	8,89	0,2	1,60	13,17
künstliche Radioaktivität	( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )	0,50	0,50	0,50	0,2	0,50	0,50



## Messergebnisse der Messstation Flugfeld Nürnberg für Monat: April

Datum	NO µg/m³		NO₂ µg/m³		Ozon µg/m³		CO mg/m³		SO₂ µg/m³		Feinstaub (PM <sub>10</sub> ) µg/m³	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.04.2006	1	4	18	28	70	96	0,06	0,09	5	6	13	21
02.04.2006	1	3	13	19	74	93	0,05	0,06	3	6	7	13
03.04.2006	2	4	19	30	72	90	0,04	0,06	4	7	8	16
04.04.2006	4	22	31	76	51	92	0,09	0,31	5	9	11	20
05.04.2006	15	74	38	80	35	80	0,16	0,41	4	8	15	25
06.04.2006	27	101	43	96	42	96	0,08	0,24	5	14	11	19
07.04.2006	25	130	50	101	43	103	0,19	0,80	9	19	21	42
08.04.2006	4	14	46	97	63	127	0,08	0,24	6	12	25	36
09.04.2006	3	17	33	88	63	96	0,09	0,23	4	10	20	40
10.04.2006	2	7	23	36	69	90	0,05	0,07	1	3	13	22
11.04.2006	3	10	26	49	61	90	0,06	0,10	3	10	14	20
12.04.2006	2	3	27	32	52	65	0,07	0,07	3	6	20	25
13.04.2006	3	11	24	49	51	72	0,06	0,07	4	10	17	25
14.04.2006	2	3	13	21	60	74	0,04	0,06	2	5	6	10
15.04.2006	8	34	29	53	42	92	0,06	0,09	4	6	12	20
16.04.2006	1	2	14	30	69	95	0,04	0,10	3	5	10	22
17.04.2006	1	3	15	24	64	90	0,05	0,09	3	4	13	22
18.04.2006	5	22	29	80	62	105	0,09	0,19	6	13	17	27
19.04.2006	28	77	43	100	48	117	0,14	0,27	10	37	25	40
20.04.2006	28	103	51	97	45	122	0,11	0,34	6	15	29	48
21.04.2006	11	74	46	117	60	141	0,07	0,20	5	14	23	38
22.04.2006	7	25	42	93	59	136	0,07	0,18	6	23	22	34
23.04.2006	2	8	21	65	73	121	0,05	0,09	3	8	19	61
24.04.2006	34	128	44	92	52	116	0,09	0,16	6	14	19	27
25.04.2006	13	72	43	95	64	138	0,10	0,19	4	9	25	34
26.04.2006	23	91	53	94	34	98	0,15	0,28	4	8	29	56
27.04.2006	5	17	27	38	41	83	0,09	0,16	3	5	38	74
28.04.2006	6	17	26	44	47	71	0,04	0,09	3	5	19	40
29.04.2006	6	36	20	47	60	104	0,06	0,11	3	5	11	28
30.04.2006	4	9	22	45	61	112	0,04	0,10	4	7	10	15
<b>Monatsmittel</b>	9		31		56		0,08		4		17	
<b>98 - P</b>	76		89		124		0,24		14		41	
<b>HTMW</b>	34		53		74		0,19		10		38	
<b>Vefügbar %</b>	99,0		99,0		99,0		98,7		99,0		99,2	



## Messergebnisse der Messstation Flugfeld Nürnberg für Monat: April

<b>Datum</b>	<b>NMHC ppm/C</b>		<b>THC ppm/C</b>		<b>CH<sub>4</sub> mg/m<sup>3</sup></b>		<b>Benzol µg/m<sup>3</sup></b>		<b>Toluol µg/m<sup>3</sup></b>		<b>mp-Xylole µg/m<sup>3</sup></b>	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.04.2006	0,14	0,21	1,78	1,86	1,18	1,21	0,4	0,6	0,9	3,9	0,5	1,3
02.04.2006	0,13	0,15	1,77	1,84	1,18	1,22	0,3	0,4	0,6	2,7	0,3	0,7
03.04.2006	0,13	0,17	1,79	1,82	1,19	1,21	0,4	0,5	0,4	0,9	0,4	0,9
04.04.2006	0,15	0,18	1,81	1,87	1,20	1,22	0,5	0,8	0,7	2,0	0,6	1,9
05.04.2006	0,16	0,18	1,82	1,90	1,20	1,24	0,6	0,9	0,8	2,0	0,6	1,5
06.04.2006	0,16	0,20	1,81	1,91	1,19	1,23	0,5	1,0	0,8	2,6	0,7	2,6
07.04.2006	0,19	0,32	1,87	2,10	1,21	1,28	0,9	2,4	1,9	8,6	1,4	7,2
08.04.2006	0,17	0,24	1,86	1,95	1,21	1,25	0,7	1,1	1,4	4,5	0,8	1,7
09.04.2006	0,17	0,24	1,84	1,97	1,21	1,27	0,7	1,7	1,5	5,0	0,9	3,3
10.04.2006	0,13	0,14	1,77	1,80	1,18	1,20	0,4	0,6	0,4	1,3	0,2	0,7
11.04.2006	0,15	0,20	1,81	1,89	1,19	1,22	0,5	0,7	0,6	2,7	0,5	1,6
12.04.2006	0,16	0,18	1,84	1,88	1,21	1,23	0,6	0,7	1,0	1,9	0,7	1,3
13.04.2006	0,14	0,17	1,80	1,87	1,20	1,23	0,5	0,6	0,7	1,4	0,6	1,4
14.04.2006	0,12	0,14	1,75	1,79	1,17	1,19	0,3	0,4	0,4	0,7	0,3	0,4
15.04.2006	0,14	0,17	1,80	1,89	1,19	1,24	0,5	0,8	1,5	3,5	0,7	1,4
16.04.2006	0,12	0,15	1,76	1,83	1,18	1,22	0,4	0,8	0,7	2,4	0,4	1,1
17.04.2006	0,12	0,14	1,78	1,85	1,19	1,23	0,4	0,6	0,5	0,8	0,3	0,5
18.04.2006	0,14	0,18	1,80	1,87	1,19	1,23	0,4	0,9	0,6	2,4	0,4	2,2
19.04.2006	0,16	0,22	1,84	1,96	1,20	1,26	0,6	1,1	1,6	6,0	0,9	2,5
20.04.2006	0,17	0,29	1,86	2,08	1,22	1,29	0,7	1,6	1,9	9,9	1,1	4,9
21.04.2006	0,16	0,20	1,83	1,91	1,20	1,24	0,6	0,9	1,3	2,6	0,9	1,8
22.04.2006	0,17	0,23	1,85	1,98	1,21	1,27	0,5	0,8	1,8	4,0	1,1	2,1
23.04.2006	0,14	0,16	1,81	1,88	1,20	1,24	0,4	0,6	1,2	3,1	0,5	1,1
24.04.2006	0,17	0,25	1,86	2,06	1,22	1,30	0,6	1,2	1,7	6,4	0,9	3,6
25.04.2006	0,19	0,28	1,85	2,05	1,23	1,28	0,5	0,8	1,6	5,6	1,1	3,8
26.04.2006	0,21	0,29	1,89	2,03	1,27	1,34	0,7	1,0	2,5	5,6	1,7	3,8
27.04.2006	0,15	0,19	1,85	1,93	1,27	1,33	0,5	0,8	1,1	2,0	0,9	2,7
28.04.2006	0,14	0,15	1,80	1,86	1,23	1,27	0,4	0,5	0,5	1,0	0,3	0,5
29.04.2006	0,15	0,19	1,80	1,89	1,22	1,28	0,4	0,7	0,6	1,4	0,5	1,2
30.04.2006	0,16	0,19	1,83	1,91	1,23	1,28	0,5	0,8	1,3	3,6	0,5	1,5
<b>Monatsmittel</b>	0,15		1,82		1,21		0,5		1,1		0,7	
<b>98 - P</b>	0,24		1,99		1,29		1,1		4,3		2,6	
<b>HTMW</b>	0,21		1,89		1,27		0,9		2,5		1,7	
<b>Verfügbar %</b>	99,2		99,2		99,2		96,8		96,8		96,8	



## Messergebnisse der Messstation Jakobsplatz Nürnberg für Monat: April

<b>Datum</b>	<b>NO</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>NO<sub>2</sub></b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>Ozon</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>SO<sub>2</sub></b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>Feinstaub (PM<sub>10</sub>)</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	1h-MW	HMW	1h-MW	HMW
01.04.2006	8	17	37	50	53	85	3	5	14	26
02.04.2006	4	12	24	38	61	82	2	4	9	16
03.04.2006	8	18	33	61	57	78	1	3	10	26
04.04.2006	13	39	41	87	47	79	2	5	12	25
05.04.2006	18	61	49	82	35	73	5	9	16	24
06.04.2006	14	92	54	115	46	86	5	12	14	45
07.04.2006	31	104	64	105	37	89	5	8	20	30
08.04.2006	10	20	57	124	56	109	5	11	23	43
09.04.2006	6	11	38	93	62	87	5	9	21	38
10.04.2006	4	5	28	43	63	83	4	5	15	22
11.04.2006	5	16	35	83	50	79	3	6	15	23
12.04.2006	10	28	51	65	32	46	4	5	22	35
13.04.2006	12	39	41	68	37	51	4	6	19	31
14.04.2006	5	11	25	65	50	59	2	4	10	20
15.04.2006	9	32	39	67	40	76	3	4	14	31
16.04.2006	3	6	19	32	62	85	2	4	12	25
17.04.2006	4	6	22	41	57	80	2	4	14	27
18.04.2006	9	43	39	111	57	93	3	6	19	32
19.04.2006	55	148	67	118	42	103	6	14	26	37
20.04.2006	36	137	70	106	38	99	5	10	29	47
21.04.2006	29	84	65	135	48	114	6	11	24	38
22.04.2006	16	55	58	123	49	107	6	9	22	55
23.04.2006	2	4	24	42	72	104	3	6	14	23
24.04.2006	34	156	60	102	46	98	6	11	21	32
25.04.2006	39	203	68	98	44	105	7	18	26	48
26.04.2006	18	102	51	82	37	87	4	6	33	85
27.04.2006	8	32	37	54	36	88	3	4	42	123
28.04.2006	5	14	28	46	44	59	3	4	19	35
29.04.2006	6	9	23	56	60	89	3	5	12	35
30.04.2006	5	13	23	44	62	97	3	4	11	17

<b>Monatsmittel</b>	14	42	49	4	19
<b>98 - P</b>	108	105	103	10	46
<b>HTMW</b>	55	70	72	7	42
<b>Verfügbar %</b>	98,3	98,3	98,3	98,9	100,0



## Messergebnisse der Messstation Klärwerk I und Muggenhof in Nürnberg für Monat: April

Datum	Klärwerk I		Muggenhof		Muggenhof		Muggenhof	
	NA Aktiv	Bq/m <sup>3</sup>	NO	µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	CO	mg/m <sup>3</sup>
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.04.2006	0	1	3	7	23	38	0,23	0,30
02.04.2006	1	2	1	3	13	27	0,17	0,27
03.04.2006	0	1	6	20	32	68	0,26	0,52
04.04.2006	0	1	8	29	43	92	0,37	0,60
05.04.2006	2	6	22	70	47	87	0,53	1,07
06.04.2006	1	4	21	109	48	93	0,48	1,58
07.04.2006	3	7	37	132	61	101	0,50	0,85
08.04.2006	2	5	5	20	53	94	0,44	0,83
09.04.2006	3	7	1	5	32	85	0,36	0,70
10.04.2006	1	2	5	11	24	46	0,32	0,73
11.04.2006	0	1	10	35	41	79	0,36	0,63
12.04.2006	1	2	6	14	42	58	0,39	0,81
13.04.2006	1	2	9	29	37	60	0,36	0,67
14.04.2006	1	1	2	2	14	31	0,23	0,35
15.04.2006	1	2	8	34	29	53	0,31	0,47
16.04.2006	1	3	1	1	12	26	0,25	0,41
17.04.2006	1	1	2	3	15	33	0,21	0,34
18.04.2006	1	2	14	65	42	103	0,34	0,72
19.04.2006	4	10	56	231	56	108	0,58	1,32
20.04.2006	4	8	42	129	63	120	0,45	0,79
21.04.2006	4	10	57	269	63	131	0,56	1,27
22.04.2006	4	8	9	44	49	115	0,33	0,77
23.04.2006	2	4	1	4	19	54	0,23	0,31
24.04.2006	4	9	38	166	59	113	0,50	0,98
25.04.2006	6	15	40	171	67	115	0,53	1,12
26.04.2006	6	10	18	103	51	91	0,44	0,72
27.04.2006	4	5	11	41	33	55	0,42	0,72
28.04.2006	1	2	7	21	32	55	0,35	0,88
29.04.2006	1	3	4	10	27	55	0,29	0,51
30.04.2006	1	3	2	5	21	43	0,32	0,71
Monatsmittel	2		15		38		0,37	
98 - P	9		129		103		0,88	
HTMW	6		57		67		0,58	
Verfügbar %	100,0		97,6		97,6		97,6	



## Messergebnisse der Messstation Flugfeld Nürnberg für Monat: Mai

<b>Datum</b>	<b>NO</b> <b>µg/m³</b>		<b>NO₂</b> <b>µg/m³</b>		<b>Ozon</b> <b>µg/m³</b>		<b>CO</b> <b>mg/m³</b>		<b>SO₂</b> <b>µg/m³</b>		<b>Feinstaub (PM<sub>10</sub>)</b> <b>µg/m³</b>	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.05.2006	2	4	17	29	88	112	0,07	0,10	4	6	10	13
02.05.2006	3	13	33	70	63	109	0,06	0,08	4	8	14	23
03.05.2006	6	32	29	62	77	133	0,07	0,10	4	12	21	29
04.05.2006	2	4	15	23	104	126	0,05	0,06	3	6	30	42
05.05.2006	2	3	17	25	113	139	0,06	0,08	4	7	34	46
06.05.2006	2	3	17	23	150	184	0,09	0,10	4	7	51	80
07.05.2006	1	3	15	25	118	138	0,07	0,08	5	9	27	34
08.05.2006	1	2	19	31	122	152	0,07	0,08	6	10	41	64
09.05.2006	2	8	22	53	102	134	0,07	0,09	4	9	48	68
10.05.2006	3	11	21	32	76	142	0,06	0,08	3	8	17	29
11.05.2006	12	77	41	102	79	156	0,08	0,13	5	11	27	41
12.05.2006	10	34	47	120	86	173	0,08	0,13	6	12	27	38
13.05.2006	4	23	30	121	76	116	0,13	0,17	5	16	18	36
14.05.2006	4	28	14	60	76	130	0,12	0,19	3	5	20	39
15.05.2006	13	72	29	58	60	116	0,15	0,33	4	6	16	33
16.05.2006	4	17	31	65	60	106	0,08	0,14	3	7	21	37
17.05.2006	4	41	20	72	70	109	0,02	0,10	3	7	11	24
18.05.2006	5	22	30	58	44	80	0,03	0,09	5	12	16	26
19.05.2006	2	3	13	16	79	99	0,02	0,04	3	5	10	13
20.05.2006	2	4	12	20	75	96	0,04	0,06	3	4	10	16
21.05.2006	2	3	12	45	76	93	0,03	0,06	2	4	9	13
22.05.2006	5	14	20	45	64	109	0,04	0,06	4	11	9	14
23.05.2006	2	6	14	22	82	107	0,04	0,05	2	3	12	29
24.05.2006	5	47	22	54	78	121	0,06	0,10	2	7	13	18
25.05.2006	2	3	11	18	76	98	0,07	0,09	2	4	9	16
26.05.2006	3	5	12	22	56	83	0,07	0,10	2	4	7	15
27.05.2006	3	3	7	11	54	74	0,05	0,06	2	4	6	11
28.05.2006	2	3	9	18	70	105	0,04	0,06	2	4	9	17
29.05.2006	6	27	25	46	57	91	0,07	0,11	5	9	13	23
30.05.2006	2	5	15	22	73	92	0,07	0,09	3	4	6	12
31.05.2006	2	3	15	20	65	81	0,06	0,08	2	4	9	13
<b>Monatsmittel</b>	4		20		80		0,06		4		17	
<b>98 - P</b>	28		70		157		0,15		10		53	
<b>HTMW</b>	13		47		150		0,15		6		51	
<b>Vefügbar %</b>	98,9		98,9		98,9		98,3		98,6		92,3	



## Messergebnisse der Messstation Flugfeld Nürnberg für Monat: Mai

<b>Datum</b>	<b>NMHC</b> <b>ppm/C</b>		<b>THC</b> <b>ppm/C</b>		<b>CH<sub>4</sub></b> <b>mg/m<sup>3</sup></b>		<b>Benzol</b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>		<b>Toluol</b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>		<b>mp-Xylole</b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.05.2006	0,14	0,16	1,79	1,88	1,22	1,27	0,3	0,5	0,4	1,2	0,2	0,9
02.05.2006	0,15	0,18	1,81	1,99	1,23	1,34	0,3	0,6	0,8	1,9	0,6	1,9
03.05.2006	0,16	0,20	1,80	1,90	1,22	1,27	0,3	0,6	0,8	2,1	0,5	2,0
04.05.2006	0,14	0,15	1,81	1,84	1,24	1,26	0,3	0,4	0,3	0,5	0,1	0,4
05.05.2006	0,15	0,16	1,83	1,87	1,24	1,26	0,4	0,6	0,3	0,8	0,1	0,5
06.05.2006	0,15	0,16	1,81	1,84	1,23	1,25	0,6	0,8	0,3	0,6	0,1	0,2
07.05.2006	0,15	0,17	1,81	1,84	1,23	1,24	0,5	0,7	0,3	0,6	0,1	0,3
08.05.2006	0,15	0,16	1,80	1,84	1,22	1,25	0,5	0,6	0,3	0,6	0,1	0,4
09.05.2006	0,15	0,18	1,80	1,87	1,22	1,26	0,5	0,7	0,7	2,0	0,4	1,2
10.05.2006	0,15	0,19	1,81	1,88	1,23	1,26	0,3	0,6	0,9	2,5	0,7	1,8
11.05.2006	0,17	0,26	1,82	1,98	1,22	1,28	0,4	1,0	1,3	4,3	0,8	3,9
12.05.2006	0,18	0,26	1,84	1,98	1,23	1,29	0,5	0,9	2,0	9,9	0,9	3,4
13.05.2006	0,15	0,25	1,82	1,96	1,23	1,27	0,4	0,8	1,3	4,3	0,8	2,3
14.05.2006	0,14	0,17	1,82	1,88	1,25	1,28	0,3	0,4	0,6	2,2	0,3	1,0
15.05.2006	0,15	0,19	1,83	1,91	1,24	1,30	0,4	0,6	1,3	5,3	0,7	2,0
16.05.2006	0,15	0,22	1,82	1,99	1,24	1,31	0,3	0,6	1,8	4,3	0,9	1,9
17.05.2006	0,12	0,17	1,75	1,82	1,21	1,24	0,2	0,5	0,7	2,9	0,4	1,3
18.05.2006	0,13	0,16	1,79	1,87	1,23	1,28	0,5	0,8	1,3	3,6	0,9	1,8
19.05.2006	0,11	0,13	1,74	1,78	1,20	1,23	0,2	0,3	0,4	0,8	0,4	0,6
20.05.2006	0,12	0,15	1,75	1,83	1,20	1,25	0,2	0,4	0,8	3,7	0,4	1,2
21.05.2006	0,11	0,15	1,74	1,88	1,20	1,28	0,2	0,5	0,5	2,6	0,3	1,2
22.05.2006	0,13	0,15	1,76	1,82	1,21	1,24	0,3	0,4	0,7	1,4	0,4	1,2
23.05.2006	0,12	0,15	1,76	1,81	1,22	1,24	0,2	0,4	0,5	1,6	0,3	0,9
24.05.2006	0,14	0,20	1,81	1,93	1,23	1,28	0,3	0,7	0,8	3,3	0,5	1,9
25.05.2006	0,13	0,15	1,80	1,85	1,24	1,26	0,2	0,3	0,4	0,9	0,3	0,8
26.05.2006	0,11	0,13	1,77	1,81	1,23	1,25	0,2	0,4	0,5	1,2	0,4	1,0
27.05.2006	0,10	0,11	1,71	1,73	1,20	1,21	0,1	0,3	0,3	0,7	0,2	0,6
28.05.2006	0,11	0,13	1,73	1,79	1,20	1,23	0,1	0,2	0,3	0,5	0,2	0,3
29.05.2006	0,13	0,17	1,79	1,88	1,23	1,28	0,3	0,6	0,9	2,3	0,6	1,7
30.05.2006	0,13	0,14	1,75	1,78	1,21	1,22	0,2	0,5	0,5	0,8	0,4	0,8
31.05.2006	0,13	0,13	1,77	1,79	1,21	1,23	0,2	0,4	0,5	0,7	0,4	0,7
<b>Monatsmittel</b>	0,14		1,79		1,22		0,3		0,7		0,4	
<b>98 - P</b>	0,21		1,93		1,28		0,7		3,5		1,8	
<b>HTMW</b>	0,18		1,84		1,25		0,6		2,0		0,9	
<b>Verfügbar %</b>	99,9		99,9		99,9		96,6		96,6		96,6	



## Messergebnisse der Messstation Jakobsplatz Nürnberg für Monat: Mai

<b>Datum</b>	<b>NO</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>NO<sub>2</sub></b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>Ozon</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>SO<sub>2</sub></b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>Feinstaub (PM<sub>10</sub>)</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	1h-MW	HMW	1h-MW	HMW
01.05.2006	2	4	27	57	76	100	5	7	11	18
02.05.2006	7	49	48	105	55	89	4	8	15	25
03.05.2006	14	79	48	98	60	112	5	14	20	35
04.05.2006	3	11	24	43	85	107	4	6	23	34
05.05.2006	3	9	22	35	96	117	4	7	29	40
06.05.2006	3	29	25	50	125	158	3	5	42	56
07.05.2006	2	5	18	34	103	110	3	7	31	54
08.05.2006	3	9	31	55	100	133	4	15	36	44
09.05.2006	3	9	33	64	81	107	3	7	31	56
10.05.2006	7	22	35	68	62	120	2	5	18	33
11.05.2006	13	87	65	137	66	131	5	12	24	41
12.05.2006	15	79	72	134	66	140	4	8	23	36
13.05.2006	8	43	43	135	66	98	3	5	21	54
14.05.2006	3	7	24	57	67	112	3	4	22	56
15.05.2006	14	69	41	74	49	93	3	6	13	22
16.05.2006	5	24	44	66	47	79	3	5	20	25
17.05.2006	8	39	30	94	58	90	2	4	13	26
18.05.2006	13	49	47	77	35	58	4	8	17	26
19.05.2006	6	21	27	50	60	81	3	4	12	15
20.05.2006	3	11	26	40	57	84	4	5	13	19
21.05.2006	3	6	23	59	63	83	3	4	12	15
22.05.2006	5	20	28	45	56	84	4	7	11	22
23.05.2006	5	17	28	50	67	92	2	3	13	17
24.05.2006	7	30	38	82	70	103	2	3	15	28
25.05.2006	3	7	24	39	61	90	2	3	11	24
26.05.2006	10	22	29	52	41	71	3	4	9	19
27.05.2006	5	16	15	40	46	64	2	3	8	16
28.05.2006	4	6	16	29	64	94	2	3	9	17
29.05.2006	9	36	43	85	54	69	4	7	14	24
30.05.2006	6	15	30	56	57	73	2	3	8	13
31.05.2006	7	17	29	57	47	61	1	2	12	20
<b>Monatsmittel</b>	6		33		66		3		18	
<b>98 - P</b>	42		99		132		8		46	
<b>HTMW</b>	15		72		125		5		42	
<b>Verfügbar %</b>	98,9		98,9		98,7		98,5		99,5	



## Messergebnisse der Messstation Klärwerk I und Muggenhof in Nürnberg für Monat: Mai

Datum	Klärwerk I		Muggenhof		Muggenhof		Muggenhof	
	NA Aktiv	Bq/m <sup>3</sup>	NO	µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	CO	mg/m <sup>3</sup>
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.05.2006	1	2	1	2	14	42	0,25	0,37
02.05.2006	1	4	7	36	38	96	0,36	0,65
03.05.2006	3	6	27	171	50	108	0,33	0,96
04.05.2006	2	4	3	12	19	39	0,26	0,40
05.05.2006	2	4	4	17	20	67	0,28	0,49
06.05.2006	2	4	1	2	15	21	0,32	0,43
07.05.2006	2	4	0	1	10	23	0,32	0,41
08.05.2006	2	4	4	15	27	56	0,34	0,50
09.05.2006	3	6	5	20	34	90	0,34	0,78
10.05.2006	2	3	7	18	31	52	0,30	0,47
11.05.2006	5	13	25	105	58	112	0,46	0,90
12.05.2006	4	8	13	62	62	118	0,40	0,56
13.05.2006	3	7	2	18	31	119	0,30	0,52
14.05.2006	3	5	1	4	19	62	0,25	0,54
15.05.2006	4	8	21	109	42	64	0,35	0,71
16.05.2006	4	8	6	18	43	70	0,22	0,32
17.05.2006	1	3	7	28	33	84	0,25	0,51
18.05.2006	3	5	15	51	56	80	0,36	0,55
19.05.2006	1	2	5	10	23	32	0,17	0,36
20.05.2006	1	2	2	5	13	23	0,13	0,34
21.05.2006	0	1	2	5	14	68	0,17	0,37
22.05.2006	3	5	8	51	28	48	0,27	0,40
23.05.2006	1	2	5	11	24	39	0,27	0,40
24.05.2006	1	4	7	30	34	63	0,24	0,41
25.05.2006	1	3	1	2	12	23	0,22	0,30
26.05.2006	1	2	6	13	24	48	0,23	0,51
27.05.2006	0	1	2	4	10	20	0,10	0,22
28.05.2006	0	1	1	3	8	20	0,10	0,16
29.05.2006	1	3	10	35	39	73	0,30	0,64
30.05.2006	0	0	7	16	30	47	0,33	0,64
31.05.2006	0	1	8	22	28	45	0,37	0,61
Monatsmittel	2		7		28		0,28	
98 - P	7		55		93		0,58	
HTMW	5		27		62		0,46	
Verfügbar %	99,4		95,8		95,8		95,8	



## Messergebnisse der Messstation Flugfeld Nürnberg für Monat: Juni

<b>Datum</b>	<b>NO</b> <b>µg/m³</b>		<b>NO₂</b> <b>µg/m³</b>		<b>Ozon</b> <b>µg/m³</b>		<b>CO</b> <b>mg/m³</b>		<b>SO₂</b> <b>µg/m³</b>		<b>Feinstaub (PM<sub>10</sub>)</b> <b>µg/m³</b>	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.06.2006	2	4	16	21	63	89	0,05	0,08	2	3	9	18
02.06.2006	3	6	15	39	69	97	0,06	0,09	2	5	7	15
03.06.2006	16	69	21	62	60	107	0,08	0,16	3	5	11	18
04.06.2006	1	2	11	19	72	101	0,07	0,08	2	3	12	28
05.06.2006	2	9	15	45	57	91	0,06	0,10	2	4	12	26
06.06.2006	5	17	27	60	48	89	0,06	0,09	3	5	10	14
07.06.2006	24	86	24	55	42	98	0,07	0,12	4	7	10	15
08.06.2006	10	47	25	54	59	117	0,08	0,13	2	6	14	23
09.06.2006	16	76	32	74	62	134	0,08	0,15	3	10	20	36
10.06.2006	9	45	20	50	70	131	0,08	0,14	2	6	19	35
11.06.2006	2	4	11	20	91	116	0,07	0,12	2	3	12	21
12.06.2006	8	59	22	57	84	130	0,07	0,12	2	4	17	27
13.06.2006	9	42	39	93	87	189	0,07	0,14	3	7	24	30
14.06.2006	7	55	44	97	85	172	0,11	0,16	3	8	27	49
15.06.2006	2	13	34	101	104	196	0,08	0,08	3	7	27	35
16.06.2006	5	34	30	78	98	170	0,07	0,13	3	5	28	44
17.06.2006	2	6	15	21	98	144	0,06	0,08	2	4	20	31
18.06.2006	3	18	24	55	93	161	0,11	0,19	2	5	20	26
19.06.2006	4	13	25	53	91	141	0,05	0,11	3	5	33	53
20.06.2006	5	18	24	43	78	147	0,07	0,11	1	2	21	33
21.06.2006	8	36	21	53	68	131	0,05	0,13	2	6	28	48
22.06.2006	3	9	14	24	66	95	0,05	0,06	2	5	18	31
23.06.2006	5	25	21	47	71	126	0,05	0,09	2	4	18	26
24.06.2006	7	46	22	47	77	133	0,07	0,15	2	5	19	28
25.06.2006	2	7	18	49	90	149	0,05	0,10	2	4	24	32
26.06.2006	2	4	14	27	97	129	0,03	0,05	2	3	14	26
27.06.2006	7	25	35	67	62	147	0,04	0,10	3	6	20	30
28.06.2006	12	57	26	47	54	135	0,04	0,09	2	4	14	29
29.06.2006	4	30	19	39	49	101	0,03	0,07	2	3	20	32
30.06.2006	8	31	21	40	61	128	0,04	0,07	3	6	17	26
<b>Monatsmittel</b>	6		23		74		0,06		2		18	
<b>98 - P</b>	46		72		167		0,14		6		36	
<b>HTMW</b>	24		44		104		0,11		4		33	
<b>Vefügbar %</b>	98,5		98,5		98,5		93,2		98,3		98,6	



## Messergebnisse der Messstation Flugfeld Nürnberg für Monat: Juni

<b>Datum</b>	<b>NMHC</b> <b>ppm/C</b>		<b>THC</b> <b>ppm/C</b>		<b>CH<sub>4</sub></b> <b>mg/m<sup>3</sup></b>		<b>Benzol</b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>		<b>Toluol</b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>		<b>mp-Xylole</b> <b>µg/m<sup>3</sup></b>	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.06.2006	0,13	0,15	1,78	1,83	1,22	1,25	0,2	0,3	0,5	0,8	0,4	0,6
02.06.2006	0,13	0,14	1,80	1,83	1,24	1,25	0,2	0,8	0,4	1,0	0,3	0,8
03.06.2006	0,14	0,19	1,83	1,94	1,25	1,29	0,3	0,6	0,7	1,9	0,6	1,5
04.06.2006	0,12	0,14	1,80	1,86	1,24	1,28	0,3	0,4	0,4	0,8	0,2	0,4
05.06.2006	0,13	0,14	1,79	1,87	1,23	1,28	0,2	0,4	0,5	1,0	0,3	0,6
06.06.2006	0,13	0,15	1,80	1,86	1,23	1,27	0,2	0,4	0,6	1,5	0,4	0,9
07.06.2006	0,15	0,19	1,82	1,94	1,24	1,29	0,3	0,6	1,0	2,7	0,7	1,7
08.06.2006	0,14	0,17	1,81	1,87	1,24	1,26	0,3	0,4	0,7	1,5	0,5	2,2
09.06.2006	0,16	0,26	1,84	2,09	1,25	1,36	0,3	0,7	3,1	39,2	0,7	3,2
10.06.2006	0,13	0,18	1,79	1,95	1,23	1,31	0,3	1,0	0,9	5,1	0,6	3,6
11.06.2006	0,13	0,14	1,79	1,82	1,23	1,25	0,2	0,2	0,3	0,7	0,2	0,4
12.06.2006	0,13	0,17	1,80	1,88	1,24	1,27	0,2	0,4	0,5	1,5	0,3	1,1
13.06.2006	0,16	0,23	1,82	1,97	1,24	1,29	0,3	0,7	1,5	4,5	0,7	2,3
14.06.2006	0,17	0,30	1,84	2,12	1,24	1,35	0,4	1,1	1,9	7,1	1,2	5,5
15.06.2006	0,15	0,21	1,83	1,93	1,24	1,29	0,3	0,5	1,7	7,5	0,8	1,6
16.06.2006	0,12	0,17	1,81	1,88	1,25	1,28	0,3	0,6	1,0	4,1	0,6	2,6
17.06.2006	0,11	0,13	1,79	1,85	1,24	1,28	0,2	0,3	0,5	0,9	0,3	0,7
18.06.2006	0,13	0,17	1,80	1,90	1,24	1,29	0,3	0,6	1,4	5,4	0,5	1,4
19.06.2006	0,13	0,16	1,78	1,82	1,22	1,25	0,2	0,5	1,8	6,2	0,7	2,4
20.06.2006	0,14	0,19	1,81	1,90	1,24	1,27	0,2	0,6	2,1	6,1	0,9	3,0
21.06.2006							0,3	1,0	1,5	7,4	0,9	5,1
22.06.2006							0,1	0,3	0,9	3,1	0,6	1,5
23.06.2006							0,2	0,3	0,7	1,3	0,5	1,2
24.06.2006							0,3	0,5	0,7	1,7	0,4	1,5
25.06.2006							0,4	0,6	1,0	3,0	0,4	1,1
26.06.2006							0,1	0,3	0,5	2,4	0,4	1,7
27.06.2006							0,3	0,7	1,7	9,2	0,7	3,1
28.06.2006							0,3	0,8	1,3	3,2	0,8	2,2
29.06.2006	0,13	0,14	1,82	1,83	1,26	1,26	0,3	0,4	0,8	1,7	0,4	1,0
30.06.2006	0,15	0,17	1,85	1,99	1,28	1,37	0,3	0,5	1,0	2,5	0,6	1,8

<b>Monatsmittel</b>	0,14	1,81	1,24	0,3	1,1	0,6
<b>98 - P</b>	0,21	1,95	1,31	0,6	4,9	2,3
<b>HTMW</b>	0,17	1,85	1,28	0,4	3,1	1,2
<b>Verfügbar %</b>	70,6	70,6	70,6	96,5	96,5	96,5



## Messergebnisse der Messstation Jakobsplatz Nürnberg für Monat: Juni

<b>Datum</b>	<b>NO</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>NO<sub>2</sub></b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>Ozon</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>SO<sub>2</sub></b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>Feinstaub (PM<sub>10</sub>)</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	1h-MW	HMW	1h-MW	HMW
01.06.2006	6	13	28	48	52	72	1	2	11	19
02.06.2006	6	11	27	64	59	84	2	4	9	18
03.06.2006	8	11	31	76	56	93	3	6	12	22
04.06.2006	5	8	18	32	64	89	3	4	13	25
05.06.2006	2	5	15	30	67	80	3	4	13	22
06.06.2006	5	16	30	52	48	81	3	4	11	17
07.06.2006	32	181	41	94	40	88	4	7	13	29
08.06.2006	21	72	45	117	48	102	4	8	17	31
09.06.2006	25	122	48	100	59	116	6	9	22	33
10.06.2006	10	60	36	76	60	109	4	7	20	33
11.06.2006	2	5	23	38	78	100	2	5	13	22
12.06.2006	4	21	33	69	74	115	3	6	18	28
13.06.2006	18	102	55	115	75	168	5	7	28	49
14.06.2006	19	55	67	125	69	149	5	12	29	38
15.06.2006	10	52	58	140	84	161	3	5	31	51
16.06.2006	6	40	40	97	84	141	3	6	30	43
17.06.2006	4	18	18	46	90	125	2	4	19	30
18.06.2006	7	21	36	70	78	128	3	4	26	38
19.06.2006	7	20	32	57	78	117	3	4	30	47
20.06.2006	6	25	31	57	72	118	2	4	23	38
21.06.2006	9	68	36	92	66	116	3	5	31	52
22.06.2006	4	15	28	45	57	78	2	4	20	34
23.06.2006	5	11	22	34	74	111	2	3	19	46
24.06.2006	4	13	25	55	77	113	2	4	19	27
25.06.2006	4	7	27	75	76	123	5	9	24	31
26.06.2006	5	11	21	51	88	111	2	3	13	22
27.06.2006	18	81	54	104	61	120	3	4	22	41
28.06.2006	13	67	41	65	51	114	2	4	16	34
29.06.2006	5	8	24	53	53	87	2	4	21	31
30.06.2006	9	34	25	46	64	119	2	4	18	28

<b>Monatsmittel</b>	9	34	67	3	20
<b>98 - P</b>	60	100	141	7	40
<b>HTMW</b>	32	67	90	6	31
<b>Verfügbar %</b>	98,8	99,7	99,0	98,9	99,9



## Messergebnisse der Messstation Klärwerk I und Muggenhof in Nürnberg für Monat: Juni

Datum	Klärwerk I		Muggenhof		Muggenhof		Muggenhof	
	NA Aktiv	Bq/m <sup>3</sup>	NO	µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	CO	mg/m <sup>3</sup>
	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW	TMW	1h-MW
01.06.2006	0	1	7	20	31	56	0,30	0,57
02.06.2006	0	1	6	18	28	71	0,25	0,45
03.06.2006	2	4	3	8	21	65	0,23	0,40
04.06.2006	1	3	1	4	14	26	0,24	0,37
05.06.2006	1	4	2	8	20	45	0,12	0,25
06.06.2006	1	3	7	26	33	53	0,28	0,41
07.06.2006	3	11	26	105	37	89	0,38	0,75
08.06.2006	4	12	39	139	46	93	0,40	0,85
09.06.2006	7	16	25	124	40	77	0,33	0,78
10.06.2006	6	18	14	53	31	94	0,25	0,52
11.06.2006	2	4	1	2	10	22	0,19	0,31
12.06.2006	3	7	5	23	30	79	0,27	0,48
13.06.2006	7	20	18	92	52	109	0,33	0,60
14.06.2006	8	20	12	62	53	94	0,31	0,49
15.06.2006	8	14	3	16	36	92	0,26	0,53
16.06.2006	7	11	5	26	34	75	0,26	0,35
17.06.2006	2	4	2	4	14	32	0,16	0,31
18.06.2006	5	14	3	7	21	63	0,22	0,43
19.06.2006	4	5	5	18	31	58	0,14	0,27
20.06.2006	4	5	4	15	27	49	0,25	0,38
21.06.2006	8	16	13	76	32	74	0,27	0,62
22.06.2006	4	9	4	13	24	36	0,21	0,34
23.06.2006	3	7	6	23	27	54	0,12	0,23
24.06.2006	6	13	5	34	32	74	0,18	0,41
25.06.2006	9	15	1	2	21	58	0,25	0,41
26.06.2006	3	5	3	9	21	43	0,18	0,30
27.06.2006	7	17	14	79	42	97	0,26	0,67
28.06.2006	6	12	13	49	31	64	0,24	0,48
29.06.2006	5	10	6	16	27	44	0,23	0,33
30.06.2006	5	9	8	33	25	46	0,19	0,37
Monatsmittel	4		9		30		0,24	
98 - P	16		77		86		0,59	
HTMW	9		39		53		0,40	
Verfügbar %	100,0		97,8		97,8		98,0	