

Daten zur Nürnberger Umwelt

1. Quartal 2014

Januar-Februar-März

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Vorwort des ersten Werkleiters | 3 |
| Klärschlammverwertung Region Nürnberg | 4 |
| Die lufthygienische Situation – erstes Quartal 2014 | 14 |
| Luft-Messwerte und Wetterdaten, Tabellen | 16 |
| Quartalsübersicht Januar bis März 2014 | 17 |
| Monatsübersichten Januar bis März 2014 | 18 |
| Tagesmittelwerte / höchste Stundenmittelwerte Januar bis März 2014 | 21 |
| Luft-Messwerte und Wetterdaten, Grafiken Januar bis März 2014 | 27 |
| Quellenverzeichnis zum Beitrag „Klärschlammverwertung Region Nürnberg“ | 38 |

Stetig aktuelle Informationen zur Umweltsituation in Nürnberg finden Sie auf den Internetseiten der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg:
www.umweltdaten.nuernberg.de

Über unseren Ansagedienst unter der Telefon-Nummer 0911 / 231-20 50 erhalten Sie stetig aktuelle Daten zur Ozon-Situation in Nürnberg.

Kontakt zum Werkbereich Umweltanalytik:
Telefon: 0911 / 231-31 13 (Herr Mahr)
Telefon: 0911 / 231-29 27 (Herr Menge)
Telefax: 0911 / 231-56 22
E-Mail: sun@stadt.nuernberg.de

Impressum

Herausgeber:
Stadt Nürnberg
Umweltreferat
Hauptmarkt 18, 90403 Nürnberg
ref3@stadt.nuernberg.de
www.umweltreferat.nuernberg.de

Verantwortlich für den Inhalt:
Alexander Mahr (SUN/Umweltanalytik)
Gestaltung und Redaktion:
Klaus Menge (SUN/Umweltanalytik),
Harald Bauer (SUN/Öffentlichkeitsarbeit)

Druck:
Noris Inklusion gGmbH,
Dorfäckerstraße 37, 90427 Nürnberg

Erscheinungsdatum: Juli 2014
Erscheinungstermin: Quartalsweise
Auflage: 150 Exemplare

Vorwort des ersten Werkleiters



Liebe Leserinnen und Leser,

die Energiewende stellt zweifellos das bedeutendste und am breitesten diskutierte umwelt- und gesellschaftspolitische Thema dieser Tage dar. Davon wird verdeckt, dass die Melodie von Erneuerbarkeit der Ressourcen und Effizienz ihres Einsatzes weit über das Energie-Thema hinaus reicht. Spätestens seit dem Bericht des Club of Rome „Die Grenzen des Wachstums“ wissen wir, dass viele für das Leben der Menschen bedeutsame Rohstoffe nur in endlicher Menge auf der Erde verfügbar sind. Bei wachsender Weltbevölkerung, höheren Ansprüchen an den Lebensstandard und einer immensen Steigerung der Warenproduktion erhöht sich der Druck auf die natürlichen Ressourcen und wir müssen den Weg zu einer wirklichen Kreislaufwirtschaft finden.

Für die Stadt Nürnberg arbeiten wir an einem Klimafahrplan 2010/2050, der konkretisieren soll, wie wir auf kommunaler Ebene die Energiewende voran bringen können und es schaffen, die international vereinbarten klimapolitischen Zielvorstellungen umzusetzen, die eine Reduktion der Freisetzung klimaschädlicher Gase um 80 % bis 2050 verlangen. Am 23.07.2014 wird dieser Fahrplan im Nürnberger Stadtrat vorgelegt werden.

Gleichzeitig – und bisher eher im Verborgenen – arbeiten wir an einer rohstoffsparenden und kreislaufwirtschaftlichen Grundsätzen verpflichteten Rohstoffwirtschaft: In diesem Heft stellen wir ein Verfahren zum Phosphorrecycling vor, das uns helfen soll, aus dem städtischen Klärschlamm den für die Landwirt-

schaft unverzichtbaren Nährstoff Phosphor zurück zu gewinnen. Er gelangt vor allem als Bestandteil der menschlichen Exkreme ins Abwasser und verbleibt im Klärschlamm. Es ist absehbar – das sagen verschiedene globale Untersuchungen – dass Phosphor zu einer knappen Ressource wird. Wir werden die nächsten Jahre nutzen, um ein Verfahren zu realisieren, mit dem dieser wertvolle Stoff zurück in den Kreislauf des Lebens geführt werden kann.

Ähnliche Überlegungen wie beim Abwasser gilt es in der Abfallwirtschaft anzustellen. Die Nürnberger Müllverbrennungsanlage versorgt mit ihrer Abwärme zahlreiche Haushalte über das kommunale Fernwärmennetz mit Heizenergie. Sie stellt Heißdampf für die Stromerzeugung zur Verfügung. Im Abfall enthaltene Eisenmetalle werden abgetrennt und in die Stahlproduktion zurück geführt. Weitere Reststoffe werden zu mineralischen Rohstoffen umgewandelt und wieder in Produktionskreisläufe eingeschleust. Darüber hinaus arbeitet der städtische Abfallwirtschaftsbetrieb ASN daran, die stoffliche Trennung der Abfälle weiter voran zu treiben und damit eine direkte Wiederverwertung von stofflichen Teilströmen zu ermöglichen. Dazu helfen die städtischen Wertstoffhöfe, aber auch neue Projekte. Aus alten und defekten Elektrogeräten sind die besonders wertvollen und raren Metalle und Halbmetalle gezielt zu entnehmen und erneut nutzbar zu machen. Diese Überlegungen und Versuche stehen noch ganz am Anfang. Erste theoretische Konzepte beziehen sich auf Wertstoffe wie Tantal oder Indium, die in ganz speziellen Komponenten solcher Geräte enthalten, damit gut identifizierbar und demontierbar sind. Es ist davon auszugehen, dass mit dem in Erarbeitung befindlichen Wertstoffgesetz solche Ansätze verbindlich gefordert werden. Wir stellen uns diesen Anforderungen und werden über weitere Projekte und Erkenntnisse wieder berichten.

Mit besten Grüßen

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dr. Peter Pluschke".

Dr. Peter Pluschke,
Umweltreferent der Stadt Nürnberg

Klärschlammverwertung Region Nürnberg

1. Einführung: Klärschlamm zu Energie und Dünger

Bei der Abwasserreinigung der Stadt Nürnberg fallen jährlich rund 40 000 Tonnen entwässerter Klärschlamm an, der zu einem hohen Preis aufwändig entsorgt wird. Zusammen mit den Städtepartnern Erlangen, Fürth und Schwabach summiert sich das Aufkommen auf ca. 70 000 Tonnen Schlamm pro Jahr. Diese Menge wird überwiegend in Braunkohlekraftwerken mitverbrannt, ein kleiner Anteil wird in Landwirtschaft und Landschaftsbau verwertet.

Deutschlandweit wird intensiv nach nachhaltigen, ökologisch verträglichen und zugleich wirtschaftlich vertretbaren Alternativen im Umgang mit Klärschlamm geforscht. Hierbei geht es im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes um die energetische wie stoffliche Nutzung des Schlamms als Rohstoff zur Deckung des Eigenbedarfs an Strom und Wärme, sowie die Rückgewinnung des Phosphors zur Verwendung als wichtiger Pflanzendünger.

Bayern, Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Niedersachsen favorisieren die Einstellung der Schlammausbringung auf Ackerflächen. Die Länder begrüßen über den Bundesrat die Initiativen zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Phosphor aus Abwasser, fordern entsprechende Initiativen seitens der Europäischen Kommission und erwarten von

der Bundesregierung, dass Deutschland die Vorreiterrolle für die Bereitstellung von P-Dünger aus Klärschlamm übernimmt [3]. Die Bundesregierung hat angekündigt, die Klärschlammausbringung zu Düngezwecken zu beenden und Phosphor und andere Nährstoffe zurückzugewinnen [6]. Dieses Vorhaben ist konsequent, die Umsetzung aber ökologisch wie wirtschaftlich nicht gelöst.

In einem internationalen Ideenwettbewerb wurden durch den Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg 13 Verfahren der Klärschlammverwertung mit Phosphorrückgewinnung untersucht. Die Technologie des metallurgischen Phosphorrecyclings im thermischen, reduktiven Schmelzvergasungsprozess eines Schachtofens [14] wurde als evident und zugleich wirtschaftlich valide eingestuft.

Nach erfolgreicher Akquisition von Fördermitteln des Bundes startet das Vorhaben mit der Genehmigungsplanung für das Pilotprojekt im halbtechnischen Maßstab, um die Technik zu erproben. Die Projektrealisierung erfolgt vorbehaltlich einer in Aussicht gestellter Förderzusage und der Genehmigung der Anlage nach Bundesimmissionsschutzgesetz.

2. Die Ziele

Die genannten Städtepartner der Metropolregion Nürnberg bündeln die Interessen der Klärwerksbetreiber im Sinne der

- optimierten energetischen und stofflichen Bilanz der Abwasserreinigung,
- Eliminierung der Schadstoffe des Abwassers über den Klärschlamm,
- Nutzung der Abwasserinhaltsstoffe unter Minimierung der Treibhausgasemissionen,
- umweltgerechten Verwertung der Klärschlamm-inhaltsstoffe (Metalle + P-Dünger) und der
- Minimierung sowie regionalen Allokation des Abfallrests mit weniger Transportkilometern.

Die Stadt Nürnberg gründete eine GmbH, um die damit zusammenhängenden Fragestellungen zu bearbeiten:

- Gestaltung eines regionalen Klärschlamm-managements.
- Aufbereitung des Klärschlamms (Trocknung und Brikettierung) mit Eigenenergie.
- Energetische Verwertung der Trockensubstanz mit einem einstufigen Prozess zur thermischen Inertisierung und zur Abtrennung der Wertstoffe von den Schwermetallen.
- Vermarktung der phosphathaltigen Schlacke.

3. Das Projekt

Seit mindestens 3000 Jahren werden Metalle im Schachtofen geschmolzen. 1794 erfand John Wilkinson den Kupolofen, um auch im kleinen Maßstab Gusseisen zu erzeugen. Der japanische Konzern Nippon Steel Engineering entwickelte 1979 das Verfahren des Direct-Melting, bei dem nicht das Schmelzen von Metall, sondern von Abfällen im Vordergrund steht. Unter Zumischung von Koks und gegebenenfalls Kalkstein wird der Abfall ohne Druck vorerhitzt und getrocknet. In der nächsten Zone kommt es zur thermischen Zersetzung und Ausgasung. In der Reaktorkernzone des Vergasers zerfallen bei hohen Temperaturen die organischen Bestandteile. Das Eisen, einschließlich der Schwermetalle, geht unter reduzierenden Bedingungen in die flüssige Phase über, wird über einen Siphon abgeleitet und durch Löschen im Wasserbad granuliert. Die flüssige Schlacke wird über die gleiche Weise abgeleitet. Erfolgt der Abstich gemeinsam, trennt ein nachgeschalteter Magnetseparatator das Eisen- vom Schlackegegranulat.

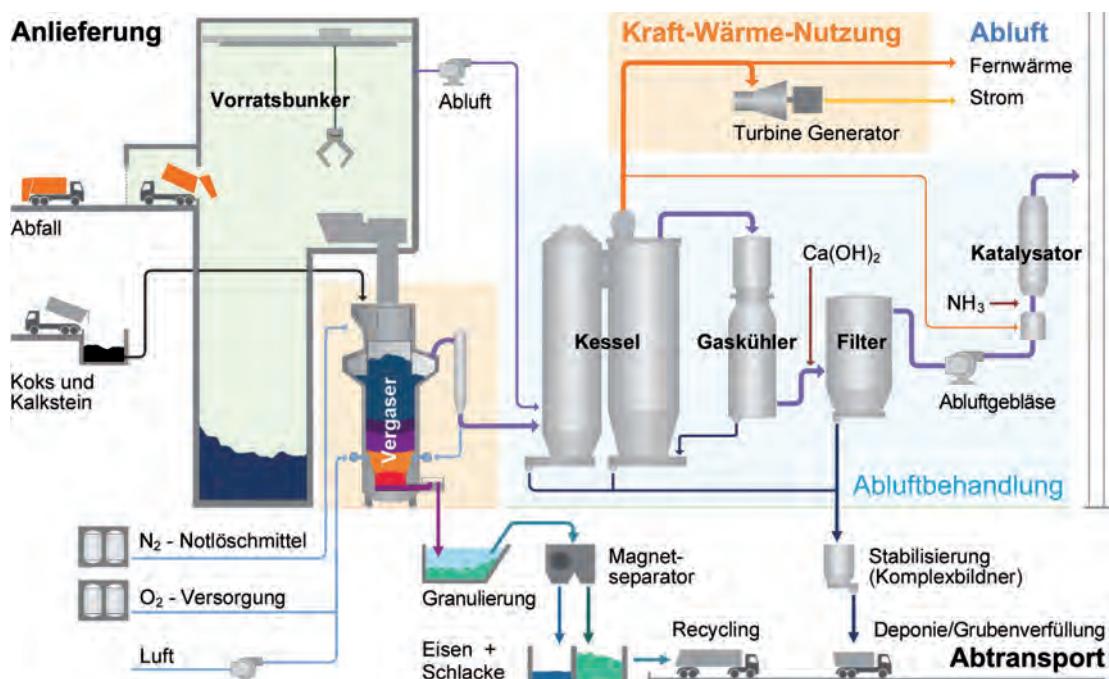
Als besondere Vorteile des Direct-Melting werden hervorgehoben [15]:

- Hohe Prozessstabilität durch mit Sauerstoff steuerbare Hochtemperaturvergasung.
- Reinheit der Produkte (Synthesegas, geringe Emissionen, homogene Metall- und Schlackezusammensetzung, sichere Zerstörung aller organischen Verbindungen).
- Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit durch günstige Energie- und Stoffrückgewinnung.
- Nachgewiesene Zuverlässigkeit durch Betrieb zahlreicher Anlagen.

Der Eisenabstich ist Senke für Schwermetalle und wird wie anderer Schrott in die Industrie zurückgeführt. Die granulierte Schlacke geht in die Baustoffindustrie. In Japan hat sich das Schmelzen der Siedlungs- und Industrieabfälle gegenüber der Verbrennung mit Rostfeuerung vor allem wegen der Sortenreinheit der Produkte (Eisen, Schlacke, Synthesegas) und der geringen Emissionsbelastung (HCl und SO₂) etabliert.

Bild 1: Verfahrensschritte Direct-Melting (in Anlehnung an [15]).

Vorbild für das in Nürnberg geplante Verwertungsverfahren (Mephrec-Verfahren).



3.1 Die Verhüttung von Klärschlamm

An der TU Bergakademie Freiberg wurden seit 1992 Versuche zur Schmelzvergasung von Abfällen durchgeführt. Auf dieser Basis konzipierten die Ingenieure der Firma ingitec GmbH, Leipzig, Ende 2002 das Verfahren zum metallurgischen Phosphor-Recycling (Mephrec®) und entwickelten es unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten für die Klärschlammbehandlung fort. Unter Zugabe von Koks und Sauerstoff wird dabei getrockneter und brikettierter Klärschlamm verarbeitet [16]. Der Koksanteil liegt bei ca. 15% der mineralischen Anteile im Klärschlamm und liefert die erforderliche Energie für den Schmelzprozess. In der Kernzone des Mephrec-Reaktors werden bei Temperaturen bis über 2000°C sämtliche organische Strukturen im Klärschlamm zerstört. Die mineralischen Anteile schmelzen zu einer phosphorhaltigen Schlacke, wobei die darin enthaltenen Schwermetalle reduziert werden und sich in einer eisenmetallischen Phase sammeln. Die leichtere, flüssige Schlacke

schwimmt auf und wird über einen Siphon vom flüssigen Eisen getrennt. Die Schlacke wird im Wasserbad granuliert. Das Verfahren ist flexibel auch für andere phosphorhaltige Stoffe wie Klärschlamm-Asche oder Tiermehl geeignet, sofern diese unter Bindemittelzugabe in geeigneter Weise in eine stabile, stückige Form verfestigt werden können.

Auf der Grundlage von Konformitätsuntersuchungen der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft war es möglich, die erzeugte Mephrec-Schlacke als Ausgangsmaterial für den mineralischen P-Dünger aus Schmelzvergasung in der aktuellen Düngemittelverordnung neben dem Thomasphosphat aus der Stahlindustrie zu verankern [5]. Mephrec wird inzwischen auch in der deutschen Fachwelt als eigenständiges Verfahren neben dem thermo-chemischen Aufschluss von Verbrennungsaschen anerkannt [8].

Tabelle 1: Berechnete Leistungsdaten der Klärschlammverhüttung bei Anlagenvollausbau für Gesamtklärschlammaufkommen der Städte Nürnberg, Erlangen, Fürth und Schwabach.

| Input | Output | | |
|------------------------|-------------|---|-------------------------|
| Klärschlamm 27%TS | 70 000 Mg/a | Synthesegas | 51,00 GW/a |
| Betriebszeit | 7 500 h/a | Rohgas ¹⁾ | 1,96 Nm ³ /a |
| Klärschlamm 100%TS | 2,50 Mg/h | Leistung der Feuerung | 5,88 MW |
| KS-Briketts 85%TS | 3,00 Mg/h | | 2,20 MW _{el} |
| Hüttenkoks | 0,18 Mg/h | P ₂ O ₅ -Schlacke-Granulat | 960 kg/h |
| Technischer Sauerstoff | 0,86 Mg/h | Eisenschrott | 46 kg/h |
| Betriebsbeschäftigte | 15 Personen | Staub | 8 g/h |
| | | Abwasser | 840 l/h |
| Mg = Tonne | | ¹⁾ mit 16,4% H ₂ ; 3,0% CH ₄ ; 0,3% C ₂ H ₆ ; 32% CO | |

Die Kernkomponenten der Systeme Direct-Melting und Mephrec sind vergleichbar, aber unterschiedlich optimiert. Die Logistik für die Klärschlammannahme und die Gesamtdimensionen sind bei Mephrec deutlich reduziert. Als vorbereitende Stufen kommen die Klärschlamm-trocknung und die Brikettierung mit Standardkomponenten hinzu. Das Prozesswasser der Klärschlamm-trocknung und Abluftbehandlung soll direkt im Klärwerk verarbeitet werden. Der Brennwert des Klärschlammms, vergleichbar mit Braunkohle, ist zu niedrig, um die

gewünschte Gasqualität zur motorischen Nutzung zu erzielen. Der Vergasungsprozess soll deshalb durch Zugabe von Sauerstoff höherwertiges Synthesegas erzeugen. Die Überschusswärme wird für die Klärschlamm-trocknung verbraucht.

Durch die geplante Verlängerung der Wertschöpfungskette kann der Deckungsgrad an selbst erzeugtem Strom für den Stadtentwässerungsbetrieb auf über 90% gesteigert werden.

Klärschlammverwertung Region Nürnberg

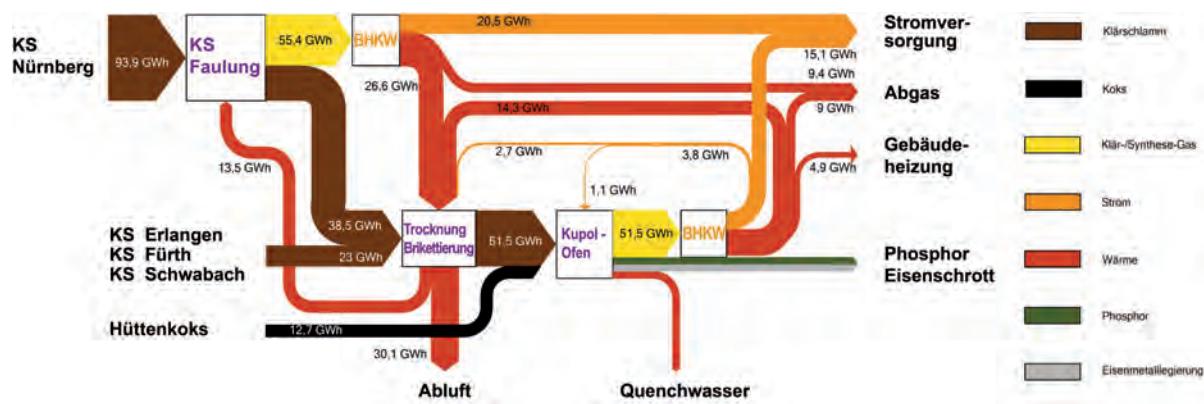


Bild 2: Prognostizierte Energiebilanz bei Vollausbau der Verwertungsanlage [Angaben in GWh/a]

3.2 Die Produktdaten

Die Phosphorausbeute des Verfahrens ist im Vergleich zu anderen nahe an der Grenze des technisch Möglichen. Hierzu folgende Annahmen auf Grundlage durchgeföhrter Experimente:

- > 95% Gesamt-P aus Abwasserstrom im Klärschlamm (bei P-Fällung mit Eisen III).
- > 80% Gesamt-P in metallurgischer Schlacke (ca. 4% in Eisenschmelze, Rest in Flugstaub).
- 12 bis 20% liegen als P_2O_5 vor, der Rest in unbedenklichen sonstigen Verbindungen.
- > 82% der P-Schlacke sind pflanzenverfügbar.

Das Produkt enthält insgesamt wesentlich weniger problematische Schadstoffe als handelsübliche Düngemittel. Organische Bestandteile kommen verfahrensbedingt nicht mehr vor. Aufgrund der geringen Schwermetallfrachten könnte der Dünger im ökologisch orientierten Landbau eingeföhrt werden.

Tabelle 2: Komponenten Mephrec-Schlacke im Vergleich mit Thomas-Schlacke [Angaben in % TM]

| Schlackenart | CaO | MgO | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe-Oxide | P ₂ O ₅ | Citratlöslichkeit |
|--------------------------------|-------|-----|------------------|--------------------------------|----------|-------------------------------|-------------------|
| Mephrec-Schlacke ¹⁾ | 32,3 | 3,6 | 27,0 | 20,6 | 3,9 | 11,6 | > 81,9 |
| Thomas-Schlacke ²⁾ | 47-50 | 3,0 | 6-8 | 1-2 | 12-16 | 16-19 | 85-95 |

1) Beprobte Schlacke aus Klärschlamm mit Herkunft aus Nürnberg (60%) und München (40%)
(Analyse Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft)

2) Literaturangabe

Tabelle 3: Nachgewiesene Produktqualität der P-haltigen Schlacke im Verhältnis zu rechtlichen Bestimmungen und Vergleichsdüngern. [Angaben in mg/kg TM] [7] (rot = Grenzwertüberschreitung)

| Gesetzliche Bestimmung | As | Pb | Cd | Cd/kg P ₂ O ₅ | Cr VI | Ni | Hg | Ti | Cu | Zn | U |
|---|-------------|----------------|-------------|-------------------------------------|---------------|----------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| Bioabfallverordnung (BioAbfV) | - | 150 | 1,5 | - | - | 50 | 1 | - | 100 | 400 | - |
| Düngemittelverordnung (DüMV) | 40 | 150 | 1,5 | 50 | 2 | 80 | 1 | 1 | - | - | - |
| Klärschlammverordnung ¹⁾ (AbfKlärV) | - | 120 | 2,5 | - | - | 80 | 1,6 | - | 700 | 1500 | - |
| Klärschlammverordnung ²⁾ (AbfKlärV) | - | 150 | 3 | - | - | 100 | 2 | - | 580 | 1800 | - |
| Schlacke aus der Schmelzvergasung ³⁾ | 0,59 | < 20 | 0,02 | 0,14 | < 1 | < 15 | 0,01 | 0,01 | 74 | 85 | 10 |
| Teilaufgeschlossenes Rohphosphat ⁴⁾ | 24,6 | 10,1 | 64 | - | 382 | 92,7 | 0,08 | 1,3 | 79,6 | 1126 | 445 |
| Triple Superphosphat ⁵⁾ | 13,7 | 32,3 | 62,1 | - | 503 | 45,9 | 0,04 | 0,8 | 33,6 | 778 | 229 |
| Rohphosphat mit kohlensaurem Kalk aus Meeresalgen mit Magnesium ⁶⁾ | 22,2 | 21,5 | 65,7 | - | 663 | 21,4 | 0,11 | 6,7 | 30,2 | 865 | 126 |

1) < 5% P₂O₅ in der Trockenmasse 2) > 5% P₂O₅ in der Trockenmasse

3) 11,6% P₂O₅ in der Trockenmasse 4) 39,8% P₂O₅ in der Trockenmasse, Mittelwert aus 21 untersuchten Düngern

5) 45,5% P₂O₅ in der Trockenmasse, Mittelwert aus 11 untersuchten Düngern

6) 17,8% P₂O₅ in der Trockenmasse, Mittelwert aus 5 untersuchten Düngern

3.3 Die Ökobilanz

Das Verfahren Mephrec wurde mit dem bisherigen Entsorgungsweg der Mitverbrennung im Braunkohlekraftwerk verglichen [12]. Die Systemgrenze umfasst die Stoffstrom- und Energiebilanzen für die beiden alternativen Entsorgungssysteme, beginnend mit der Erzeugung von Schlamm und dessen weitere Behandlung bis zur Entsorgung der Reststoffe, einschließlich der Verfahren zur P-Rückgewinnung.

Mephrec ist gegenüber einer Mit- und Mono-verbrennung ohne Ascheverwertung ökologisch betrachtet bei den Umweltwirkungen Phosphorressource, Versauerung, Eutrophierung, Humantoxizität und Bodenschutz erheblich im Vorteil. Aufgrund der maximalen Ausbeute und den zugleich geringsten Schadstoffkonzentrationen in der Phosphorschlacke schneidet das Verfahren im Vergleich zu den anderen begutachteten Recyclingsystemen sehr gut ab. Es ist günstiger als die landwirtschaftliche Direktverwertung, weil die Faktoren Versauerung und Bodenschädigung, die sehr mäßige Pflanzenverfügbarkeit des mit Eisensalz gefällten Phosphors und die hohen organischen und metallischen Belastungen mit humantoxikologischem Potenzial deren Ökobilanz nachhaltig belasten [11].

Ca. 68% des gesamten Energiegehalts von Klärschlamm wird durch Vergärung und Kraft-Wärme-Kopplung genutzt. Die Optimierung dieser Prozessschritte erzielt die höchsten ökologischen Effekte der Klärschlammverwertung. Auch die übrigen 32% der im stabilisierten Klärschlamm enthaltenen Restenergie müssen genutzt werden. Im Gegensatz zur Mit- oder Monoverbrennung bietet Mephrec die Option der Synthesegaserzeugung mit daran anschließender Eigenstromerzeugung. Der Wärmeüberschuss wird im Klärschlammtröcknungsprozess aufgebraucht.

Bei der Mitverbrennung im Braunkohlekraftwerk kann man den Klärschlamm als positives Substitut für die emissionslastige Braunkohle ansetzen. Man muss es aber nicht: Wird der Strom im Klärwerk durch die Synthesegasverwertung selbst erzeugt und verbraucht, entfällt der Bezug von Fremdstrom in gleicher Höhe. In der Folge fällt die Nachfrage nach in Braunkohlekraftwerken erzeugtem Strom. Mittelfristig kann so auf die Vorhaltung des Kohlekraftwerkanteils verzichtet werden. Die Ökobilanz der Treibhausgasemissionen wird auch in diesem Punkt positiv.

3.4 Die Kosten

Die Verfahrenstechnik Mephrec ist kapital- und betriebsmittelintensiv. Einer Machbarkeitsstudie veranschlagt die Investitionskosten dafür auf 25,6 Mio EUR (incl. MwSt). Die laufenden Kosten für Betrieb und Unterhalt summieren sich auf 5,7 Mio. EUR/a.

In einer Studie [10] wurde die Kostenstruktur der P-Erzeugung vergleichbar zu den anderen in der „PHOBE“-Förderinitiative P-Recycling berücksichtigten Verfahren kalkuliert. Danach würde der Erzeugungspreis mit 10,50 EUR/kg P etwa das 8-fache des Marktpreises von Naturphosphat betragen. Der Preis ist fast 4-fach so hoch wie das preisgünstigste Recyclingverfahren [9]. Der wesentliche Unterschied: Es wird durch Eigenproduktion der Stromeinkauf in Höhe von ca. 2,5 Mio EUR eingespart und der Klärschlamm nahezu abfallfrei am Standort verwertet.

Wegen der Vorhaltung der anspruchsvollen Technik, der Logistik und des Betriebspersonals ist ein Downscaling der Anlage nicht sinnvoll.

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung reagiert aufgrund des überproportionalen Betriebsmittelbedarfs sensitiv auf Preisentwicklungen des Rohstoffmarkts für Sauerstoff und Koks. Es kann nicht damit gerechnet werden, dass der Erzeugerpreis des Recyclingphosphors gegenüber Rohphosphat rasch abnimmt. Auch überproportional wachsende Erlöse aus P-Verkauf verbessern deshalb die Bilanz nicht entscheidend. Durch die hohe energetische Eigenbedarfsdeckung entkoppelt sich jedoch die Preisentwicklung der Gesamtkläranlage besonders von den Stromlieferbedingungen des Marktes.

4. Die Pilotanlage

Die prinzipielle Eignung des Verfahrens und die Qualität der Produkte wurden experimentell am Gießerei-Institut der Technischen Universität Bergakademie Freiberg im Kleinkupolofen nachgewiesen. Die Technologie ist evident, aber in den notwendigen Dimensionen unerprobt. Die Risiken hinsichtlich Investitionsentscheidung, Realisierungs- und Betriebserfolg einer technischen Großlösung sind besonders im Verhältnis zum erwarteten

Erlös noch zu hoch, um allein durch den Betreiber einerseits, oder einen potenziellen Generalübernehmer der Anlage (Wirtschaftspartner/Privatinvestor) andererseits übernommen werden zu können. Eine Pilotanlage im halbtechnischen Maßstab soll im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens klären, ob die Technik zur Erreichung der genannten Ziele eine betriebssichere und wirtschaftliche Lösung ist.

4.1 Organisation

Im Rahmen der Projektentwicklung wurde nach Lösungen gesucht, um die hohen Risiken des Vorhabens zu begrenzen, beziehungsweise den Erfolg zu sichern. Das Forschungsvorhaben wird seitens der Bundesregierung gemäß vorläufiger Ergebnisse zu günstigen Förderquoten des Programms ERWAS unterstützt [2]. Die Kooperationspartner sind die Stadt Nürnberg als projektierende Gesellschaft und Standortsgeber, ein privater Wirtschaftspartner und Verfahrensgeber, der Betreiber einer Klärschlammmonoverbrennungsanlage und vier renommierte Forschungsinstitute.

Die Partner bleiben wirtschaftlich eigenständig und selbstverantwortlich; die Projektkoordination wird über einen Kooperationsvertrag geregelt. Nürnberg stellt die Infrastruktur und die laufenden Betriebsmittel einschließlich Betriebspersonal. Die Kosten

dafür entstehen überwiegend proportional zur tatsächlichen Laufzeit des Projekts. Das verfahrenstechnische und wirtschaftliche Hauptrisiko trägt der private Investor. Zusammen mit dem Verfahrensgeber entscheidet er maßgebend über die (wirtschaftliche) Zukunft des Verfahrens. Die Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen Fachinstituten gewährleistet die transparente Überprüfung der Technologie unter technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Das Projekt wird seitens der Stadt durch eine GmbH abgewickelt, um Vorteile aus der Absetzung von Umsatzsteuer auf Investition und Betriebsmittel zu erwirtschaften. Langfristig werden zudem Vorteile hinsichtlich Verwaltung und Geschäftsabwicklung zusammen mit den Kooperationspartnern erwartet.

4.2 Programm und Zeitplanung

Die Pilotanlage hat eine Anlagenleistung von etwa einem Fünftel der geplanten Großanlage. Die technische Ausstattung reduziert sich auf die wesentlichen Komponenten des Verfahrens. Das Projekt gilt als erfolgreich, wenn die Anlage die geplanten Produkte mit der Mindestqualität und -Menge verlässlich erzeugt und eine Dauerleistung von 1000 Betriebsstunden erreicht. Es entstehen Betriebskosten von 2,2 Mio EUR. Der Gesamtaufwand einschließlich Abriss der Anlage beträgt bis zu 5,7 Millionen EUR (incl. MwSt).

Die technischen Schwierigkeiten liegen im Bereich der Ofentechnik, der zuverlässigen und kontinuierlichen Betriebsweise und besonders in der erforderlichen Aufbereitung der Eingangsstoffe. Es ist unklar, mit welchem Aufwand die notwendige Stabilität und Stückigkeit des Klärschlammbricks erzielt werden muss, damit der Schmelzvorgang sicher und kontinuierlich funktioniert. Die zweite Herausforderung liegt in der (preis)optimierten Gestaltung der Abluftreinigung.

Die hergestellten Klärschlammbrücketts sind lagerfähig und könnten als Energiespeicher für eine anti-zyklische Nutzung überschüssiger Energie über die Sommermonate hinweg den Gesamtwirkungsgrad der Kläranlage optimieren.

Das Verfahren wird ökologisch bilanziert. Für eine Vermarktung des Recyclingphosphats sind die Nachweise für die REACH-Konformität mit umfänglicher Prüfung der Umwelt- und Gesundheitsrelevanz zu erarbeiten. Die Vermarktung der Technik und der Produkte wird studiert.

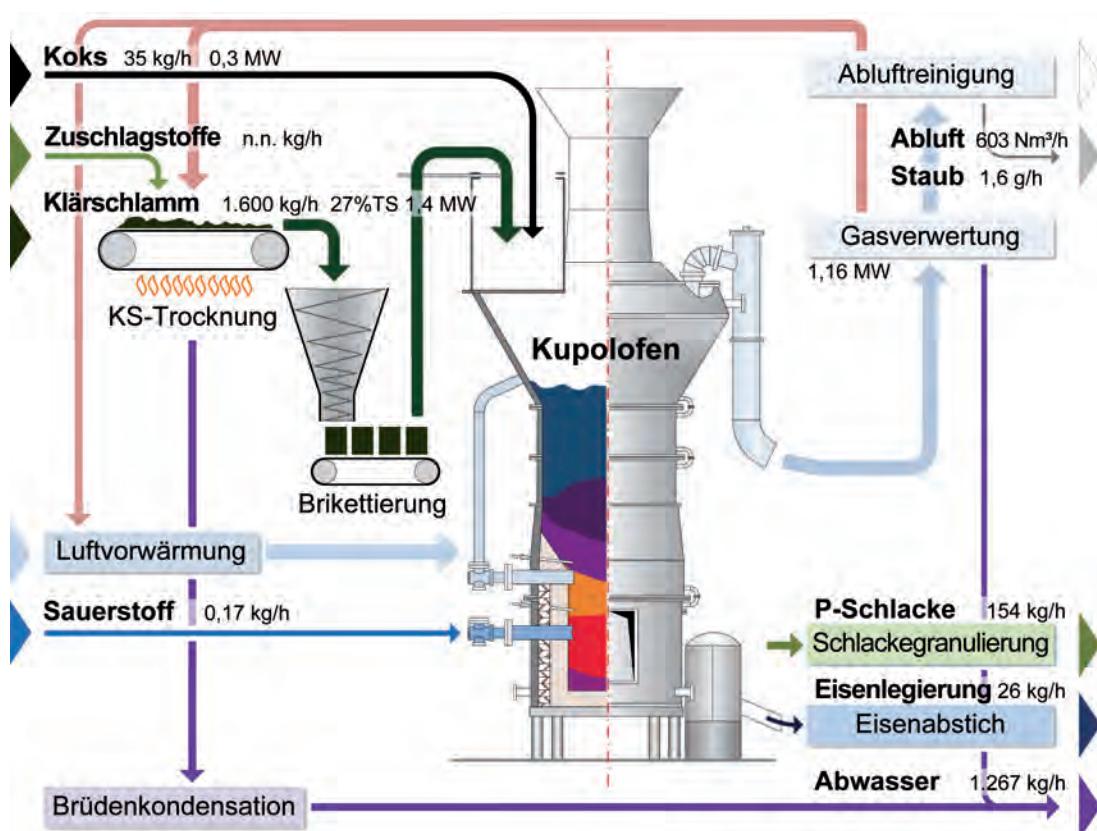


Bild 4: Anlagenkomponenten Mephrec-Pilotanlage Nürnberg im halbtechnischen Maßstab.

5. Die Aussichten

Die anhaltende Diskussion um die Klärschlammversorgung, die Verstärkung der Integrationsbemühungen in Folge des Vorrangs der stofflichen Verwertung im Kreislaufwirtschaftsgesetz und nicht zuletzt die international zunehmende Abhängigkeit vom Rohstoffmarkt für Phosphor haben das Interesse der Bundesregierung an realisierbaren technischen Lösungen zur nachhaltigen Verwertung der Abwasserreststoffe verstärkt [4].

Während bei handelsüblichen NPK-Dünger indirekt der steigende Preis dessen vernünftigen Gebrauch regelt, wird die Entsorgung von Klärschlamm in der Landwirtschaft durch das Entgelt der Klärwerksbetreiber gefördert und nur durch Gesetze wirksam und umweltbezogen begrenzt. Es ist nicht abzusehen, dass die gezahlten Entgelte überhaupt dazu verwendet werden, die negativen Langzeitwirkungen je auszugleichen.

Das Ergebnis der Förderinitiative der Bundesregierung zu „Kreislaufwirtschaft für Pflanzennährstoffe, insbesondere Phosphor“ [1] macht offensichtlich, dass

- die meisten neuartigen Verfahren des Phosphorrecyclings noch sehr fern von einer industriellen Anwendung sind,
- der Investitions- und Betriebsmittelaufwand zur Rückgewinnung von Phosphor im Verhältnis zum Nutzen in der Regel unverhältnismäßig hoch sind und dass
- eine Refinanzierung des Aufwands durch Verkaufserlöse aus recyceltem Phosphor bis auf weite Zukunft nicht absehbar ist.

Das Problem ist volkswirtschaftlich nur dadurch lösbar, dass ein geeignetes Verfahren integraler Bestandteil der am Standort vorhandenen Anlagen- und Marktfaktoren wird, und zwar durch

- Mitbenutzung vorhandener Infrastruktur wie Abwasser- und Abluftreinigung,
- einfache, möglichst einstufige Prozessketten mit Eigenverwertung der erzeugten Energie (Wärme und Strom) und
- Substitution von Aufwand für Logistik und Fremdentsorgung durch Vermeidung von Abfall (Klärschlamm/Rechengut) bei gleichzeitiger Wertschöpfung (leicht verfügbares Phosphorsubstrat).

Der wasser- und gebührenrechtliche Auftrag der Gemeinden endet mit der Abwasserreinigung und Entsorgung der Abfallstoffe. Um einen finanziellen Deckungsbeitrag zu erzielen und eine ökologisch wie volkswirtschaftlich positive Wirkung zu entfalten, muss zudem ein alternativer Markt für den Recyclingstoff entwickelt werden. Unter marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten könnte sich dieser im Umfeld der öffentlichen Siedlungswasserwirtschaft günstig entwickeln, wenn folgende Faktoren eingehalten werden:

- im Vergleich zu natürlichen, marktüblichen Rohphosphaten geringere Schadstoffgehalte,
- spekulationsfreie, weltmarktunabhängige und gesicherte Mindestliefermengen, sowie
- verlässliche Margen durch niedrige Abgabepreise.

5.1 Das Potenzial

Eine im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums erstellte Untersuchung [13] kommt zum Ergebnis, dass das Vorhaben zur Verhüttung des Klärschlamm nicht nur für die Metropolregion Nürnberg, sondern generell das aussichtsreichste Modell für eine Umsetzung einer landesweiten Phosphorrückgewinnung darstellt, da gleichzeitig das stoffliche als auch das energetische Potenzial des Ausgangsstoffs genutzt wird, das Recycling eine Quote erzielt, die derzeit konkurrenzlos ist und die hergestellte P-Schlacke besonders geringe Mengen schädlicher Stoffe enthält.

Prinzipiell weist das Verfahren hohe Flexibilität hinsichtlich der Annahme weiterer P-haltiger Reststoffe aus Biovergärung oder aus der Tiermehlverwertung auf.

Die Klärschlammbrückets sind ein potenzieller Energiespeicher, der hinsichtlich des Ausgleichs von Nachfrage und Angebot von Wärmeenergie zur Optimierung der energetischen Bilanz der Kläranlage und gegebenenfalls auch eines Fernwärmeverbunds beitragen kann.

Wenn die Entsorgung von Klärschlamm in der Landwirtschaft gesetzlich beendet werden sollte, stehen derzeit die Wege der Monoverbrennung und die der Mitverbrennung als wirtschaftlich vertretbare Alternativen zur Verfügung. Um neben der energetischen auch die stoffliche Verwertung zu gewährleisten, gibt es nur die Möglichkeit, entweder vor der Mitverbrennung einen Mindestanteil von ca. 30 bis 40% düngemittelfähiger P-Verbindungen aus Abwasser oder Faulschlamm zu extrahieren, oder im Falle der Monoverbrennung in einem zusätzlichen Verfahrensschritt die Asche thermochemisch oder nasschemisch aufzuschließen. Der Zwischenschritt einer Deponierung von Monoverbrennungsasche ist ein denkbarer politischer Kompromiss, volkswirtschaftlich aber nur das geringere Übel, da der finanzielle und ökologisch relevante Ressourcenaufwand der nochmaligen Aufbereitung die Vorteile des Verfahrens aufzehrkt.

Der dritte Weg ist die Verwertung in einem gemeinsamen Prozess. Dieser Weg scheint aktuell sowohl energetisch als auch ökologisch die sinnvollste Lösung. Die Behandlung von Abfall mit Schmelzvergasung zum Beispiel im Verfahren des DirectMelting ist bewährte Praxis. Es ist naheliegend, die Technik auch auf Klärschlamm anzuwenden und im Verhüttungsprozess die phosphorhaltige Schlacke, vergleichbar zum Thomasmehl, weiter zu verwerten.

Gemäß den vorliegenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen hat Mephrec als integrierte Lösung das höchste Potenzial, zum gleichen Preis wie die Klärschlamm-Monoverbrennung die Ziele zu erreichen.

Tabelle 4: Einschätzung des Potenzials der alternativen Klärschlammverwertungskonzepte für die Metropolregion Nürnberg.

| System der Klärschlammnutzung | P aus Abwasser / Klärschlamm + Mitverbrennung | Klärschlamm- und Ascheverhüttung + P - Schlacke | Monoverbrennung + P aus Asche |
|--|---|---|--|
| Kriterium / Gewichtung | 1. P - Extraktion 2. Energetische Nutzung | Stofftrennung mit energetischer Nutzung | 1. Energetische Nutzung 2. P - Extraktion |
| Energetische Nutzung Eigenbedarfsdeckung | 15% - | ++ | -- (+ 1) |
| P-Verwertung (Effekt.+ Verfügbarkeit) | 15% o (Fällung) + chem. Aufschluss | ++ | ++ |
| Qualität der Produkte | 10% + (MAP-Fällung) | ++ | + |
| Abfall | 10% o (Emission Braunkohle) | + | o |
| Emissionen sonstige Faktoren Ökobilanz | 10% o | + (bei Eigenbedarfsdeckung) | o |
| Regionale Allokation und Wertschöpfung | 5% - (Handel) + (kurze Entfernung) | + (Großanlage) | + (Großanlage) |
| Gesamtkosten der Verwertung | 25% + (MAP-Fällung) | ++ | - o 1) |
| Investitionsbindung | 5% + | -- | -- |
| Erfahrung | 5% + | o | + |
| Gesamtwertung | o | ++ | o (+) 1) |

1) Ohne Zwischendeponierung und ohne spätere Aufbereitung im zweiten Schritt

5.2 Der Beitrag der Politik

Ob das vorgestellte Recyclingverfahren am Markt gegenüber der konventionellen Monoverbrennung bestehen kann, hängt letztlich davon ab, ob die Bundesregierung gemäß der Koalitionsvereinbarung das Phosphor-Recyclinggebot tatsächlich durch Bundesverordnungen durchsetzt.

Die Entscheidung, ein Rückgewinnungsgebot für Phosphor einzuführen, hängt jedoch nach Auffassung der Bundesregierung und der Bundesländer unter anderem von der Pflanzenverfügbarkeit der Recyclingdünger sowie von der technischen Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Rückgewinnungsverfahren ab. Hier bedarf es nach Auffassung der Bundesregierung weiterer Erkenntnisse, so dass die Einführung eines Rückgewinnungsgebots derzeit als verfrüht eingeschätzt wird. [4]

Diese Feststellung benennt das Kernproblem der Regierung: Sie will Weichen für eine sinnvolle Umweltpolitik stellen, kennt aber noch nicht die wirtschaftlich überzeugenden Handlungsoptionen.

Eine Subventionierung der Düngemittelproduktion ist über Abwassergebühren nicht möglich. Neben indirekten Fördermaßnahmen wird demnach die Qualität des Endprodukts die zukünftige Recyclingquote definieren.

Es bedarf der Unterstützung geeigneter, finanziell leistungsfähiger Verbandsstrukturen, um in geeignete Technik zu investieren. Der Vorteil des Betreibers bei Eigenstromerzeugung und -Nutzung muss zumindest im Rahmen des selbst erzeugten Synthesegases erhalten bleiben. Zur Einführung des Verwertungsgebots sind Übergangsfristen in Höhe von mindestens einer Anlagengeneration notwendig, um Markt und Strukturen anzupassen.

Die Ziele lassen sich nur gemeinsam in größeren Verbandsstrukturen lösen und Umweltschutz hat seinen Preis. Eine effiziente und wirtschaftliche Verwertungsstrategie erfordert nicht zuletzt die Verständigung der Kommunen auf eine gemeinsame Strategie und Finanzierung über Lokalinteressen hinweg.

6 Das Ergebnis

Die Siedlungswasserwirtschaft der Zukunft muss neben den Fragen der Erhaltung der bestehenden Infrastruktur und der Vervollständigung der Abwasserreinigung auch die verfahrenstechnische Herausforderung der möglichst weitgehenden Verwertung des Abwassers und seiner Inhaltsstoffe lösen. Rechengut und Klärschlamm sind zunächst Rohstoff für die Eigenbedarfsdeckung an Wärme und Strom. Sie sollen aber zugleich den Dünger für die Nahrungskette wieder zur Verfügung stellen. Aus den Nebenprodukten der Abwasserreinigung ließen sich hierbei bis zu 40 Prozent des zukünftigen Phosphorbedarfs der Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie decken.

Obwohl einige Recyclingtechniken bessere Qualitäten als der Rohstoffmarkt liefern, bleibt die Herstellung von Düngemitteln ein Nebeneffekt der Abwasserreinigung. Der Preis für die Verwertung ist weiterhin der Entsorgungspreis für Klärschlamm. In diesem Sinne spielt die Optimierung der Verfahren hinsichtlich Energieausbeute und Eigenbedarfsdeckung weiterhin die bestimmende Rolle.

Unter der Prämisse „Sludge to energy and food“ hat das integrierte Verfahren der Klärschlammverhüttung mittelfristig das größte Potenzial. Die Abwasserwirtschaft kann auf diese Weise langfristig ihre volkswirtschaftliche Bedeutung durch Erschließung neuer, zusätzlicher organischer Rohstoffquellen für die Zukunft nicht nur behaupten, sondern möglicherweise sogar vergrößern.

Die lufthygienische Situation – erstes Quartal 2014

Das erste Quartal des Jahres 2014 begann zum Jahreswechsel aufgrund des Feuerwerks mit erhöhten Feinstaubwerten bis $1100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Stundenmittelwert, PM_{10} am Jakobsplatz) und damit wie in fast jedem Jahr mit der ersten Überschreitung des Tages-Grenzwertes für PM_{10} . Am Neujahrstag war die Belastung der Luft wieder auf ein normales Maß gesunken; um die Mittagszeit lagen die PM_{10} -Werte wieder unter $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wegen der ungewöhnlich hohen Temperaturen im Januar kam es kaum zu Inversionswetterlagen, so dass es im ersten Monat des neuen Jahres nur zu 3 Feinstaub-Überschreitungstagen an den städtischen Luftmessstationen kam. Insgesamt wurden im ersten Quartal am Jakobsplatz 10 Überschreitungstage beim PM_{10} registriert (s.u.). Bei den anderen gemessenen Luftschadstoffen zeigte das Ozon für die Jahreszeit auffällige Konzentrationsspitzen, was mit dem ungewöhnlich sonnigen Monat März erklärbar ist. Im Februar erreichte uns eine Staubwolke aus der Sahara, die allerdings keine größeren Auswirkungen auf die Feinstaubbelastung im Stadtgebiet hatte.

Feinstaub:

Die Feinstaubbelastung der Luft (PM_{10}) blieb im ersten Quartal am Jakobsplatz und am Flughafen im Rahmen der durchschnittlichen langjährigen Monatsmittelwerte.

Die PM_{10} -Monatsmittel betrugen am Jakobsplatz 23 bis $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und am Flughafen 15 bis $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sie lagen damit deutlich unter dem Jahresgrenzwert der 39. BlmSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Im 1. Quartal 2014 wurden an den Messstationen Jakobsplatz und Flughafen 10 bzw. 3 Überschreitungen des Tagesgrenzwertes für PM_{10} ($=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) festgestellt. Mit 10 Überschreitungstagen blieb das erste Quartal etwas unter dem Schnitt der letzten 5 Jahre. Die höchsten an den städtischen Luftmessstationen gemessenen Tagesmittelwerte von PM_{10} , die zu Überschreitungen des Tagesmittelwertes führten, wurden am Jakobsplatz registriert: $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.1.), $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (31.1., Inversionswetterlage) und $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (14.3.). Am Flughafen betrug der höchste PM_{10} -Wert $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (31.1.).

Der am 19. Februar einsetzende Ferneintrag von Wüstenstaub hatte keine Grenzwertüberschreitungen beim Feinstaub PM_{10} zur Folge: Die Tagesmittelwerte blieben am Jakobsplatz und am Flughafen unter 50% des Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Auch an der Luftmessstation des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) an der Von-der-Tann-Straße wurde nur ein Tagesmittel von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Dies zeigt, dass deutlich sichtbare Ferneinträge von Staub oft keinen großen Einfluss auf die lokale Feinstaubbelastung haben.

Für die Feinstaubfraktion $\text{PM}_{2,5}$ wurden für das 1. Quartal Mittelwerte von $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am Jakobsplatz und $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am Flughafen gemessen. Die Werte liegen damit deutlich unter dem ab 2015 gelgenden Luftgrenzwert für $\text{PM}_{2,5}$ (von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Ganzjahresgrenzwert).

Stickstoffdioxid:

Die Belastung der Luft mit Stickstoffdioxid (NO_2) entsprach den Verhältnissen der vier vorangegangenen Jahre. An der Messstation Flughafen lag die NO_2 -Konzentration im Quartalsmittel bei $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, am Jakobsplatz bei $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und an der Messstation Muggenhof bei $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Grenzwert der 39. BlmSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 (Mittelwert für ein Kalenderjahr) wurde an allen städtischen Messstationen im 1. Quartal 2014 deutlich unterschritten. Die höchsten Belastungen durch Stickstoffdioxid traten Mitte März auf. Am 14.3. wurde am Jakobsplatz ein Tagesmittelwert von $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen (Station Muggenhof: $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die höchsten Stundenmittelwerte lagen an diesem Tag bei 110 bis $122 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der zulässige Stunden-Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 der 39. BlmSchV wurde damit sicher eingehalten.

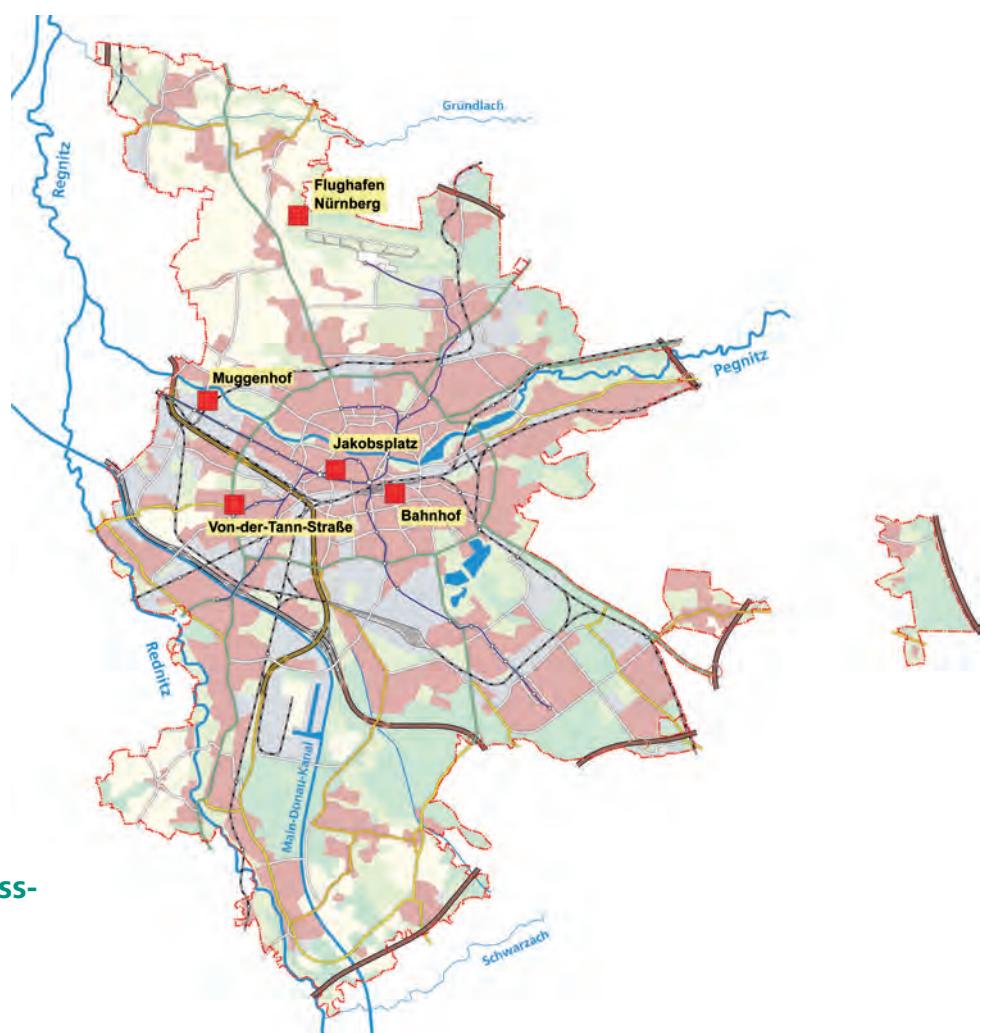
Am Flughafen wurde an diesem Tag auch eine höhere Konzentration Toluol gemessen. Ursache für beide Auffälligkeiten war eine Hochdruckwetterlage mit nur geringen Windgeschwindigkeiten. Mit dem Einsetzen des kräftigen Windes am 15.3. (bis Windstärke 5) sank die Luftbelastung wieder auf niedrige Konzentrationen.

Ozon:

Für die Jahreszeit ungewöhnlich war die Situation beim Ozon: Am 30. März schien die Sonne kräftig, am Flughafen wurden Ozonkonzentrationen von über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Insgesamt wurde an dieser Messstation im März an 9 Tagen ein Stundenmittelwert von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten. Der Informationsschwellenwert von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nach der 39. BImSchV wurde aber deutlich unterschritten. Auf den Ozon-Monatsmittelwert für den März 2014 hatte dies keinen relevanten Einfluss, denn mit $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Flughafen) blieb dieser im üblichen Rahmen.

Messwerte im Internet:

Die aktuellen Messwerte der städtischen Luftmessstationen und sämtliche Quartalsberichte werden im Internet unter www.umweltdaten.nuernberg.de durch die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, Werkbereich Umweltanalytik (SUN/U) bereit gestellt.



| Standort | Betreiber | Charakteristik |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Flughafen Nürnberg | Stadt Nürnberg | Stadtrand / Hintergrundbelastung |
| Jakobplatz | Stadt Nürnberg | Innenstadt / Hintergrundbelastung |
| Muggenhof | Stadt Nürnberg + LfU | Innenstadt / Hintergrundbelastung |
| Hauptbahnhof | Landesamt für Umwelt (LfU) | Hauptverkehrsstraße |
| Von-der-Tann-Straße | Landesamt für Umwelt (LfU) | Hauptverkehrsstraße |

Luft-Messwerte und Wetterdaten, Tabellen

für das erste Quartal 2014

Messstationen Flughafen, Jakobsplatz, Muggenhof und Klärwerk 1

Verwendete Abkürzungen:

| | | | |
|---------------------|-----------------------------|-----------|---|
| PM _{2,5} : | Feinstaub PM _{2,5} | NA Aktiv: | Natürliche Radioaktivität |
| PM ₁₀ : | Feinstaub PM ₁₀ | TMW: | Tagesmittelwert |
| CO: | Kohlenmonoxid | HTMW: | Höchster Tagesmittelwert |
| NO: | Stickstoffmonoxid | HSMW: | Höchster Stundenmittelwert |
| NO ₂ : | Stickstoffdioxid | 98-P: | 98%-Perzentil |
| | | | Tagesmax: max. Niederschlagsmenge pro Tag |

Mittelwertbildung

Für die Luftschadstoffe gelten als Bewertungsgrundlage verschiedene Mittelungszeiträume. Diese werden geregelt in der 39. BlmSchV vom 2.8.2010. Es gelten jeweils folgende Zeiträume für die Mittelwertbildung:

Stundenmittelwert : NO₂, O₃

Tagesmittelwert : PM₁₀

Gleitender-Mittelwert über 8 Stunden : O₃, CO

Jahresmittelwert : PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂

Luftschadstoffe, Quartalsübersicht Januar bis März

| Parameter | Station | Einheit | Mittelwert | Höchster Stundenmittelwert | Höchster Tagesmittelwert | Ausfall [%] | Median | 98% Perzentil |
|----------------------------------|-------------|-------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------|--------|---------------|
| Stickstoffdioxid NO ₂ | Flughafen | µg/m ³ | 27 | 110 | 53 | 2,3 | 25 | 64 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 37 | 135 | 78 | 1,9 | 34 | 84 |
| | Muggenhof | µg/m ³ | 34 | 121 | 66 | 0,6 | 33 | 77 |
| Stickstoffmonoxid NO | Flughafen | µg/m ³ | 10 | 121 | 39 | 2,3 | 3 | 66 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 21 | 243 | 66 | 1,3 | 12 | 102 |
| | Muggenhof | µg/m ³ | 21 | 323 | 82 | 0,6 | 9 | 118 |
| Feinstaub PM ₁₀ | Flughafen | µg/m ³ | 20 | 363 | 65 | 0,1 | 16 | 63 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 28 | 1102 | 97 | 1,3 | 22 | 85 |
| Feinstaub PM _{2,5} | Flughafen | µg/m ³ | 16 | 117 | 59 | 0,2 | 13 | 52 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 21 | 285 | 64 | 1,9 | 16 | 62 |
| Kohlenmonoxid CO | Flughafen | mg/m ³ | 0,3 | 0,8 | 0,5 | 2,3 | 0,3 | 0,5 |
| | Jakobsplatz | mg/m ³ | 0,4 | 2,0 | 0,7 | 4,2 | 0,3 | 0,8 |
| Ozon O ₃ | Flughafen | µg/m ³ | 29 | 123 | 74 | 3,4 | 22 | 97 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 20 | 118 | 63 | 7,1 | 11 | 89 |
| Benzol | Flughafen | µg/m ³ | 1,1 | 5,2 | 2,7 | 4,5 | 1,0 | 2,5 |
| Toluol | Flughafen | µg/m ³ | 1,84 | 39,52 | 7,33 | 4,54 | 1,33 | 7,40 |
| Natürliche Radioaktivität | Klärwerk 1 | Bq/m ³ | 9,32 (a) | 20,79 | 17,92 | 67,7 | 9,07 | 18,56 |
| Künstliche Radioaktivität | Klärwerk 1 | Bq/m ³ | 0,50 (a) | 0,50 | 0,50 | 67,7 | * | * |

Meteorologische Daten, Quartalsübersicht Januar bis März

| Parameter | Station | Einheit | Mittelwert | Höchster Stundenmittelwert | Höchster Tagesmittelwert | Niedrigster Stundenwert | Niedrigster Tageswert | Ausfall [%] |
|----------------------|-------------|---------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| Temperatur | Flughafen | °C | 4,9 | 21,7 | 14,1 | -4,3 | -1,1 | 0,2 |
| | Jakobsplatz | °C | 6,0 | 22,4 | 16,9 | -1,9 | -0,5 | 0,8 |
| relative Luftfeuchte | Flughafen | % | 82 | 100 | 100 | 21 | 51 | 0,2 |
| | Jakobsplatz | % | 75 | 100 | 99 | 19 | 41 | 0,8 |
| Windgeschwindigkeit | Flughafen | m/s | 2,8 | 10,1 | 7,7 | 0,3 | 1,0 | 0,2 |
| Luftdruck | Flughafen | hPa | 1013 | 1034 | 1032 | 995 | 997 | 0,2 |

Niederschlagsmessungen

| Station | Einheit | Summe | Stundenmaximum | Zeitpunkt des Maximums | Tagesmaximum |
|-------------|---------|-------|----------------|------------------------|--------------|
| Flughafen | mm | 48,0 | 2,9 | 13.02.2014 22:00 | 7,0 |
| Jakobsplatz | mm | 46,6 | 2,4 | 27.01.2014 03:00 | 6,2 |

1 mm Niederschlag entspricht 1 Liter pro Quadratmeter

Messung der Globalstrahlung

| Station | Einheit | Quartalsmittel | Tagesmaximum | Tagesminimum | Zeitpunkt des Maximums |
|-----------|---------------------|----------------|--------------|--------------|------------------------|
| Flughafen | Watt/m ² | 77 | 219 | 9 | 25.03.2014 12:05 |

Maxima und Minima aus den Tagesmittelwerten

Luftschadstoffe, Monatsübersicht Januar 2014

| Parameter | Station | Einheit | Mittelwert | Höchster Stundenmittelwert | Höchster Tagesmittelwert | Ausfall [%] | Median | 98% Perzentil |
|----------------------------------|-------------|-------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------|--------|---------------|
| Stickstoffdioxid NO ₂ | Flughafen | µg/m ³ | 28 | 64 | 40 | 2,6 | 27 | 55 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 33 | 71 | 47 | 1,7 | 32 | 55 |
| | Muggenhof | µg/m ³ | 35 | 95 | 54 | 0,4 | 33 | 67 |
| Stickstoffmonoxid NO | Flughafen | µg/m ³ | 11 | 100 | 31 | 2,6 | 5 | 58 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 22 | 188 | 63 | 0,3 | 17 | 73 |
| | Muggenhof | µg/m ³ | 21 | 323 | 82 | 0,5 | 13 | 96 |
| Feinstaub PM ₁₀ | Flughafen | µg/m ³ | 18 | 363 | 65 | 0,0 | 14 | 65 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 26 | 1102 | 97 | 0,0 | 20 | 84 |
| Feinstaub PM _{2,5} | Flughafen | µg/m ³ | 16 | 117 | 59 | 0,0 | 12 | 59 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 19 | 285 | 64 | 0,1 | 15 | 67 |
| Kohlenmonoxid CO | Flughafen | mg/m ³ | 0,3 | 0,7 | 0,5 | 2,0 | 0,3 | 0,5 |
| | Jakobsplatz | mg/m ³ | 0,4 | 2,0 | 0,7 | 4,0 | 0,3 | 0,9 |
| Ozon O ₃ | Flughafen | µg/m ³ | 18 | 76 | 43 | 2,0 | 11 | 62 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 9 | 47 | 22 | 4,0 | 6 | 32 |
| Benzol | Flughafen | µg/m ³ | 1,2 | 3,3 | 2,7 | 0,0 | 1,1 | 2,7 |
| Toluol | Flughafen | µg/m ³ | 1,87 | 10,60 | 3,22 | 0,00 | 1,57 | 5,85 |
| Natürliche Radioaktivität | Klärwerk 1 | Bq/m ³ | 9,32 | 20,79 | 17,92 | 6,2 | 9,07 | 18,56 |
| Künstliche Radioaktivität | Klärwerk 1 | Bq/m ³ | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 6,2 | * | * |

Meteorologische Daten, Monatsübersicht Januar 2014

| Parameter | Station | Einheit | Mittelwert | Höchster Stundenmittelwert | Höchster Tagesmittelwert | Niedrigster Stundenwert | Niedrigster Tageswert | Ausfall [%] |
|----------------------|-------------|---------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| Temperatur | Flughafen | °C | 2,8 | 12,8 | 7,9 | -4,3 | -1,1 | 0,0 |
| | Jakobsplatz | °C | 3,8 | 12,7 | 9,3 | -1,9 | -0,5 | 0,0 |
| relative Luftfeuchte | Flughafen | % | 93 | 100 | 100 | 62 | 81 | 0,0 |
| | Jakobsplatz | % | 87 | 100 | 99 | 59 | 75 | 0,0 |
| Windgeschwindigkeit | Flughafen | m/s | 2,9 | 8,6 | 4,1 | 0,3 | 1,1 | 0,0 |
| Luftdruck | Flughafen | hPa | 1011 | 1026 | 1024 | 997 | 1000 | 0,0 |

Niederschlagsmessungen

| Station | Einheit | Summe | Stundenmaximum | Zeitpunkt des Maximums | Tagesmaximum |
|-------------|---------|-------|----------------|------------------------|--------------|
| Flughafen | mm | 20,2 | 1,9 | 13.01.2014 21:00 | 3,2 |
| Jakobsplatz | mm | 21,4 | 2,4 | 27.01.2014 03:00 | 6,2 |

1 mm Niederschlag entspricht 1 Liter pro Quadratmeter

Messung der Globalstrahlung

| Station | Einheit | Monatsmittel | Tagesmaximum | Tagesminimum | Zeitpunkt des Maximums |
|-----------|---------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| Flughafen | Watt/m ² | 30 | 68 | 9 | 27.01.2014 13:14 |

Maxima und Minima aus den Tagesmittelwerten

Luftschadstoffe, Monatsübersicht Februar 2014

| Parameter | Station | Einheit | Mittelwert | Höchster Stundenmittelwert | Höchster Tagesmittelwert | Ausfall [%] | Median | 98% Perzentil |
|----------------------------------|-------------|-------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------|--------|---------------|
| Stickstoffdioxid NO ₂ | Flughafen | µg/m ³ | 27 | 82 | 46 | 2,4 | 25 | 63 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 38 | 86 | 63 | 1,0 | 36 | 76 |
| | Muggenhof | µg/m ³ | 35 | 84 | 56 | 0,6 | 35 | 73 |
| Stickstoffmonoxid NO | Flughafen | µg/m ³ | 8 | 93 | 23 | 2,4 | 3 | 59 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 20 | 190 | 57 | 1,0 | 13 | 93 |
| | Muggenhof | µg/m ³ | 20 | 259 | 74 | 0,6 | 9 | 110 |
| Feinstaub PM ₁₀ | Flughafen | µg/m ³ | 15 | 81 | 45 | 0,4 | 12 | 46 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 23 | 107 | 63 | 0,7 | 19 | 63 |
| Feinstaub PM _{2,5} | Flughafen | µg/m ³ | 13 | 52 | 37 | 0,6 | 10 | 42 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 16 | 74 | 50 | 0,7 | 13 | 44 |
| Kohlenmonoxid CO | Flughafen | mg/m ³ | 0,3 | 0,7 | 0,5 | 3,0 | 0,3 | 0,5 |
| | Jakobsplatz | mg/m ³ | 0,4 | 1,1 | 0,6 | 4,5 | 0,3 | 0,8 |
| Ozon O ₃ | Flughafen | µg/m ³ | 29 | 77 | 58 | 6,7 | 26 | 72 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 14 | 69 | 31 | 11,3 | 10 | 54 |
| Benzol | Flughafen | µg/m ³ | 1,0 | 3,5 | 2,3 | 1,0 | 0,9 | 2,1 |
| Toluol | Flughafen | µg/m ³ | 1,72 | 15,40 | 3,10 | 1,04 | 1,26 | 7,35 |
| Natürliche Radioaktivität | Klärwerk 1 | Bq/m ³ | --- | --- | --- | 100,0 | --- | --- |
| Künstliche Radioaktivität | Klärwerk 1 | Bq/m ³ | --- | --- | --- | 100,0 | --- | --- |

Meteorologische Daten, Monatsübersicht Februar 2014

| Parameter | Station | Einheit | Mittelwert | Höchster Stundenmittelwert | Höchster Tagesmittelwert | Niedrigster Stundenwert | Niedrigster Tageswert | Ausfall [%] |
|----------------------|-------------|---------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| Temperatur | Flughafen | °C | 4,1 | 13,8 | 7,4 | -3,9 | -0,2 | 0,0 |
| | Jakobsplatz | °C | 5,3 | 14,2 | 8,0 | -1,4 | 0,9 | 0,1 |
| relative Luftfeuchte | Flughafen | % | 82 | 100 | 98 | 39 | 65 | 0,0 |
| | Jakobsplatz | % | 75 | 97 | 92 | 36 | 60 | 0,1 |
| Windgeschwindigkeit | Flughafen | m/s | 3,1 | 8,3 | 5,1 | 0,4 | 1,4 | 0,0 |
| Luftdruck | Flughafen | hPa | 1011 | 1025 | 1023 | 995 | 999 | 0,0 |

Niederschlagsmessungen

| Station | Einheit | Summe | Stundenmaximum | Zeitpunkt des Maximums | Tagesmaximum |
|-------------|---------|-------|----------------|------------------------|--------------|
| Flughafen | mm | 22,9 | 2,9 | 13.02.2014 22:00 | 7,0 |
| Jakobsplatz | mm | 20,1 | 2,0 | 13.02.2014 15:00 | 6,1 |

1 mm Niederschlag entspricht 1 Liter pro Quadratmeter

Messung der Globalstrahlung

| Station | Einheit | Monatsmittel | Tagesmaximum | Tagesminimum | Zeitpunkt des Maximums |
|-----------|---------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| Flughafen | Watt/m ² | 64 | 140 | 21 | 28.02.2014 12:30 |

Maxima und Minima aus den Tagesmittelwerten

Luftschadstoffe, Monatsübersicht März 2014

| Parameter | Station | Einheit | Mittelwert | Höchster Stundenmittelwert | Höchster Tagesmittelwert | Ausfall [%] | Median | 98% Perzentil |
|----------------------------------|-------------|-------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------|--------|---------------|
| Stickstoffdioxid NO ₂ | Flughafen | µg/m ³ | 25 | 110 | 53 | 1,9 | 22 | 72 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 40 | 135 | 78 | 2,7 | 37 | 101 |
| | Muggenhof | µg/m ³ | 34 | 121 | 66 | 0,8 | 31 | 85 |
| Stickstoffmonoxid NO | Flughafen | µg/m ³ | 12 | 121 | 39 | 1,9 | 2 | 79 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 20 | 243 | 66 | 2,7 | 6 | 127 |
| | Muggenhof | µg/m ³ | 22 | 234 | 77 | 0,8 | 7 | 142 |
| Feinstaub PM ₁₀ | Flughafen | µg/m ³ | 25 | 74 | 51 | 0,0 | 22 | 64 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 35 | 122 | 72 | 3,1 | 30 | 91 |
| Feinstaub PM _{2,5} | Flughafen | µg/m ³ | 21 | 60 | 40 | 0,0 | 17 | 53 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 27 | 68 | 54 | 4,6 | 23 | 61 |
| Kohlenmonoxid CO | Flughafen | mg/m ³ | 0,3 | 0,8 | 0,4 | 1,9 | 0,3 | 0,6 |
| | Jakobsplatz | mg/m ³ | 0,4 | 1,1 | 0,7 | 4,0 | 0,3 | 0,8 |
| Ozon O ₃ | Flughafen | µg/m ³ | 42 | 123 | 74 | 1,9 | 44 | 109 |
| | Jakobsplatz | µg/m ³ | 38 | 118 | 63 | 6,3 | 38 | 99 |
| Benzol | Flughafen | µg/m ³ | 1,1 | 5,2 | 1,7 | 12,2 | 1,0 | 2,2 |
| Toluol | Flughafen | µg/m ³ | 1,91 | 39,52 | 7,33 | 12,23 | 1,17 | 9,18 |
| Natürliche Radioaktivität | Klärwerk 1 | Bq/m ³ | --- | --- | --- | 100,0 | --- | --- |
| Künstliche Radioaktivität | Klärwerk 1 | Bq/m ³ | --- | --- | --- | 100,0 | --- | --- |

Meteorologische Daten, Monatsübersicht März 2014

| Parameter | Station | Einheit | Mittelwert | Höchster Stundenmittelwert | Höchster Tagesmittelwert | Niedrigster Stundenwert | Niedrigster Tageswert | Ausfall [%] |
|----------------------|-------------|---------|------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| Temperatur | Flughafen | °C | 7,6 | 21,7 | 14,1 | -3,7 | 2,8 | 0,7 |
| | Jakobsplatz | °C | 9,0 | 22,4 | 16,9 | -1,4 | 4,3 | 2,3 |
| relative Luftfeuchte | Flughafen | % | 72 | 100 | 92 | 21 | 51 | 0,7 |
| | Jakobsplatz | % | 64 | 100 | 80 | 19 | 41 | 2,3 |
| Windgeschwindigkeit | Flughafen | m/s | 2,6 | 10,1 | 7,7 | 0,3 | 1,0 | 0,7 |
| Luftdruck | Flughafen | hPa | 1018 | 1034 | 1032 | 995 | 997 | 0,7 |

Niederschlagsmessungen

| Station | Einheit | Summe | Stundenmaximum | Zeitpunkt des Maximums | Tagesmaximum |
|-------------|---------|-------|----------------|------------------------|--------------|
| Flughafen | mm | 4,9 | 1,0 | 22.03.2014 15:00 | 3,2 |
| Jakobsplatz | mm | 5,1 | 0,9 | 22.03.2014 15:00 | 3,3 |

1 mm Niederschlag entspricht 1 Liter pro Quadratmeter

Messung der Globalstrahlung

| Station | Einheit | Monatsmittel | Tagesmaximum | Tagesminimum | Zeitpunkt des Maximums |
|-----------|---------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| Flughafen | Watt/m ² | 135 | 219 | 32 | 25.03.2014 12:05 |

Maxima und Minima aus den Tagesmittelwerten

Tagesmittelwerte / höchste Stundenmittelwerte, Januar 2014

| Datum | Stickstoffdioxid NO ₂ [µg/m ³] | | | | | | Stickstoffmonoxid NO [µg/m ³] | | | |
|------------|---|------|-------------|------|-----------|------|---|------|-----------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Muggenhof | | Jakobsplatz | | Muggenhof | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.01.2014 | 26 | 38 | 30 | 42 | 27 | 38 | 13 | 54 | 5 | 11 |
| 02.01.2014 | 34 | 53 | 37 | 54 | 40 | 58 | 18 | 36 | 11 | 24 |
| 03.01.2014 | 33 | 49 | 33 | 47 | 41 | 59 | 13 | 26 | 10 | 26 |
| 04.01.2014 | 29 | 43 | 37 | 54 | 38 | 56 | 14 | 31 | 6 | 22 |
| 05.01.2014 | 21 | 45 | 26 | 49 | 28 | 54 | 7 | 13 | 2 | 7 |
| 06.01.2014 | 27 | 38 | 27 | 43 | 26 | 44 | 8 | 15 | 2 | 7 |
| 07.01.2014 | 39 | 52 | 42 | 59 | 49 | 76 | 36 | 97 | 46 | 158 |
| 08.01.2014 | 40 | 64 | 47 | 71 | 54 | 95 | 63 | 188 | 82 | 323 |
| 09.01.2014 | 34 | 53 | 38 | 53 | 42 | 57 | 31 | 77 | 32 | 66 |
| 10.01.2014 | 26 | 63 | 30 | 54 | 41 | 69 | 15 | 48 | 16 | 52 |
| 11.01.2014 | 36 | 49 | 34 | 39 | 39 | 50 | 30 | 42 | 22 | 55 |
| 12.01.2014 | 30 | 63 | 35 | 43 | 41 | 77 | 12 | 36 | 21 | 85 |
| 13.01.2014 | 32 | 40 | 32 | 37 | 39 | 46 | 32 | 41 | 32 | 54 |
| 14.01.2014 | 27 | 39 | 29 | 33 | 33 | 40 | 49 | 76 | 42 | 79 |
| 15.01.2014 | 26 | 56 | 37 | 44 | 39 | 73 | 15 | 28 | 12 | 43 |
| 16.01.2014 | 33 | 42 | 34 | 37 | 37 | 48 | 22 | 39 | 23 | 53 |
| 17.01.2014 | 35 | 51 | 40 | 46 | 43 | 61 | 18 | 36 | 12 | 29 |
| 18.01.2014 | 15 | 36 | 31 | 39 | 19 | 32 | 9 | 18 | 4 | 13 |
| 19.01.2014 | 17 | 29 | 29 | 31 | 26 | 37 | 18 | 31 | 22 | 52 |
| 20.01.2014 | 23 | 33 | 28 | 32 | 28 | 45 | 39 | 53 | 32 | 62 |
| 21.01.2014 | 20 | 24 | 25 | 30 | 23 | 29 | 35 | 52 | 36 | 55 |
| 22.01.2014 | 26 | 41 | 30 | 41 | 32 | 47 | 32 | 46 | 32 | 68 |
| 23.01.2014 | 30 | 40 | 31 | 38 | 36 | 47 | 29 | 53 | 32 | 74 |
| 24.01.2014 | 26 | 39 | 29 | 41 | 33 | 48 | 21 | 58 | 20 | 68 |
| 25.01.2014 | 27 | 33 | 26 | 32 | 32 | 42 | 21 | 30 | 16 | 23 |
| 26.01.2014 | 16 | 38 | 22 | 45 | 20 | 43 | 5 | 20 | 3 | 8 |
| 27.01.2014 | 29 | 64 | 42 | 68 | 38 | 69 | 15 | 67 | 13 | 58 |
| 28.01.2014 | 31 | 47 | 36 | 48 | 37 | 53 | 13 | 35 | 16 | 69 |
| 29.01.2014 | 17 | 30 | 31 | 48 | 25 | 38 | 6 | 13 | 5 | 12 |
| 30.01.2014 | 16 | 33 | 30 | 49 | 24 | 49 | 8 | 28 | 7 | 27 |
| 31.01.2014 | 33 | 56 | 41 | 58 | 41 | 60 | 36 | 96 | 45 | 128 |

| Datum | Feinstaub PM ₁₀ [µg/m ³] | | | | Feinstaub PM _{2,5} [µg/m ³] | | | | CO [mg/m ³] | |
|------------|---|------|-------------|------|--|------|-------------|------|-------------------------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Flughafen | | Jakobsplatz | | Muggenhof | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.01.2014 | 52 | 363 | 97 | 1102 | 41 | 117 | 64 | 285 | 0,3 | 0,4 |
| 02.01.2014 | 17 | 24 | 22 | 45 | 15 | 20 | 21 | 28 | 0,3 | 0,5 |
| 03.01.2014 | 10 | 16 | 13 | 24 | 9 | 12 | 12 | 15 | 0,3 | 0,4 |
| 04.01.2014 | 11 | 21 | 15 | 27 | 8 | 14 | 9 | 14 | 0,3 | 0,5 |
| 05.01.2014 | 9 | 16 | 13 | 24 | 9 | 16 | 10 | 14 | 0,2 | 0,4 |
| 06.01.2014 | 8 | 16 | 11 | 21 | 8 | 11 | 9 | 12 | 0,2 | 0,3 |
| 07.01.2014 | 15 | 30 | 20 | 42 | 10 | 22 | 13 | 17 | 0,5 | 1,0 |
| 08.01.2014 | 13 | 21 | 24 | 53 | 11 | 18 | 15 | 23 | 0,7 | 2,0 |
| 09.01.2014 | 14 | 23 | 21 | 32 | 11 | 16 | 15 | 22 | 0,4 | 0,5 |
| 10.01.2014 | 11 | 25 | 18 | 39 | 7 | 19 | 10 | 14 | 0,3 | 0,5 |
| 11.01.2014 | 17 | 24 | 23 | 35 | 16 | 28 | 17 | 27 | 0,4 | 0,6 |
| 12.01.2014 | 15 | 28 | 22 | 35 | 11 | 15 | 15 | 19 | 0,4 | 0,9 |
| 13.01.2014 | 22 | 31 | 27 | 38 | 21 | 29 | 22 | 25 | 0,4 | 0,5 |
| 14.01.2014 | 20 | 38 | 26 | 46 | 14 | 23 | 21 | 30 | 0,5 | 1,0 |
| 15.01.2014 | 11 | 21 | 16 | 28 | 9 | 18 | 13 | 20 | 0,3 | 0,6 |
| 16.01.2014 | 13 | 21 | 21 | 45 | 11 | 13 | 14 | 17 | 0,3 | 0,5 |
| 17.01.2014 | 9 | 17 | 16 | 25 | 9 | 14 | 11 | 15 | 0,3 | 0,5 |
| 18.01.2014 | 9 | 17 | 12 | 22 | 10 | 15 | 11 | 16 | 0,3 | 0,4 |
| 19.01.2014 | 15 | 26 | 18 | 27 | 12 | 19 | 14 | 19 | 0,4 | 0,6 |
| 20.01.2014 | 17 | 29 | 24 | 36 | 16 | 24 | 19 | 23 | 0,5 | 0,6 |
| 21.01.2014 | 12 | 18 | 15 | 22 | 11 | 15 | 13 | 15 | 0,5 | 1,3 |
| 22.01.2014 | 17 | 27 | 22 | 33 | 15 | 22 | 17 | 20 | 0,4 | 0,6 |
| 23.01.2014 | 20 | 30 | 24 | 37 | 18 | 24 | 19 | 25 | 0,4 | 0,5 |
| 24.01.2014 | 9 | 19 | 14 | 22 | 10 | 14 | 13 | 17 | 0,3 | 0,5 |
| 25.01.2014 | 37 | 52 | 43 | 57 | 33 | 45 | 32 | 42 | 0,5 | 0,5 |
| 26.01.2014 | 11 | 36 | 13 | 42 | 8 | 31 | 14 | 33 | 0,3 | 0,4 |
| 27.01.2014 | 9 | 14 | 13 | 36 | 5 | 10 | 7 | 9 | 0,3 | 0,5 |
| 28.01.2014 | 12 | 19 | 17 | 25 | 12 | 16 | 14 | 20 | 0,3 | 0,4 |
| 29.01.2014 | 19 | 39 | 32 | 56 | 18 | 35 | 21 | 35 | 0,3 | 0,4 |
| 30.01.2014 | 40 | 53 | 57 | 69 | 37 | 50 | 41 | 54 | 0,5 | 0,6 |
| 31.01.2014 | 65 | 77 | 86 | 104 | 59 | 69 | 64 | 71 | 0,6 | 0,9 |

(a) ungültig (nicht ausreichende Verfügbarkeit der Ausgangswerte)

TMW: Tagesmittelwert HSMW: Höchster Stundenmittelwert

Tagesmittelwerte / höchste Stundenmittelwerte, Januar 2014

| Datum | Ozon O ₃ [µg/m ³] | | | | Globalstrahlung [Watt/m ²] | | Temperatur [°C] | | | |
|------------|--|------|-------------|------|--|------|-----------------|------|-------------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Flughafen | | Flughafen | | Jakobsplatz | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.01.2014 | 8 | 15 | 11 | 18 | 24 | 127 | -0,7 | 2,9 | 0,5 | 3,3 |
| 02.01.2014 | 13 | 23 | 9 | 17 | 19 | 92 | 2,7 | 5,5 | 3,8 | 6,1 |
| 03.01.2014 | 16 | 32 | 10 | 15 | 33 | 190 | 4,3 | 8,2 | 5,3 | 8,4 |
| 04.01.2014 | 21 | 36 | 10 | 16 | 26 | 149 | 5,6 | 8,0 | 6,7 | 8,7 |
| 05.01.2014 | 35 | 65 | 19 | 34 | 12 | 58 | 4,2 | 6,3 | 5,3 | 6,9 |
| 06.01.2014 | 20 | 37 | 14 | 23 | 31 | 144 | 3,0 | 6,5 | 4,2 | 7,1 |
| 07.01.2014 | 6 | 16 | 5 | 9 | 32 | 151 | 7,4 | 11,4 | 8,6 | 12,5 |
| 08.01.2014 | 9 | 35 | 5 | 7 | 34 | 165 | 7,9 | 12,8 | 9,3 | 12,7 |
| 09.01.2014 | 14 | 76 | 8 | 39 | 23 | 129 | 7,8 | 11,9 | 9,0 | 12,4 |
| 10.01.2014 | 42 | 71 | 21 | 43 | 32 | 209 | 4,9 | 6,8 | 5,7 | 7,2 |
| 11.01.2014 | 10 | 44 | 6 | 26 | 20 | 138 | 2,1 | 5,9 | 3,3 | 6,7 |
| 12.01.2014 | 22 | 53 | 11 | 25 | 61 | 275 | 1,1 | 7,1 | 2,4 | 5,3 |
| 13.01.2014 | 4 | 15 | 2 | 6 | 19 | 114 | 0,9 | 4,2 | 2,1 | 4,7 |
| 14.01.2014 | 2 | 3 | 2 | 2 | 11 | 51 | 2,8 | 3,2 | 3,4 | 4,0 |
| 15.01.2014 | 30 | 59 | 9 | 17 | 32 | 228 | 3,3 | 5,0 | 4,1 | 5,1 |
| 16.01.2014 | 10 | 21 | 4 | 10 | 27 | 167 | 4,5 | 6,7 | 5,3 | 7,3 |
| 17.01.2014 | 18 | 46 | 5 | 10 | 23 | 106 | 4,7 | 7,5 | 5,9 | 8,0 |
| 18.01.2014 | 30 | 43 | 13 | 22 | 56 | 287 | 3,8 | 6,7 | 4,3 | 7,1 |
| 19.01.2014 | 13 | 32 | 5 | 14 | 48 | 289 | 3,2 | 7,2 | 4,7 | 7,6 |
| 20.01.2014 | 2 | 10 | 2 | 4 | 9 | 53 | 3,3 | 4,7 | 4,4 | 5,5 |
| 21.01.2014 | 2 | 8 | 2 | 3 | 10 | 45 | 2,3 | 3,0 | 3,1 | 3,7 |
| 22.01.2014 | 4 | 22 | 2 | 3 | 20 | 103 | 2,7 | 3,9 | 3,5 | 4,4 |
| 23.01.2014 | 4 | 16 | 1 | 1 | 18 | 78 | 3,2 | 4,8 | 4,2 | 5,4 |
| 24.01.2014 | 10 | 35 | 2 | 9 | 14 | 89 | 2,5 | 3,1 | 3,2 | 3,7 |
| 25.01.2014 | 5 | 14 | 1 | 2 | 22 | 90 | -0,4 | 1,9 | 0,6 | 2,9 |
| 26.01.2014 | 42 | 63 | 18 | 31 | 15 | 69 | 1,0 | 2,7 | 1,7 | 3,3 |
| 27.01.2014 | 37 | 68 | 21 | 47 | 68 | 332 | 1,5 | 4,3 | 2,1 | 4,3 |
| 28.01.2014 | 20 | 37 | 11 | 29 | 44 | 196 | 0,2 | 1,9 | 1,0 | 2,2 |
| 29.01.2014 | 36 | 53 | 16 | 31 | 13 | 55 | -0,2 | 0,6 | 0,5 | 1,2 |
| 30.01.2014 | 43 | 56 | 22 | 31 | 63 | 277 | -1,1 | 1,0 | -0,5 | 1,4 |
| 31.01.2014 | 17 | 46 | 7 | 26 | 64 | 267 | -0,9 | 1,8 | 0,5 | 2,6 |

| Datum | Benzol [µg/m ³] | | Toluol [µg/m ³] | | nat. Radioaktivität [Bq/m ³] | | Niederschlag [mm] | |
|------------|-----------------------------|------|-----------------------------|-------|--|------|-------------------|-------------|
| | Flughafen | | Flughafen | | Klärwerk 1 | | Flughafen | Jakobsplatz |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | Summe | Summe |
| 01.01.2014 | 1,3 | 1,7 | 1,22 | 2,15 | 17,9 | 20,3 | 0,0 | 0,0 |
| 02.01.2014 | 1,1 | 1,5 | 1,80 | 3,44 | 13,5 | 17,9 | 0,3 | 0,0 |
| 03.01.2014 | 0,9 | 1,1 | 1,87 | 5,09 | 9,2 | 11,6 | 0,3 | 0,8 |
| 04.01.2014 | 0,8 | 1,3 | 1,82 | 7,75 | 8,8 | 13,4 | 0,5 | 0,3 |
| 05.01.2014 | 0,7 | 1,0 | 1,14 | 3,45 | 5,7 | 10,0 | 0,8 | 0,7 |
| 06.01.2014 | 0,8 | 1,1 | 1,38 | 2,50 | 8,2 | 14,5 | 0,0 | 0,0 |
| 07.01.2014 | 1,1 | 1,4 | 3,15 | 8,79 | 12,0 | 15,2 | 0,0 | 0,0 |
| 08.01.2014 | 0,9 | 1,4 | 3,20 | 8,78 | 10,3 | 14,3 | 0,2 | 0,3 |
| 09.01.2014 | 1,0 | 1,5 | 2,21 | 4,69 | 9,9 | 12,1 | 1,7 | 1,1 |
| 10.01.2014 | 0,7 | 1,4 | 1,06 | 3,13 | 2,7 | 5,4 | 0,6 | 0,2 |
| 11.01.2014 | 1,1 | 1,7 | 2,71 | 6,88 | 8,0 | 10,0 | 0,3 | 0,0 |
| 12.01.2014 | 0,8 | 1,6 | 1,42 | 2,85 | 5,1 | 7,7 | 0,0 | 0,0 |
| 13.01.2014 | 1,2 | 1,4 | 3,03 | 8,53 | 11,4 | 14,2 | 3,2 | 1,5 |
| 14.01.2014 | 1,5 | 2,3 | 2,37 | 5,01 | 15,8 | 20,8 | 1,8 | 2,0 |
| 15.01.2014 | 0,7 | 1,3 | 1,45 | 5,32 | 4,7 | 11,2 | 0,3 | 0,0 |
| 16.01.2014 | 1,0 | 1,4 | 3,22 | 10,60 | 11,7 | 16,3 | 1,2 | 0,2 |
| 17.01.2014 | 0,8 | 1,2 | 2,47 | 7,04 | 7,0 | 15,8 | 0,0 | 0,0 |
| 18.01.2014 | 0,9 | 1,2 | 0,99 | 2,58 | 9,6 | 13,9 | 0,0 | 0,0 |
| 19.01.2014 | 1,6 | 2,1 | 1,64 | 3,21 | 15,0 | 18,4 | 0,0 | 0,0 |
| 20.01.2014 | 1,9 | 2,3 | 1,88 | 2,69 | 15,7 | 18,6 | 0,1 | 0,0 |
| 21.01.2014 | 2,1 | 2,7 | 1,85 | 2,59 | 10,9 | 12,0 | 1,3 | 1,1 |
| 22.01.2014 | 1,8 | 3,3 | 1,93 | 2,59 | 8,0 | 9,7 | 0,0 | 0,0 |
| 23.01.2014 | 1,4 | 2,0 | 2,49 | 6,01 | 8,3 | 10,0 | 0,8 | 0,8 |
| 24.01.2014 | 1,0 | 1,6 | 1,98 | 5,85 | 8,8 | 11,0 | 1,2 | 0,3 |
| 25.01.2014 | 2,5 | 2,9 | 2,02 | 3,68 | 10,9 | 15,0 | 0,0 | 0,0 |
| 26.01.2014 | 0,8 | 2,3 | 1,00 | 2,77 | 4,7 | 10,1 | 3,2 | 5,0 |
| 27.01.2014 | 0,7 | 1,2 | 1,44 | 4,17 | 3,5 | 5,0 | 2,4 | 6,2 |
| 28.01.2014 | 0,8 | 1,0 | 1,19 | 3,01 | 4,8 | 5,5 | 0,0 | 0,9 |
| 29.01.2014 | 1,2 | 2,2 | 0,84 | 1,49 | 8,3 | 12,2 | 0,0 | 0,0 |
| 30.01.2014 | 2,1 | 2,6 | 1,04 | 1,44 | 8,5 (a) | 12,4 | 0,0 | 0,0 |
| 31.01.2014 | 2,7 | 3,3 | 2,03 | 4,80 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |

(a) ungültig (nicht ausreichende Verfügbarkeit der Ausgangswerte)

TMW: Tagesmittelwert HSMW: Höchster Stundenmittelwert

Tagesmittelwerte / höchste Stundenmittelwerte, Februar 2014

| Datum | Stickstoffdioxid NO ₂ [µg/m ³] | | | | | | Stickstoffmonoxid NO [µg/m ³] | | | |
|------------|---|------|-------------|------|-----------|------|---|------|-----------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Muggenhof | | Jakobsplatz | | Muggenhof | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.02.2014 | 36 | 50 | 44 | 58 | 45 | 62 | 36 | 55 | 31 | 74 |
| 02.02.2014 | 23 | 46 | 32 | 44 | 35 | 60 | 18 | 36 | 14 | 35 |
| 03.02.2014 | 16 | 27 | 28 | 41 | 26 | 40 | 11 | 23 | 9 | 28 |
| 04.02.2014 | 30 | 52 | 40 | 49 | 39 | 52 | 16 | 45 | 15 | 45 |
| 05.02.2014 | 31 | 45 | 34 | 43 | 34 | 44 | 20 | 38 | 19 | 40 |
| 06.02.2014 | 30 | 65 | 37 | 60 | 36 | 61 | 15 | 51 | 12 | 44 |
| 07.02.2014 | 17 | 46 | 32 | 50 | 28 | 57 | 12 | 38 | 10 | 61 |
| 08.02.2014 | 19 | 35 | 27 | 38 | 21 | 39 | 6 | 12 | 3 | 7 |
| 09.02.2014 | 11 | 23 | 21 | 30 | 13 | 26 | 4 | 7 | 2 | 8 |
| 10.02.2014 | 22 | 52 | 39 | 58 | 38 | 58 | 17 | 62 | 17 | 64 |
| 11.02.2014 | 26 | 64 | 35 | 60 | 36 | 69 | 15 | 47 | 16 | 57 |
| 12.02.2014 | 34 | 55 | 41 | 62 | 43 | 63 | 28 | 96 | 32 | 118 |
| 13.02.2014 | 23 | 47 | 32 | 45 | 29 | 57 | 8 | 17 | 7 | 35 |
| 14.02.2014 | 15 | 46 | 29 | 48 | 23 | 58 | 8 | 30 | 6 | 24 |
| 15.02.2014 | 19 | 36 | 29 | 44 | 23 | 47 | 9 | 36 | 5 | 24 |
| 16.02.2014 | 13 | 33 | 22 | 32 | 15 | 43 | 4 | 5 | 3 | 8 |
| 17.02.2014 | 36 | 82 | 45 | 67 | 50 | 82 | 45 | 135 | 59 | 193 |
| 18.02.2014 | 35 | 51 | 42 | 53 | 46 | 72 | 48 | 129 | 74 | 259 |
| 19.02.2014 | 33 | 52 | 39 | 52 | 43 | 60 | 38 | 91 | 35 | 104 |
| 20.02.2014 | 35 | 61 | 37 | 66 | 39 | 70 | 18 | 41 | 16 | 74 |
| 21.02.2014 | 27 | 45 | 39 | 54 | 35 | 51 | 18 | 44 | 11 | 47 |
| 22.02.2014 | 28 | 59 | 42 | 84 | 36 | 84 | 17 | 59 | 14 | 80 |
| 23.02.2014 | 26 | 46 | 40 | 67 | 31 | 58 | 16 | 40 | 10 | 33 |
| 24.02.2014 | 29 | 73 | 52 | 86 | 47 | 77 | 24 | 69 | 38 | 97 |
| 25.02.2014 | 44 | 72 | 63 | 86 | 52 | 78 | 57 | 190 | 46 | 145 |
| 26.02.2014 | 46 | 60 | 59 | 84 | 56 | 78 | 42 | 142 | 31 | 100 |
| 27.02.2014 | 33 | 45 | 46 | 63 | 39 | 54 | 19 | 84 | 14 | 31 |
| 28.02.2014 | 20 | 36 | 38 | 70 | 28 | 53 | 7 | 24 | 5 | 11 |

| Datum | Feinstaub PM ₁₀ [µg/m ³] | | | | Feinstaub PM _{2,5} [µg/m ³] | | | | CO [mg/m ³] | |
|------------|---|------|-------------|------|--|------|-------------|------|-------------------------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Flughafen | | Jakobsplatz | | Muggenhof | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.02.2014 | 45 | 81 | 63 | 107 | 34 | 52 | 50 | 74 | 0,6 | 0,8 |
| 02.02.2014 | 22 | 47 | 29 | 56 | 21 | 37 | 28 | 42 | 0,4 | 0,6 |
| 03.02.2014 | 26 | 42 | 36 | 58 | 23 | 33 | 27 | 37 | 0,4 | 0,6 |
| 04.02.2014 | 29 | 39 | 41 | 45 | 27 | 32 | 30 | 35 | 0,4 | 0,6 |
| 05.02.2014 | 38 | 48 | 49 | 63 | 37 | 45 | 40 | 46 | 0,5 | 0,7 |
| 06.02.2014 | 11 | 31 | 15 | 31 | 7 | 23 | 11 | 27 | 0,3 | 0,6 |
| 07.02.2014 | 8 | 14 | 15 | 28 | 4 | 7 | 5 | 11 | 0,3 | 0,3 |
| 08.02.2014 | 8 | 12 | 11 | 22 | 6 | 13 | 7 | 12 | 0,2 | 0,3 |
| 09.02.2014 | 5 | 11 | 11 | 20 | 3 | 5 | 5 | 11 | 0,2 | 0,2 |
| 10.02.2014 | 8 | 16 | 16 | 36 | 7 | 15 | 9 | 27 | 0,4 | 0,8 |
| 11.02.2014 | 10 | 20 | 19 | 39 | 7 | 11 | 11 | 21 | 0,3 | 0,6 |
| 12.02.2014 | 14 | 22 | 24 | 38 | 11 | 18 | 15 | 23 | 0,4 | 0,6 |
| 13.02.2014 | 8 | 16 | 12 | 23 | 7 | 18 | 9 | 23 | 0,3 | 0,4 |
| 14.02.2014 | 6 | 15 | 12 | 19 | 3 | 6 | 5 | 11 | 0,2 | 0,4 |
| 15.02.2014 | 7 | 13 | 10 | 21 | 5 | 11 | 9 | 18 | 0,3 | 0,4 |
| 16.02.2014 | 6 | 14 | 9 | 21 | 4 | 10 | 5 | 12 | 0,2 | 0,5 |
| 17.02.2014 | 10 | 19 | 22 | 44 | 9 | 14 | 13 | 30 | 0,6 | 1,1 |
| 18.02.2014 | 15 | 27 | 27 | 70 | 14 | 25 | 19 | 32 | 0,6 | 1,1 |
| 19.02.2014 | 16 | 26 | 23 | 35 | 13 | 22 | 16 | 24 | 0,5 | 0,7 |
| 20.02.2014 | 14 | 24 | 19 | 42 | 11 | 21 | 13 | 20 | 0,4 | 0,7 |
| 21.02.2014 | 12 | 27 | 18 | 34 | 12 | 27 | 12 | 27 | 0,3 | 0,7 |
| 22.02.2014 | 10 | 16 | 18 | 48 | 6 | 13 | 9 | 31 | 0,4 | 1,0 |
| 23.02.2014 | 13 | 24 | 18 | 32 | 11 | 19 | 15 | 26 | 0,4 | 0,6 |
| 24.02.2014 | 15 | 27 | 25 | 50 | 12 | 20 | 16 | 30 | 0,5 | 0,8 |
| 25.02.2014 | 19 | 25 | 31 | 66 | 14 | 20 | 21 | 33 | 0,4 | 0,7 |
| 26.02.2014 | 26 | 33 | 37 | 64 | 24 | 29 | 30 | 36 | 0,5 | 0,7 |
| 27.02.2014 | 16 | 33 | 21 | 49 | 16 | 29 | 19 | 35 | 0,4 | 0,5 |
| 28.02.2014 | 8 | 17 | 11 | 28 | 6 | 15 | 8 | 17 | 0,3 | 0,5 |

(a) ungültig (nicht ausreichende Verfügbarkeit der Ausgangswerte)

TMW: Tagesmittelwert HSMW: Höchster Stundenmittelwert

Tagesmittelwerte / höchste Stundenmittelwerte, Februar 2014

| Datum | Ozon O ₃ [µg/m ³] | | | | Globalstrahlung [Watt/m ²] | | Temperatur [°C] | | | |
|------------|--|--------|-------------|--------|--|------|-----------------|------|-------------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Flughafen | | Flughafen | | Jakobsplatz | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.02.2014 | 11 | 47 | 3 | 16 | 77 | 358 | 1,3 | 7,7 | 2,8 | 7,5 |
| 02.02.2014 | 17 | 44 | 5 | 17 | 24 | 129 | 2,3 | 3,7 | 3,3 | 4,4 |
| 03.02.2014 | 24 | 42 | 9 | 19 | 27 | 144 | 0,7 | 1,9 | 1,7 | 3,0 |
| 04.02.2014 | 21 | 39 | 6 | 15 | 51 | 277 | -0,2 | 3,6 | 0,9 | 3,7 |
| 05.02.2014 | 14 | 31 | 6 | 15 | 52 | 215 | 0,4 | 3,9 | 1,6 | 4,4 |
| 06.02.2014 | 31 | 72 | 12 | 30 | 84 | 420 | 5,3 | 10,1 | 6,1 | 10,2 |
| 07.02.2014 | 51 | 75 | 17 | 27 | 35 | 201 | 7,4 | 12,4 | 8,0 | 12,8 |
| 08.02.2014 | 45 | 68 | 20 | 34 | 63 | 265 | 5,6 | 9,6 | 6,5 | 10,2 |
| 09.02.2014 | 58 | 77 | 26 | 32 | 32 | 139 | 4,4 | 7,5 | 5,2 | 8,2 |
| 10.02.2014 | 33 | 52 | 14 | 43 | 41 | 213 | 1,1 | 3,4 | 3,2 | 6,0 |
| 11.02.2014 | 37 | 67 | 15 | 52 | 31 | 165 | 3,8 | 5,8 | 4,9 | 6,7 |
| 12.02.2014 | 20 | 64 | 7 | 19 | 36 | 146 | 1,0 | 5,5 | 2,6 | 6,3 |
| 13.02.2014 | 43 | 77 | 15 | 31 | 44 | 259 | 5,0 | 8,1 | 5,4 | 8,8 |
| 14.02.2014 | 57 | 76 | 21 | 37 | 106 | 489 | 5,3 | 8,9 | 5,8 | 9,3 |
| 15.02.2014 | 42 | 64 | 16 | 32 | 21 | 142 | 6,7 | 9,2 | 7,6 | 10,3 |
| 16.02.2014 | 52 | 70 | 20 | 31 | 34 | 151 | 5,6 | 7,4 | 6,5 | 8,3 |
| 17.02.2014 | 3 (a) | 12 (a) | 4 (a) | 9 (a) | 109 | 462 | 4,0 | 10,2 | 5,6 | 10,7 |
| 18.02.2014 | 14 (a) | 59 (a) | 6 (a) | 33 (a) | 79 | 416 | 3,6 | 10,0 | 5,2 | 10,4 |
| 19.02.2014 | 11 | 27 | 3 (a) | 12 (a) | 34 | 121 | 5,4 | 8,3 | 6,8 | 9,1 |
| 20.02.2014 | 14 | 46 | 7 | 31 | 72 | 386 | 6,4 | 10,6 | 7,7 | 11,2 |
| 21.02.2014 | 20 | 50 | 13 | 35 | 38 | 130 | 5,5 | 8,7 | 6,4 | 9,2 |
| 22.02.2014 | 23 | 56 | 18 | 49 | 93 | 480 | 3,7 | 8,7 | 5,4 | 9,2 |
| 23.02.2014 | 20 | 53 | 17 | 51 | 102 | 433 | 4,5 | 9,6 | 5,9 | 10,4 |
| 24.02.2014 | 27 | 59 | 22 | 63 | 140 | 525 | 5,1 | 13,1 | 6,3 | 12,5 |
| 25.02.2014 | 15 | 60 | 13 | 69 | 125 | 511 | 5,5 | 13,8 | 7,0 | 14,2 |
| 26.02.2014 | 11 | 39 | 13 | 48 | 117 | 463 | 6,3 | 12,9 | 7,6 | 13,1 |
| 27.02.2014 | 15 | 54 | 12 | 38 | 43 | 230 | 4,6 | 7,4 | 6,1 | 8,1 |
| 28.02.2014 | 42 | 73 | 31 | 61 | 76 | 312 | 4,9 | 8,6 | 5,8 | 8,7 |

| Datum | Benzol [µg/m ³] | | Toluol [µg/m ³] | | nat. Radioaktivität [Bq/m ³] | | Niederschlag [mm] | |
|------------|-----------------------------|------|-----------------------------|-------|--|------|-------------------|-------------|
| | Flughafen | | Flughafen | | Klärwerk 1 | | Flughafen | Jakobsplatz |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | Summe | Summe |
| 01.02.2014 | 2,3 | 3,5 | 1,94 | 3,46 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 02.02.2014 | 1,5 | 2,0 | 1,30 | 2,16 | --- | --- | 2,0 | 1,5 |
| 03.02.2014 | 1,6 | 2,1 | 1,06 | 1,53 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 04.02.2014 | 1,3 | 1,5 | 1,02 | 1,55 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 05.02.2014 | 1,7 | 2,1 | 1,73 | 4,83 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 06.02.2014 | 0,8 | 1,8 | 2,11 | 6,86 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 07.02.2014 | 0,6 | 0,9 | 1,14 | 4,48 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 08.02.2014 | 0,6 | 0,8 | 1,63 | 5,94 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 09.02.2014 | 0,5 | 0,7 | 0,57 | 1,32 | --- | --- | 4,4 | 3,4 |
| 10.02.2014 | 0,8 | 2,0 | 1,02 | 5,13 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 11.02.2014 | 0,8 | 1,4 | 1,35 | 8,40 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 12.02.2014 | 1,1 | 1,7 | 2,25 | 6,91 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 13.02.2014 | 0,7 | 1,1 | 1,60 | 5,01 | --- | --- | 7,0 | 6,1 |
| 14.02.2014 | 0,6 | 1,1 | 1,10 | 4,81 | --- | --- | 0,3 | 0,0 |
| 15.02.2014 | 0,8 | 1,3 | 1,77 | 5,67 | --- | --- | 3,4 | 2,3 |
| 16.02.2014 | 0,7 | 1,1 | 0,83 | 2,11 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 17.02.2014 | 1,0 | 1,5 | 2,18 | 9,92 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 18.02.2014 | 1,1 | 1,6 | 2,00 | 5,21 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 19.02.2014 | 1,2 | 1,7 | 2,33 | 6,70 | --- | --- | 0,1 | 0,1 |
| 20.02.2014 | 1,0 | 1,3 | 2,52 | 7,40 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 21.02.2014 | 0,9 | 1,4 | 2,10 | 7,00 | --- | --- | 0,9 | 1,8 |
| 22.02.2014 | 0,8 | 1,4 | 1,83 | 8,06 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 23.02.2014 | 1,1 | 1,7 | 2,49 | 10,17 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 24.02.2014 | 0,9 | 1,6 | 1,05 | 2,09 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 25.02.2014 | 1,2 | 1,6 | 2,57 | 10,23 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 26.02.2014 | 1,5 | 2,1 | 3,10 | 15,40 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 27.02.2014 | 1,3 | 2,0 | 2,59 | 7,35 | --- | --- | 4,3 | 4,4 |
| 28.02.2014 | 0,7 | 1,1 | 1,29 | 4,87 | --- | --- | 0,5 | 0,5 |

(a) ungültig (nicht ausreichende Verfügbarkeit der Ausgangswerte)

TMW: Tagesmittelwert HSMW: Höchster Stundenmittelwert

Tagesmittelwerte / höchste Stundenmittelwerte, März 2014

| Datum | Stickstoffdioxid NO ₂ [µg/m ³] | | | | | | Stickstoffmonoxid NO [µg/m ³] | | | |
|------------|---|------|-------------|--------|-----------|------|---|--------|-----------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Muggenhof | | Jakobsplatz | | Muggenhof | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.03.2014 | 27 | 41 | 40 | 51 | 36 | 50 | 17 | 101 | 20 | 82 |
| 02.03.2014 | 23 | 49 | 37 | 61 | 33 | 58 | 14 | 42 | 19 | 73 |
| 03.03.2014 | 25 | 41 | 40 | 65 | 35 | 59 | 23 | 62 | 27 | 88 |
| 04.03.2014 | 25 | 44 | 39 | 60 | 35 | 53 | 27 | 90 | 32 | 105 |
| 05.03.2014 | 26 | 48 | 38 | 59 | 37 | 64 | 31 | 102 | 44 | 144 |
| 06.03.2014 | 30 | 41 | 48 | 85 | 43 | 70 | 29 | 72 | 27 | 65 |
| 07.03.2014 | 36 | 70 | 58 | 103 | 52 | 89 | 48 | 172 | 77 | 232 |
| 08.03.2014 | 33 | 59 | 53 | 88 | 41 | 85 | 50 | 136 | 37 | 97 |
| 09.03.2014 | 19 | 57 | 37 | 66 | 34 | 74 | 7 | 25 | 22 | 66 |
| 10.03.2014 | 18 | 44 | 40 | 83 | 39 | 83 | 16 | 127 | 31 | 234 |
| 11.03.2014 | 31 | 66 | 47 | 81 | 41 | 74 | 24 | 169 | 32 | 155 |
| 12.03.2014 | 33 | 66 | 52 | 98 | 47 | 102 | 8 | 49 | 20 | 90 |
| 13.03.2014 | 51 | 97 | 78 | 135 | 66 | 121 | 46 | 243 | 51 | 160 |
| 14.03.2014 | 53 | 110 | 77 | 122 | 64 | 116 | 66 | 139 | 54 | 143 |
| 15.03.2014 | 27 | 78 | 33 | 88 | 24 | 65 | 5 | 23 | 4 | 19 |
| 16.03.2014 | 6 | 9 | 13 | 21 | 7 | 14 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| 17.03.2014 | 16 | 47 | 30 | 67 | 27 | 56 | 7 | 25 | 9 | 33 |
| 18.03.2014 | 27 | 46 | 39 | 60 | 26 | 36 | 25 | 91 | 22 | 83 |
| 19.03.2014 | 13 | 39 | 25 | 50 | 18 | 35 | 7 | 40 | 6 | 20 |
| 20.03.2014 | 30 | 51 | 40 (a) | 60 (a) | 30 | 50 | 21 (a) | 99 (a) | 12 | 72 |
| 21.03.2014 | 22 | 56 | 35 | 79 | 27 | 62 | 10 | 58 | 7 | 45 |
| 22.03.2014 | 19 | 33 | 34 | 47 | 18 | 25 | 5 | 11 | 2 | 5 |
| 23.03.2014 | 12 | 34 | 21 | 55 | 11 | 35 | 4 | 9 | 2 | 5 |
| 24.03.2014 | 19 | 34 | 30 | 49 | 26 | 51 | 6 | 21 | 7 | 28 |
| 25.03.2014 | 25 | 46 | 38 | 67 | 38 | 61 | 11 | 51 | 7 | 29 |
| 26.03.2014 | 20 | 41 | 33 | 62 | 29 | 56 | 32 | 116 | 30 | 114 |
| 27.03.2014 | 10 | 18 | 27 | 62 | 19 | 42 | 4 | 14 | 3 | 9 |
| 28.03.2014 | 13 | 34 | 26 | 50 | 19 | 28 | 4 | 12 | 3 | 9 |
| 29.03.2014 | 14 | 38 | 28 | 72 | 21 | 57 | 4 | 7 | 4 | 36 |
| 30.03.2014 | 28 | 75 | 44 | 113 | 39 | 86 | 11 | 42 | 11 | 28 |
| 31.03.2014 | 52 | 85 | 72 | 108 | 63 | 93 | 52 | 210 | 50 | 191 |

| Datum | Feinstaub PM ₁₀ [µg/m ³] | | | | Feinstaub PM _{2,5} [µg/m ³] | | | | CO [mg/m ³] | |
|------------|---|------|-------------|--------|--|------|-------------|--------|-------------------------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Flughafen | | Jakobsplatz | | Muggenhof | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.03.2014 | 19 | 36 | 27 | 47 | 18 | 30 | 23 | 38 | 0,4 | 0,6 |
| 02.03.2014 | 24 | 40 | 34 | 53 | 23 | 35 | 27 | 41 | 0,5 | 1,0 |
| 03.03.2014 | 23 | 61 | 31 | 72 | 21 | 55 | 28 | 60 | 0,4 | 0,7 |
| 04.03.2014 | 19 | 35 | 28 | 50 | 17 | 31 | 21 | 32 | 0,5 | 0,7 |
| 05.03.2014 | 25 | 36 | 36 | 60 | 21 | 41 | 29 | 47 | 0,5 | 0,9 |
| 06.03.2014 | 27 | 45 | 43 | 67 | 24 | 45 | 34 | 48 | 0,4 | 0,7 |
| 07.03.2014 | 48 | 64 | 71 | 104 | 40 | 60 | 54 | 68 | 0,7 | 1,1 |
| 08.03.2014 | 43 | 63 | 62 | 95 | 36 | 53 | 47 | 65 | 0,5 | 0,8 |
| 09.03.2014 | 35 | 54 | 50 | 100 | 31 | 51 | 41 | 54 | 0,5 | 0,9 |
| 10.03.2014 | 32 | 59 | 43 | 81 | 27 | 53 | 32 | 56 | 0,4 | 1,0 |
| 11.03.2014 | 29 | 64 | 38 | 68 | 21 | 55 | 26 | 59 | 0,4 | 0,8 |
| 12.03.2014 | 42 | 69 | 51 | 75 | 34 | 57 | 40 | 55 | 0,4 | 0,8 |
| 13.03.2014 | 38 | 60 | 56 | 91 | 27 | 30 | 35 | 55 | 0,6 | 0,9 |
| 14.03.2014 | 51 | 70 | 72 | 122 | 40 | 51 | 49 | 66 | 0,6 | 0,8 |
| 15.03.2014 | 40 | 74 | 51 | 90 | 32 | 60 | 36 | 63 | 0,3 | 0,5 |
| 16.03.2014 | 18 | 24 | 24 | 32 | 17 | 22 | 18 | 23 | 0,2 | 0,3 |
| 17.03.2014 | 19 | 33 | 30 | 45 | 15 | 25 | 24 (a) | 29 (a) | 0,3 | 0,6 |
| 18.03.2014 | 21 | 36 | 28 | 48 | 17 | 32 | 21 | 34 | 0,3 | 0,5 |
| 19.03.2014 | 14 | 33 | 19 | 34 | 9 | 24 | 13 | 30 | 0,2 | 0,4 |
| 20.03.2014 | 14 | 23 | 18 (a) | 34 (a) | 8 | 13 | 10 (a) | 15 (a) | 0,3 | 0,5 |
| 21.03.2014 | 16 | 24 | 21 | 28 | 12 | 17 | 15 | 20 | 0,3 | 0,4 |
| 22.03.2014 | 14 | 26 | 19 | 32 | 10 | 17 | 14 | 20 | 0,2 | 0,3 |
| 23.03.2014 | 8 | 16 | 12 | 25 | 6 | 10 | 8 | 16 | 0,2 | 0,4 |
| 24.03.2014 | 11 | 17 | 14 | 26 | 10 | 13 | 11 | 19 | 0,3 | 0,4 |
| 25.03.2014 | 12 | 18 | 19 | 38 | 11 | 18 | 16 | 26 | 0,3 | 0,5 |
| 26.03.2014 | 12 | 25 | 21 | 48 | 11 | 23 | 17 | 29 | 0,4 | 0,6 |
| 27.03.2014 | 15 | 19 | 20 | 29 | 11 | 18 | 15 | 29 | 0,3 | 0,4 |
| 28.03.2014 | 21 | 32 | 27 | 35 | 18 | 28 | 22 | 33 | 0,3 | 0,3 |
| 29.03.2014 | 24 | 42 | 30 | 51 | 21 | 34 | 25 | 37 | 0,3 | 0,5 |
| 30.03.2014 | 32 | 57 | 36 | 60 | 21 | 34 | 27 | 42 | 0,4 | 0,7 |
| 31.03.2014 | 39 | 65 | 50 | 104 | 27 | 34 | 34 | 49 | 0,5 | 0,8 |

(a) ungültig (nicht ausreichende Verfügbarkeit der Ausgangswerte)

TMW: Tagesmittelwert HSMW: Höchster Stundenmittelwert

Tagesmittelwerte / höchste Stundenmittelwerte, März 2014

| Datum | Ozon O ₃ [µg/m ³] | | | | Globalstrahlung [Watt/m ²] | | Temperatur [°C] | | | |
|------------|--|------|-------------|---------|--|------|-----------------|------|-------------|------|
| | Flughafen | | Jakobsplatz | | Flughafen | | Flughafen | | Jakobsplatz | |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW |
| 01.03.2014 | 19 | 43 | 18 | 38 | 120 | 464 | 4,2 | 8,6 | 5,8 | 9,8 |
| 02.03.2014 | 16 | 50 | 17 | 49 | 54 | 252 | 3,5 | 7,4 | 5,7 | 8,3 |
| 03.03.2014 | 22 | 60 | 17 | 47 | 136 | 517 | 5,2 | 10,0 | 5,9 | 11,1 |
| 04.03.2014 | 15 | 55 | 13 | 49 | 91 | 405 | 4,0 | 9,6 | 6,0 | 10,1 |
| 05.03.2014 | 20 | 62 | 19 | 54 | 102 | 565 | 4,3 | 10,6 | 6,3 | 11,1 |
| 06.03.2014 | 17 | 74 | 13 | 62 | 112 | 557 | 3,2 | 11,3 | 5,3 | 10,9 |
| 07.03.2014 | 17 | 61 | 13 | 48 | 151 | 547 | 4,2 | 12,0 | 6,5 | 11,9 |
| 08.03.2014 | 31 | 84 | 23 | 77 | 154 | 555 | 6,3 | 15,4 | 8,2 | 14,9 |
| 09.03.2014 | 53 | 101 | 44 | 95 | 167 | 586 | 8,0 | 17,6 | 9,5 | 17,3 |
| 10.03.2014 | 63 | 103 | 52 | 95 | 167 | 587 | 9,0 | 17,4 | 10,3 | 17,1 |
| 11.03.2014 | 45 | 103 | 43 | 93 | 176 | 609 | 8,0 | 17,5 | 10,2 | 17,0 |
| 12.03.2014 | 53 | 117 | 52 | 109 | 171 | 596 | 8,6 | 17,8 | 11,0 | 17,8 |
| 13.03.2014 | 32 | 90 | 26 | 84 | 170 | 585 | 7,9 | 17,7 | 10,6 | 18,0 |
| 14.03.2014 | 33 | 104 | 26 | 102 | 171 | 593 | 7,8 | 17,2 | 10,2 | 17,4 |
| 15.03.2014 | 43 | 73 | 46 | 70 | 39 | 239 | 7,1 | 9,2 | 8,4 | 9,7 |
| 16.03.2014 | 57 | 66 | 56 | 63 | 32 | 140 | 9,4 | 11,6 | 9,8 | 12,1 |
| 17.03.2014 | 50 | 74 | 44 | 72 | 94 | 432 | 10,7 | 14,2 | 11,7 | 15,0 |
| 18.03.2014 | 29 | 64 | 26 | 63 | 108 | 404 | 9,6 | 15,5 | 11,1 | 16,7 |
| 19.03.2014 | 55 | 69 | 49 | 64 | 74 | 281 | 9,6 | 12,3 | 10,4 | 12,8 |
| 20.03.2014 | 42 | 90 | 36 (a) | 83 (a) | 201 | 673 | 11,1 | 20,4 | 10,4 | 20,8 |
| 21.03.2014 | 66 | 111 | 72 (a) | 100 (a) | 180 | 642 | 14,1 | 21,5 | 16,7 | 22,4 |
| 22.03.2014 | 55 | 76 | 47 | 72 | 55 | 322 | 10,3 | 14,7 | 11,2 | 15,5 |
| 23.03.2014 | 50 | 72 | 51 | 68 | 54 | 208 | 5,3 | 7,4 | 6,8 | 8,1 |
| 24.03.2014 | 39 | 80 | 42 | 75 | 141 | 469 | 3,9 | 8,6 | 5,6 | 9,6 |
| 25.03.2014 | 35 | 79 | 36 | 71 | 162 | 748 | 2,8 | 9,0 | 4,3 | 8,8 |
| 26.03.2014 | 46 | 89 | 39 | 83 | 184 | 653 | 4,3 | 10,8 | 5,4 | 11,2 |
| 27.03.2014 | 74 | 101 | 60 | 93 | 201 | 672 | 8,8 | 14,3 | 9,6 | 15,2 |
| 28.03.2014 | 74 | 95 | 63 | 88 | 182 | 623 | 9,9 | 14,8 | 10,5 | 15,3 |
| 29.03.2014 | 73 | 112 | 62 | 102 | 219 | 705 | 11,5 | 19,2 | 12,4 | 19,4 |
| 30.03.2014 | 56 | 123 | 51 | 118 | 215 | 685 | 12,1 | 21,7 | 14,1 | 22,0 |
| 31.03.2014 | 25 | 88 | 20 | 82 | 117 | 605 | 10,0 | 16,7 | 12,6 | 18,1 |

| Datum | Benzol [µg/m ³] | | Toluol [µg/m ³] | | nat. Radioaktivität [Bq/m ³] | | Niederschlag [mm] | |
|------------|-----------------------------|---------|-----------------------------|----------|--|------|-------------------|-------------|
| | Flughafen | | Flughafen | | Klärwerk 1 | | Flughafen | Jakobsplatz |
| | TMW | HSMW | TMW | HSMW | TMW | HSMW | Summe | Summe |
| 01.03.2014 | 1,2 | 1,7 | 2,17 | 8,88 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 02.03.2014 | 1,3 | 1,8 | 1,49 | 2,20 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 03.03.2014 | 1,2 | 2,2 | 1,56 | 5,68 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 04.03.2014 | 1,7 | 5,2 | 2,09 | 4,75 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 05.03.2014 | 1,6 | 2,6 | 2,02 | 3,93 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 06.03.2014 | 1,4 (a) | 1,7 (a) | 2,00 (a) | 3,04 (a) | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 07.03.2014 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 08.03.2014 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 09.03.2014 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 10.03.2014 | 1,2 (a) | 2,3 (a) | 0,86 (a) | 1,65 (a) | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 11.03.2014 | 1,2 | 2,1 | 1,41 | 3,56 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 12.03.2014 | 1,5 | 2,2 | 1,52 | 3,49 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 13.03.2014 | 1,4 | 2,1 | 2,47 | 7,01 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 14.03.2014 | 1,7 | 2,6 | 7,33 | 39,52 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 15.03.2014 | 1,0 | 2,0 | 1,91 | 6,10 | --- | --- | 0,1 | 0,0 |
| 16.03.2014 | 0,6 | 0,8 | 0,56 | 0,68 | --- | --- | 0,2 | 0,0 |
| 17.03.2014 | 0,6 | 1,1 | 0,77 | 1,31 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 18.03.2014 | 0,9 | 1,9 | 3,41 | 11,72 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 19.03.2014 | 0,6 | 1,0 | 0,75 | 1,62 | --- | --- | 0,4 | 0,4 |
| 20.03.2014 | 0,7 | 1,5 | 5,53 | 20,61 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 21.03.2014 | 0,6 | 1,2 | 3,05 | 10,91 | --- | --- | 0,4 | 0,0 |
| 22.03.2014 | 0,6 | 0,8 | 2,04 | 7,54 | --- | --- | 3,2 | 3,3 |
| 23.03.2014 | 0,7 | 1,6 | 0,67 | 1,22 | --- | --- | 0,3 | 0,4 |
| 24.03.2014 | 0,8 | 1,0 | 0,81 | 1,29 | --- | --- | 0,0 | 0,3 |
| 25.03.2014 | 0,8 | 1,1 | 0,99 | 2,36 | --- | --- | 0,3 | 0,7 |
| 26.03.2014 | 1,0 | 1,8 | 1,27 | 4,00 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 27.03.2014 | 1,0 | 1,6 | 0,62 | 1,06 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 28.03.2014 | 1,2 | 2,7 | 0,73 | 1,81 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 29.03.2014 | 1,1 | 1,6 | 0,89 | 2,36 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 30.03.2014 | 1,1 | 1,9 | 1,26 | 2,90 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |
| 31.03.2014 | 1,4 | 2,4 | 3,08 | 8,66 | --- | --- | 0,0 | 0,0 |

(a) ungültig (nicht ausreichende Verfügbarkeit der Ausgangswerte)

TMW: Tagesmittelwert HSMW: Höchster Stundenmittelwert

Luft-Messwerte und Wetterdaten, Grafiken

für das erste Quartal 2014

Messstationen Flughafen, Jakobsplatz, Muggenhof und Klärwerk 1

Verwendete Abkürzungen:

| | | | |
|---------------------|-----------------------------|-----------|---|
| PM _{2,5} : | Feinstaub PM _{2,5} | NA Aktiv: | Natürliche Radioaktivität |
| PM ₁₀ : | Feinstaub PM ₁₀ | TMW: | Tagesmittelwert |
| CO: | Kohlenmonoxid | HTMW: | Höchster Tagesmittelwert |
| NO: | Stickstoffmonoxid | HSMW: | Höchster Stundenmittelwert |
| NO ₂ : | Stickstoffdioxid | 98-P: | 98%-Perzentil |
| | | | Tagesmax: max. Niederschlagsmenge pro Tag |

Mittelwertbildung

Für die Luftschadstoffe gelten als Bewertungsgrundlage verschiedene Mittelungszeiträume. Diese werden geregelt in der 39. BImSchV vom 2.8.2010. Es gelten jeweils folgende Zeiträume für die Mittelwertbildung:

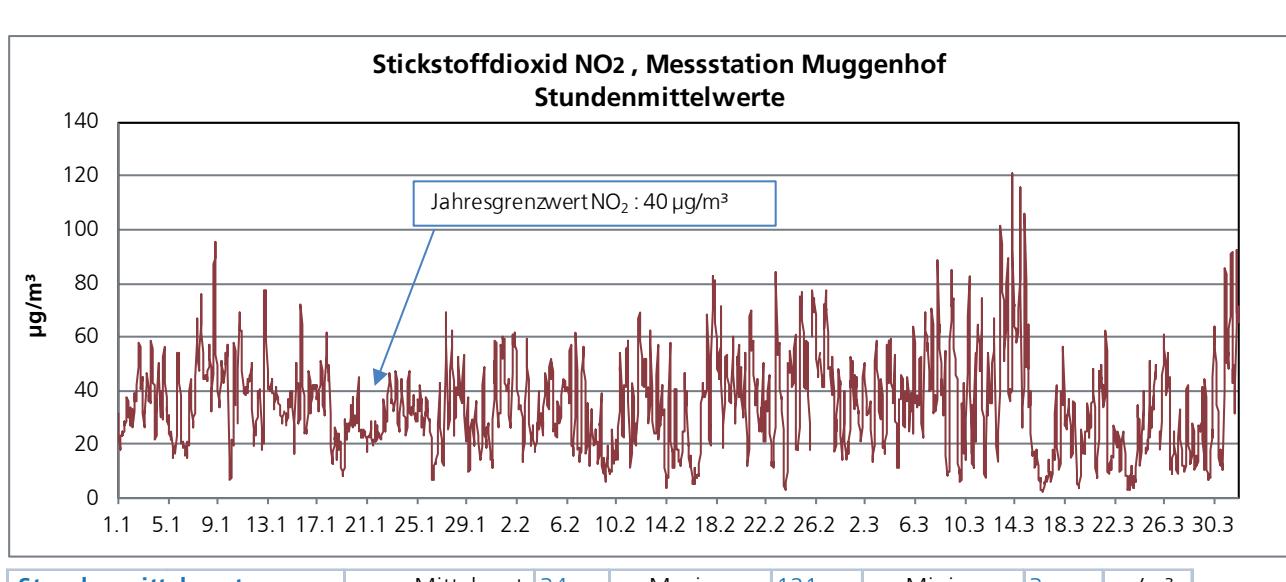
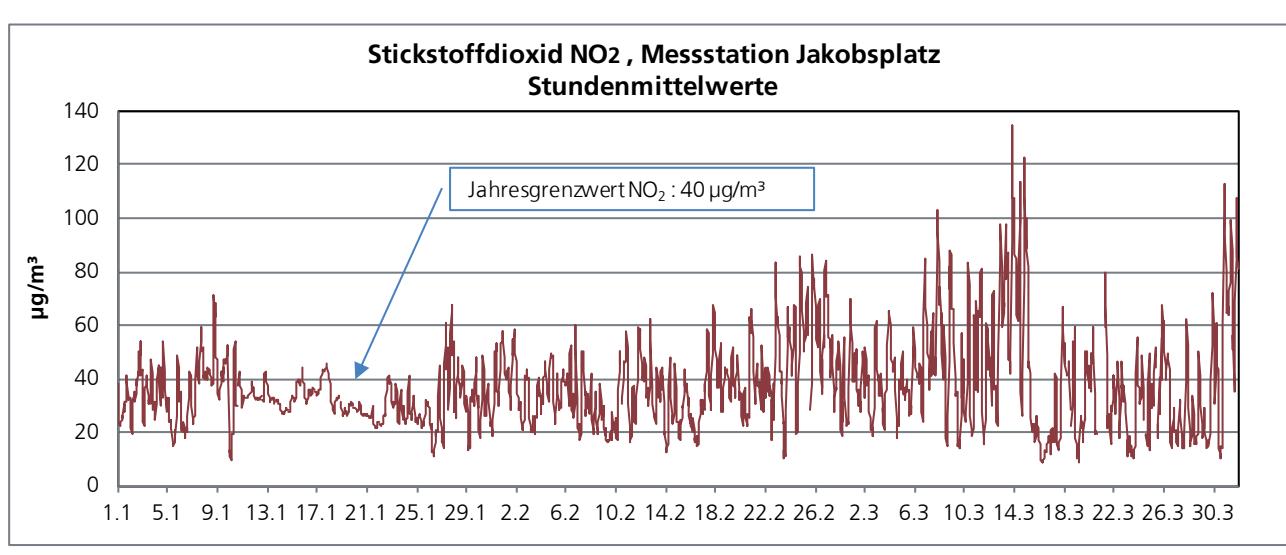
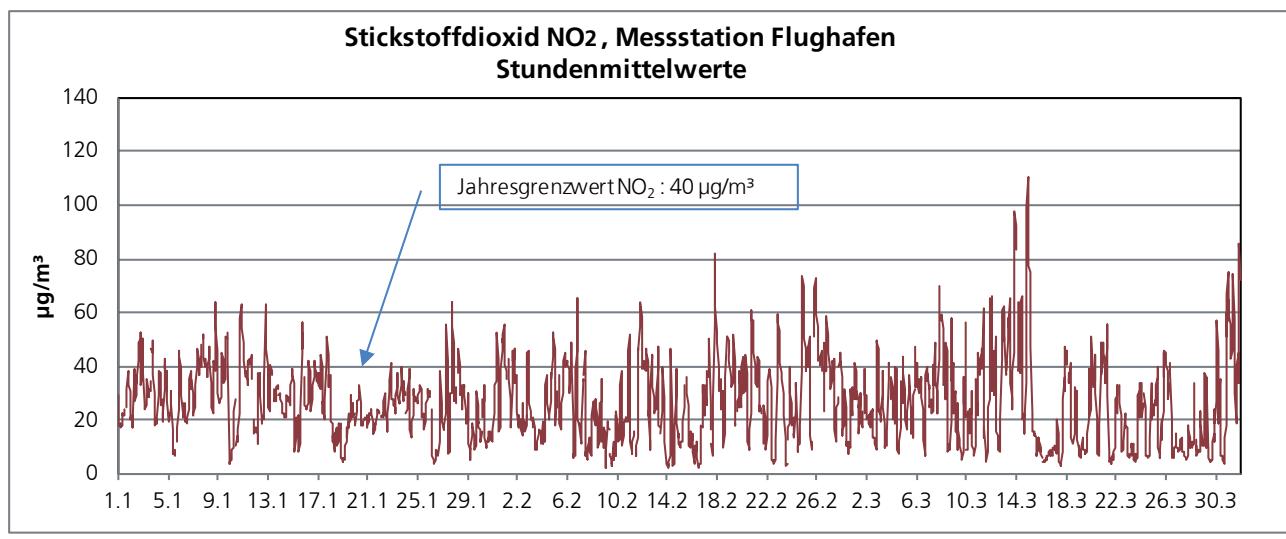
Stundenmittelwert : NO₂, O₃

Tagesmittelwert : PM₁₀

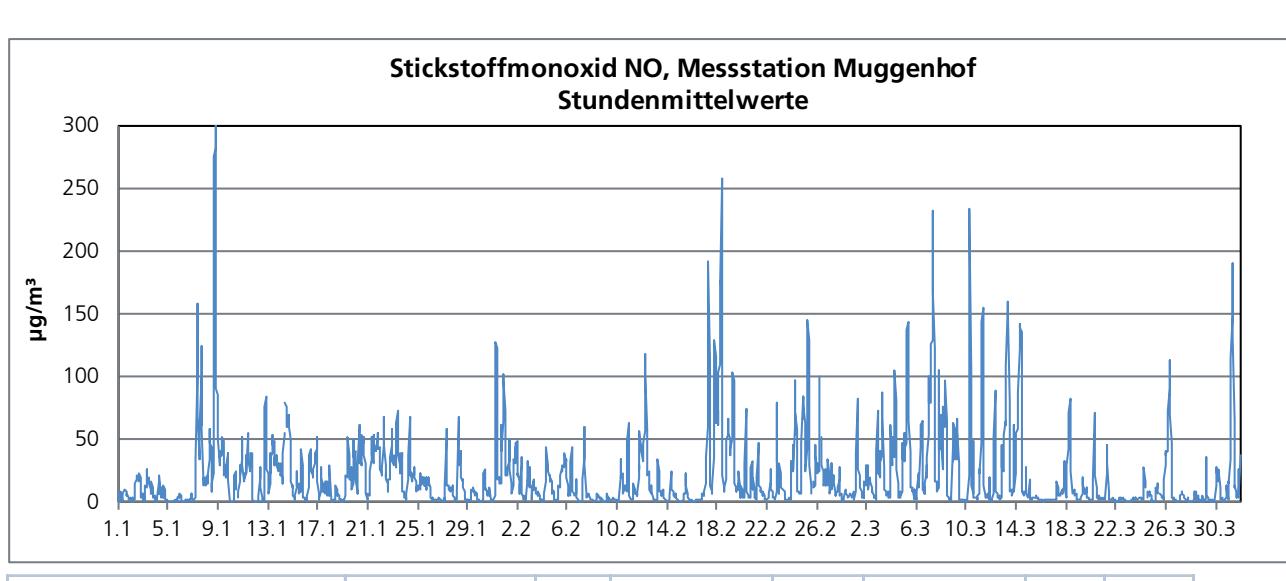
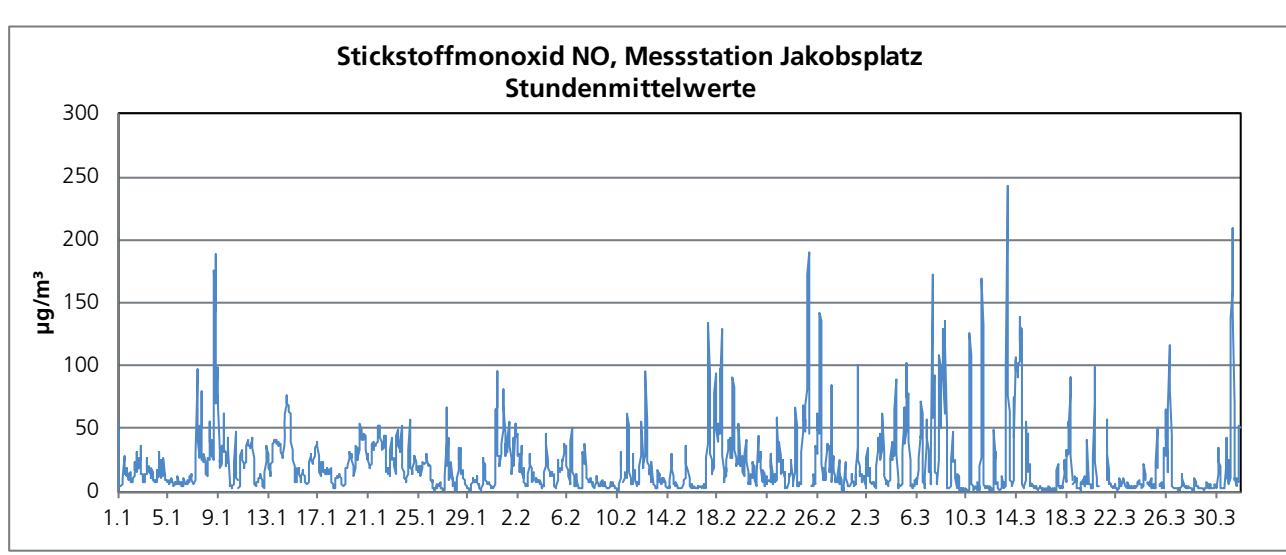
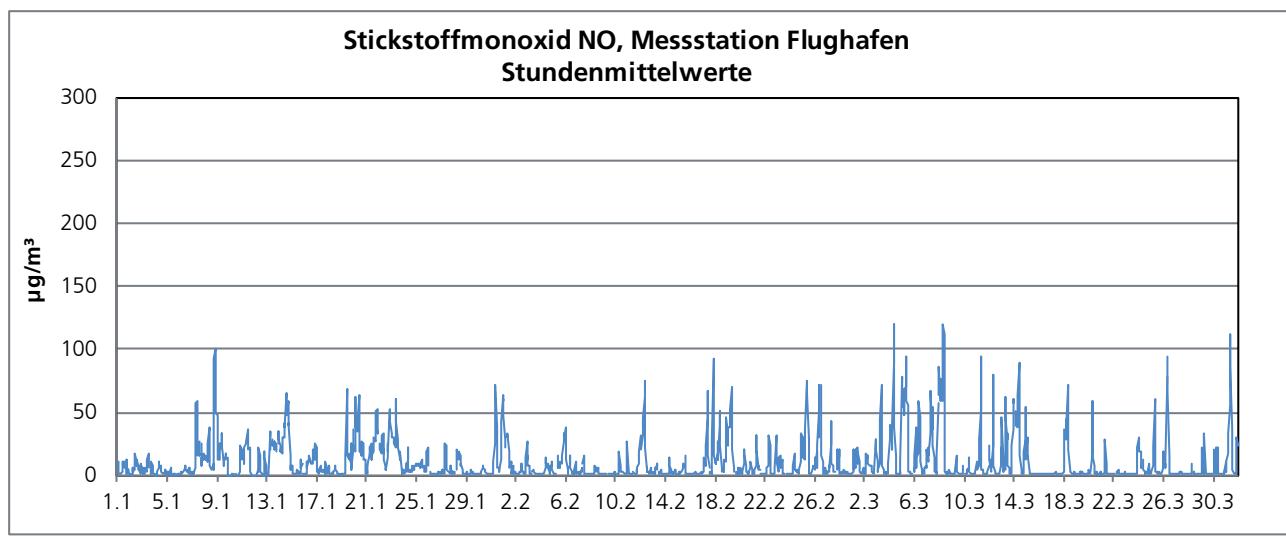
Gleitender-Mittelwert über 8 Stunden : O₃, CO

Jahresmittelwert : PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂

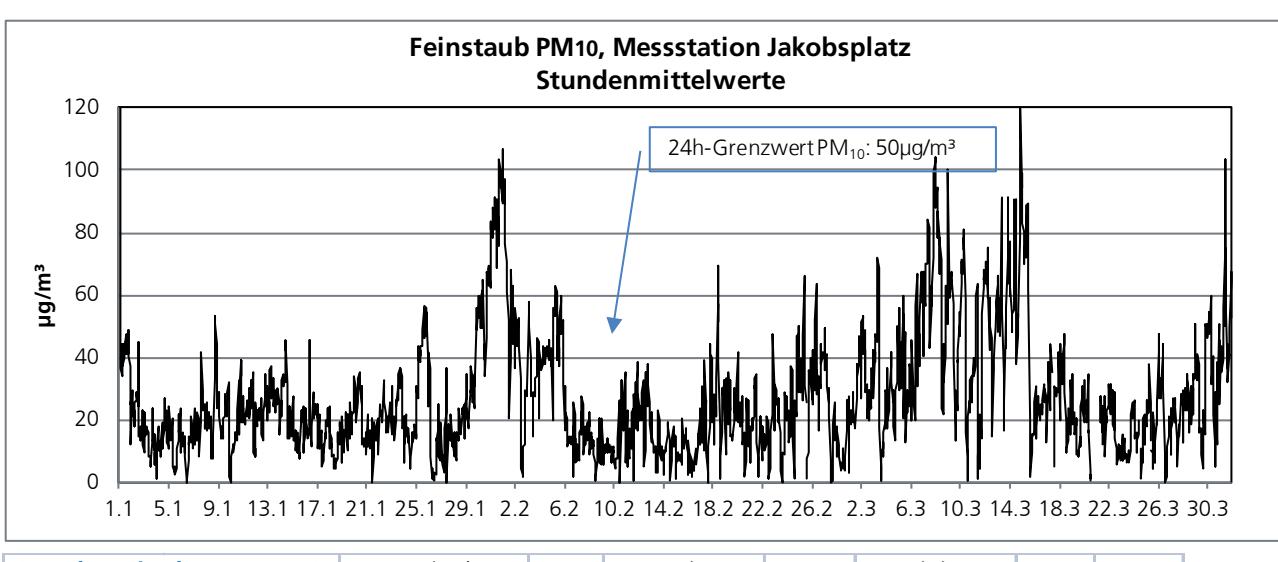
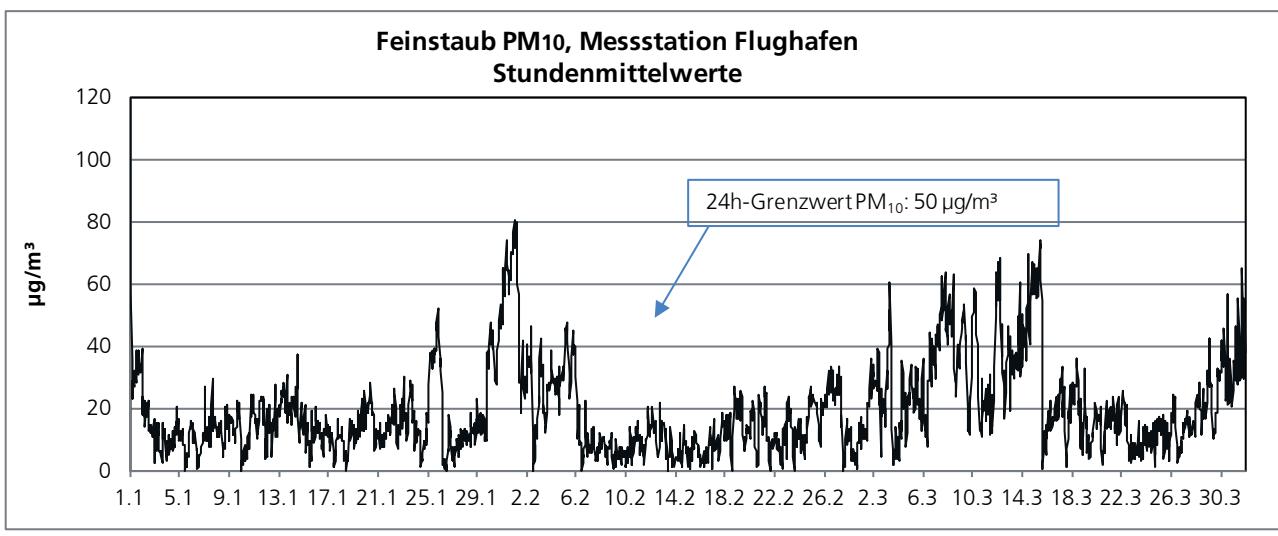
Stickstoffdioxid NO₂



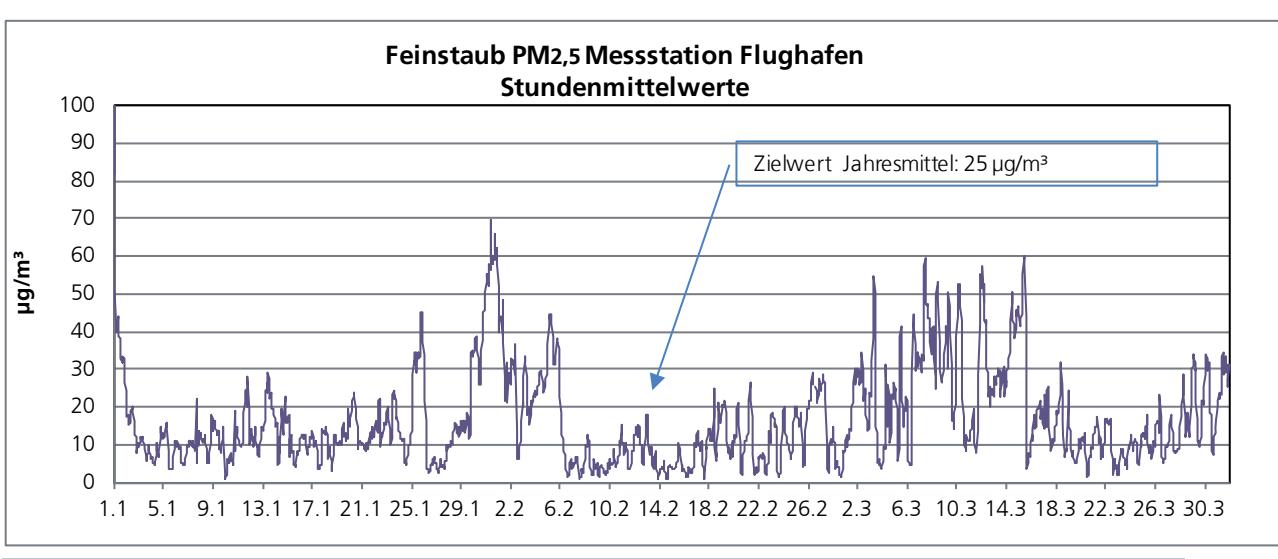
Stickstoffmonoxid NO



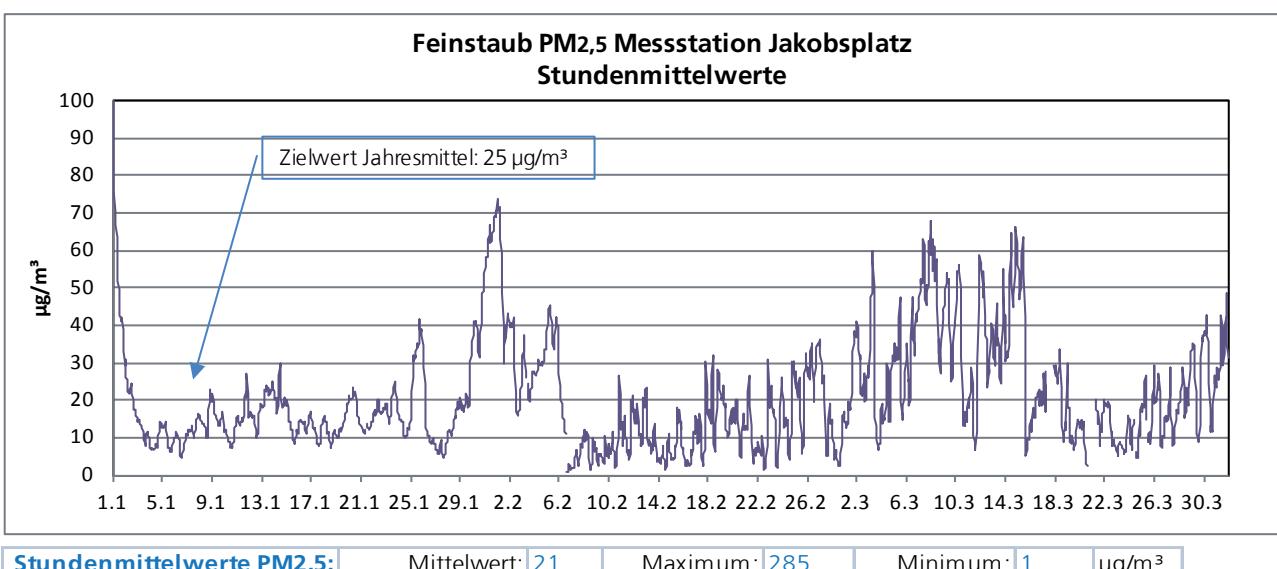
Feinstaub PM₁₀



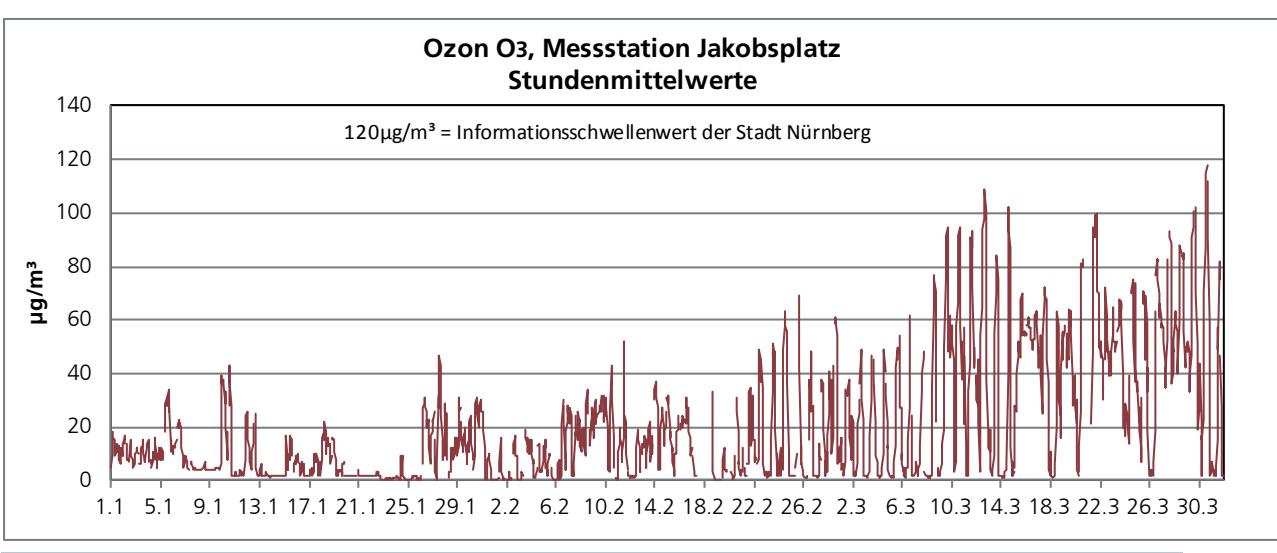
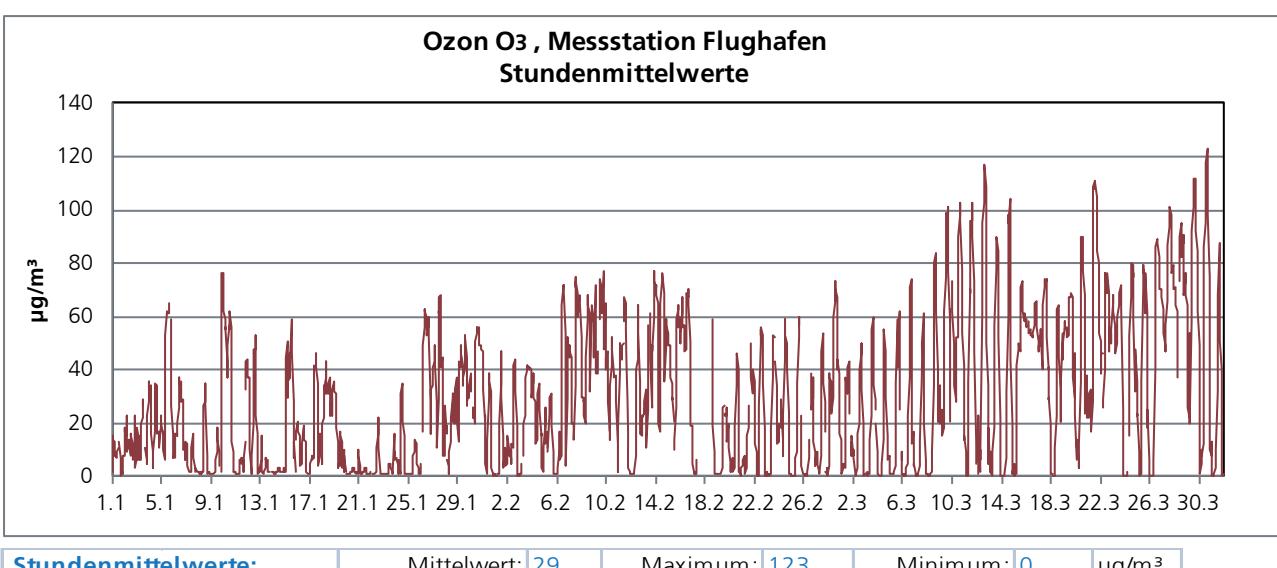
Feinstaub PM_{2,5}



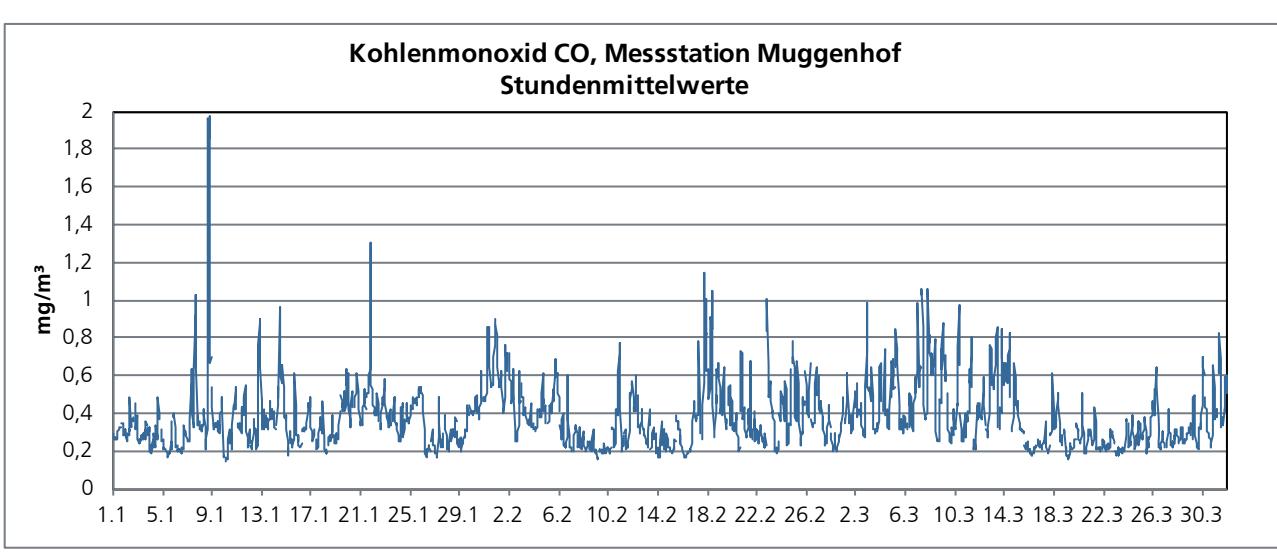
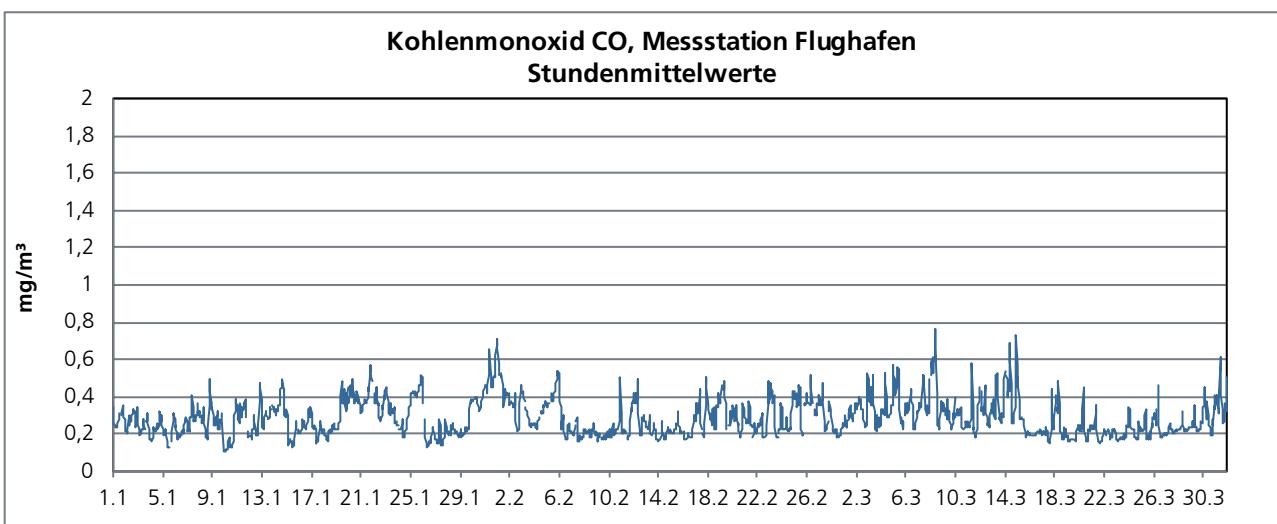
Feinstaub PM_{2,5}



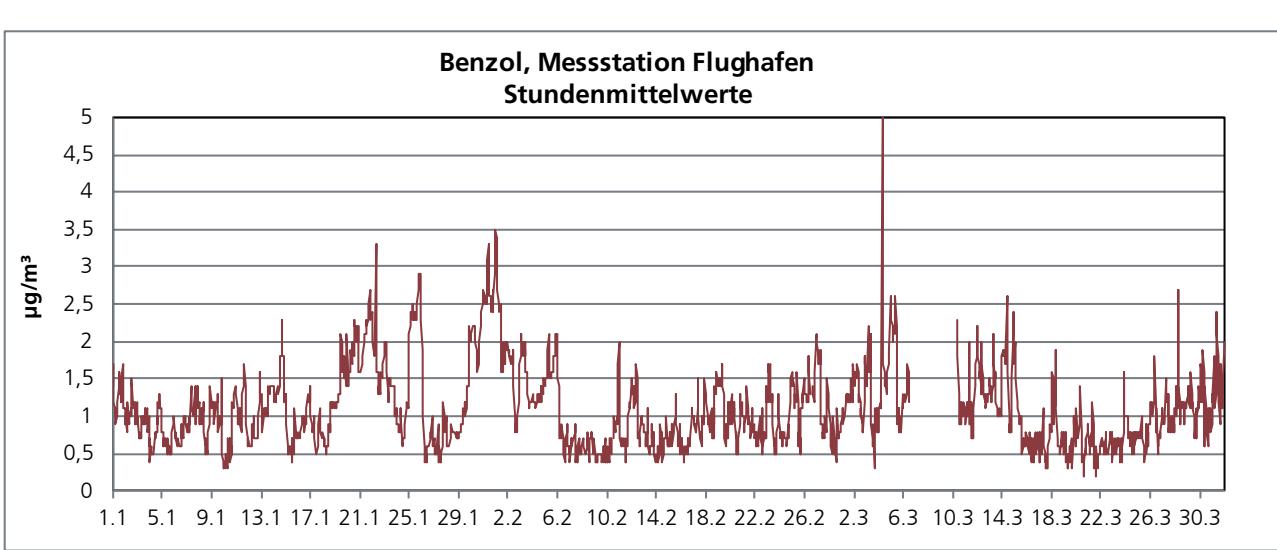
Ozon O₃



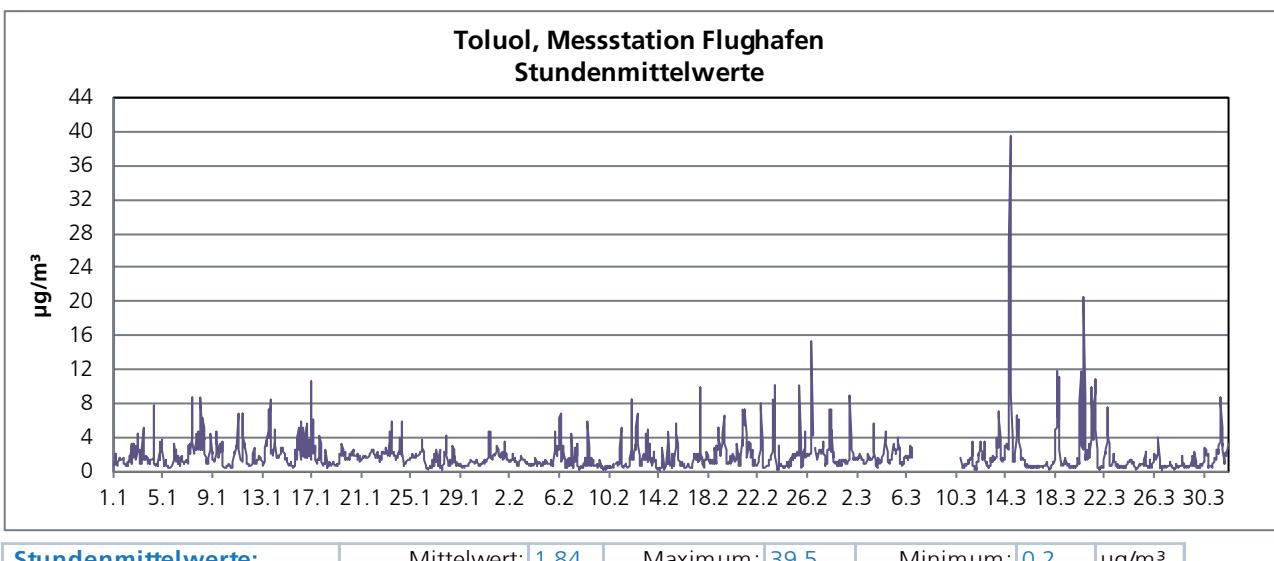
Kohlenmonoxid CO



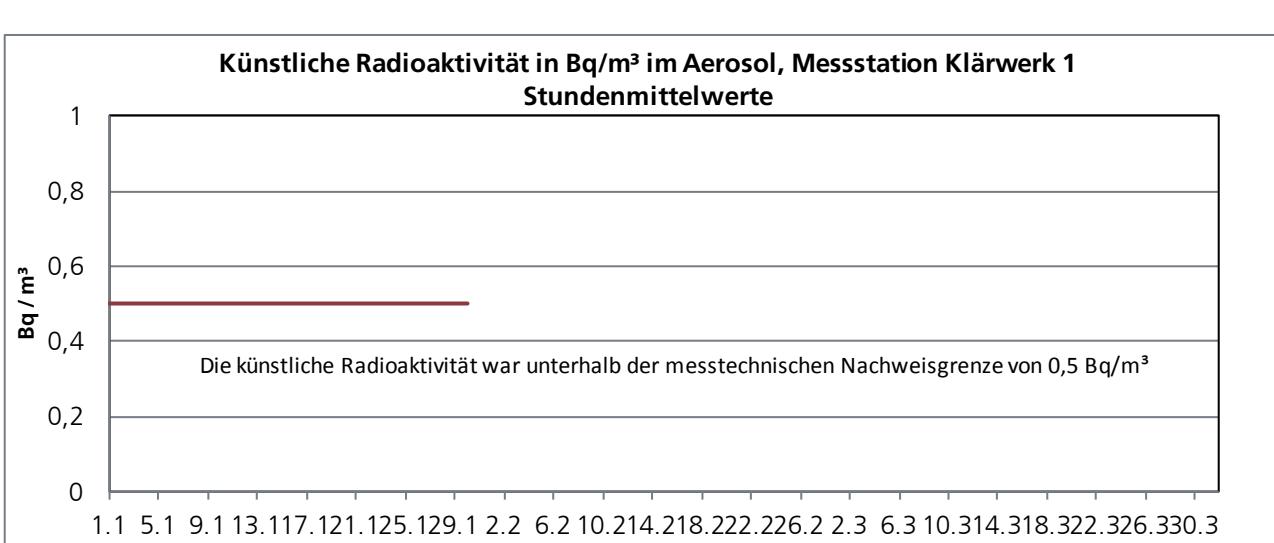
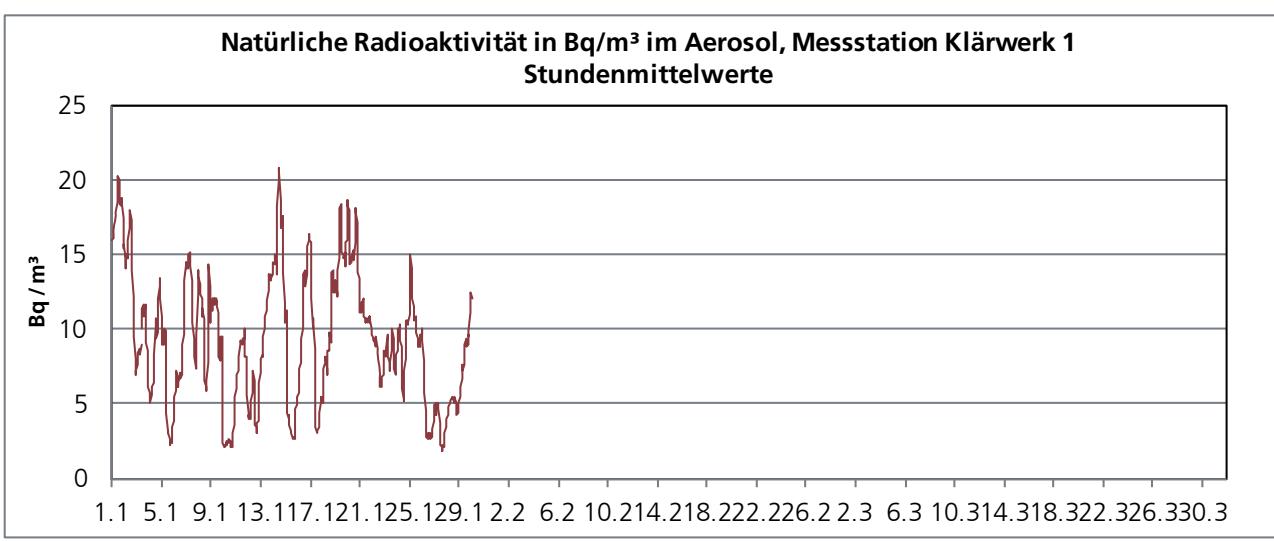
Benzol



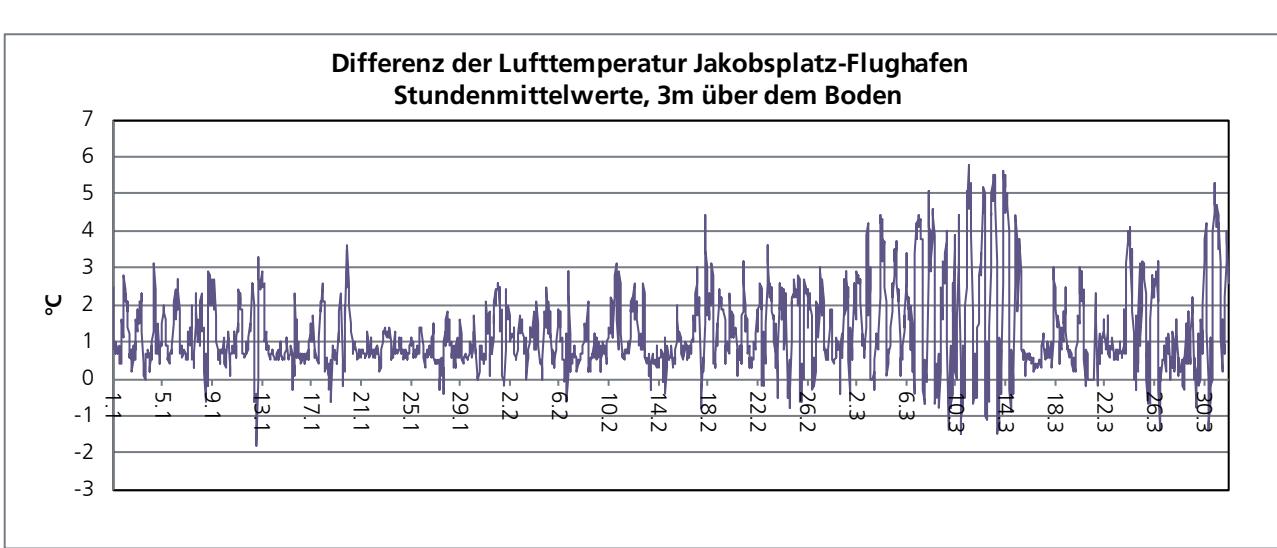
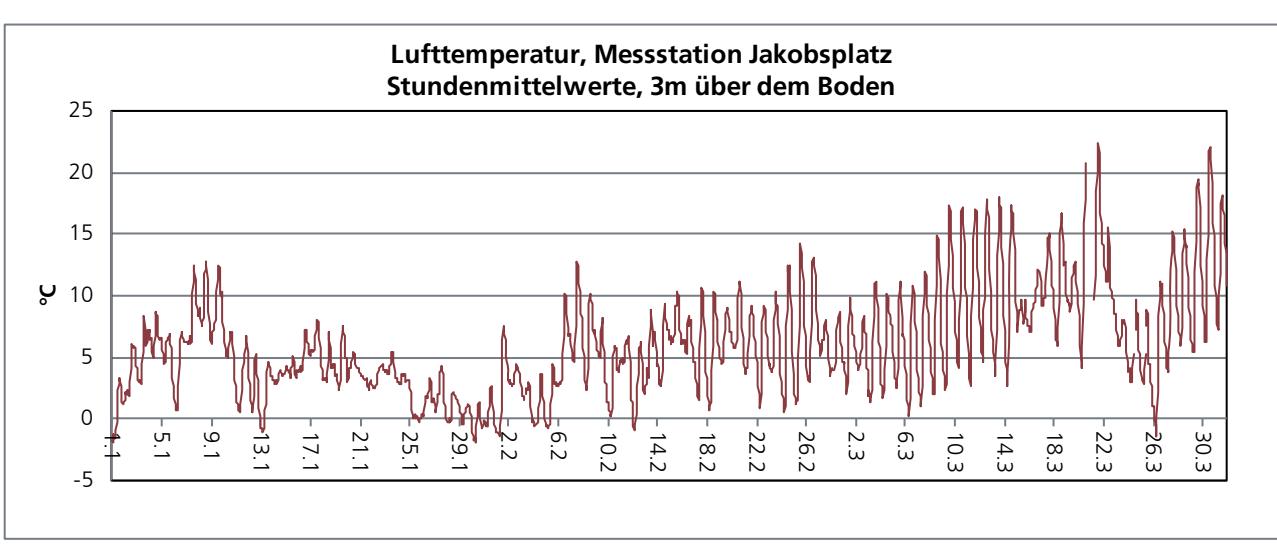
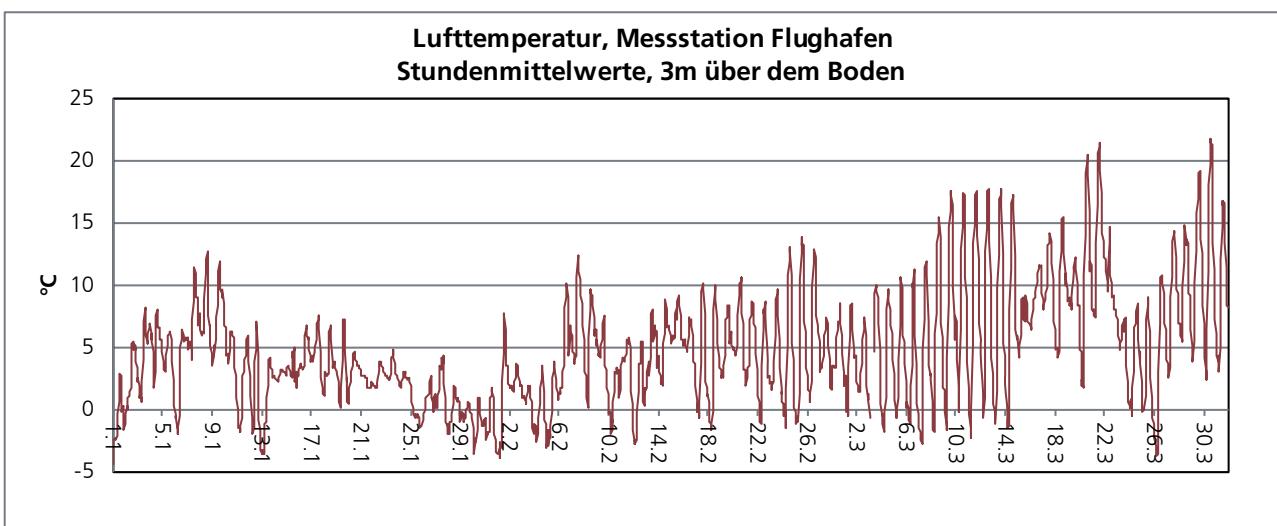
Toluol



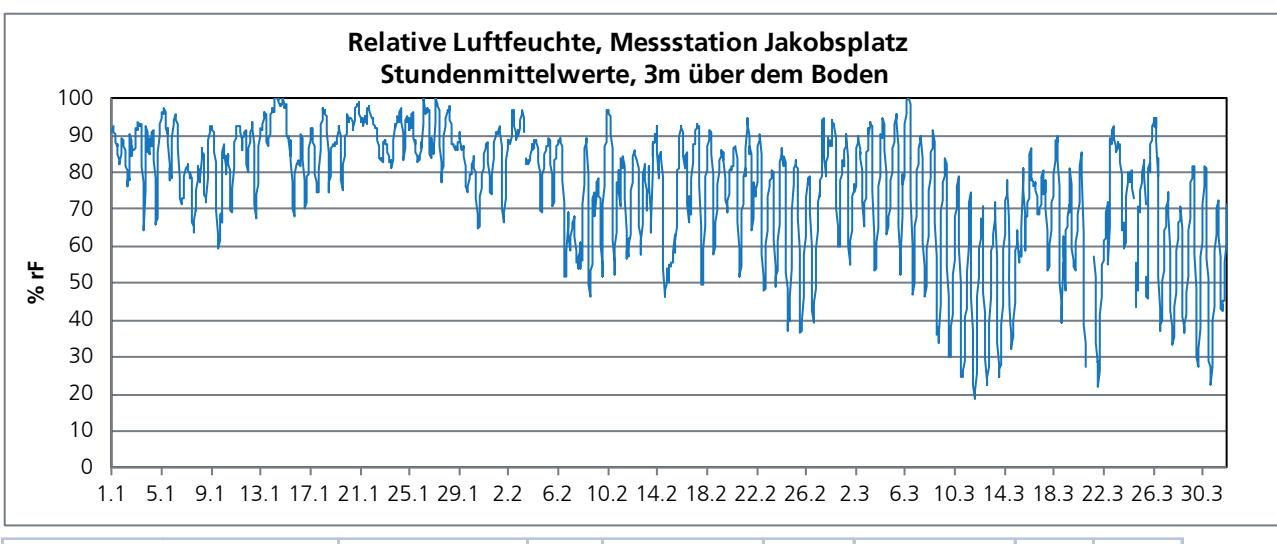
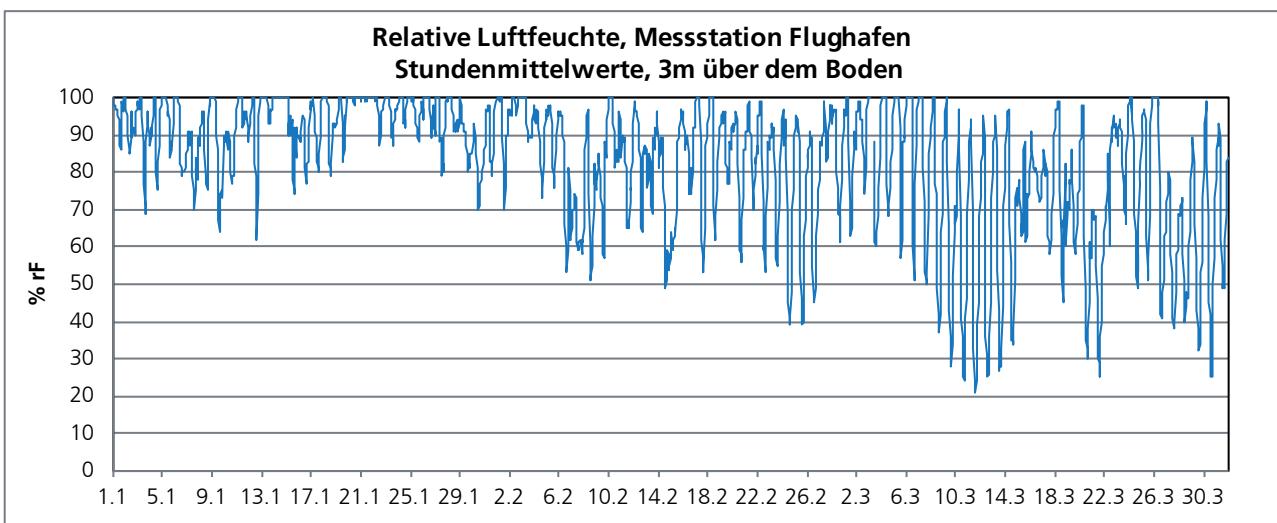
Radioaktivität



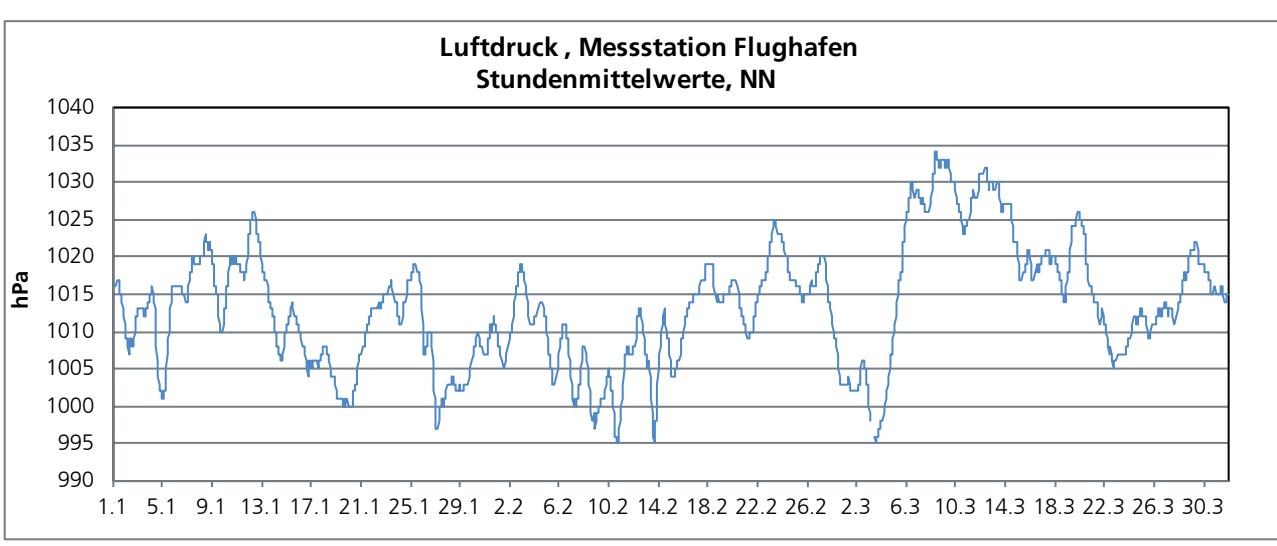
Lufttemperatur



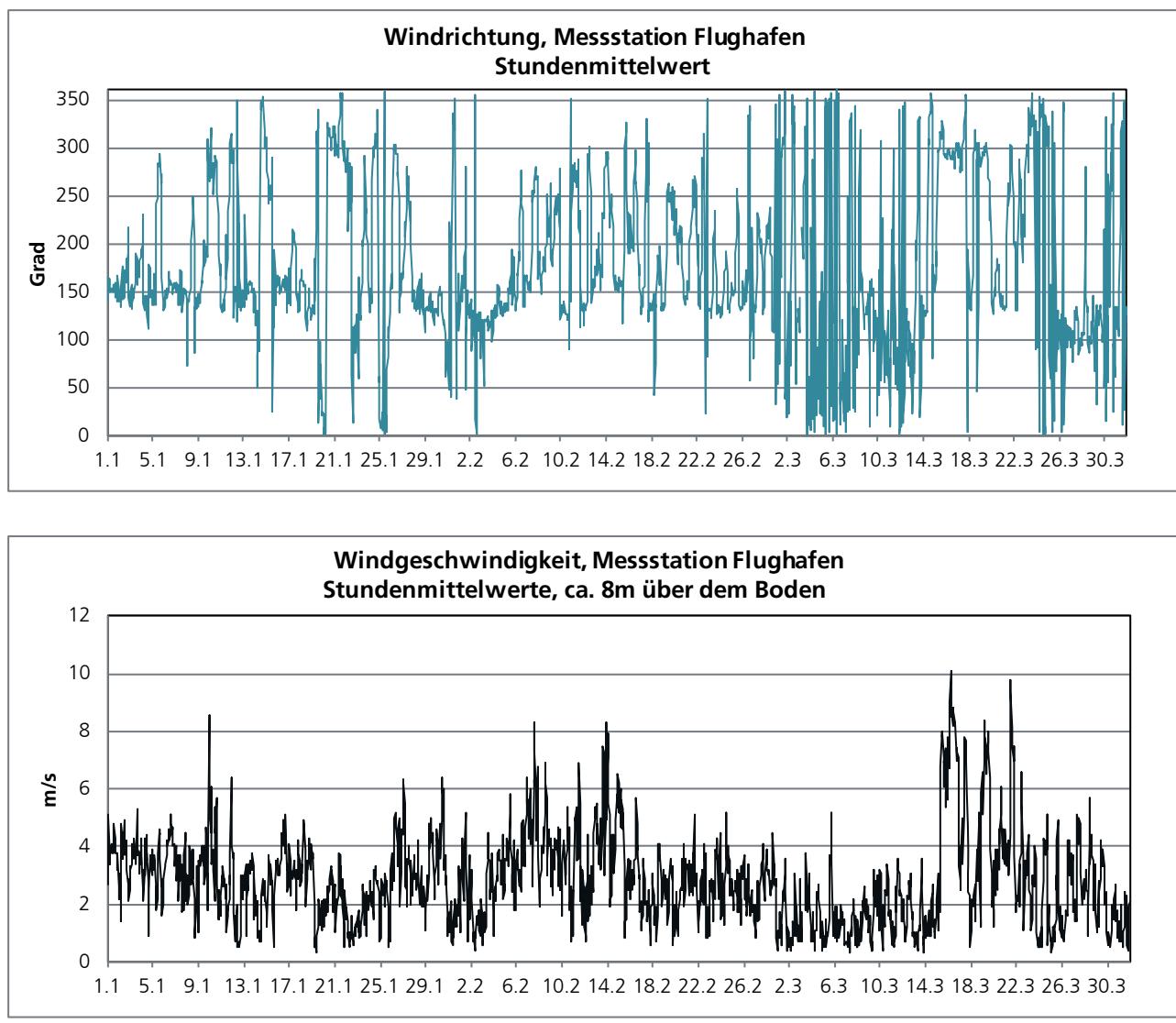
Relative Luftfeuchte



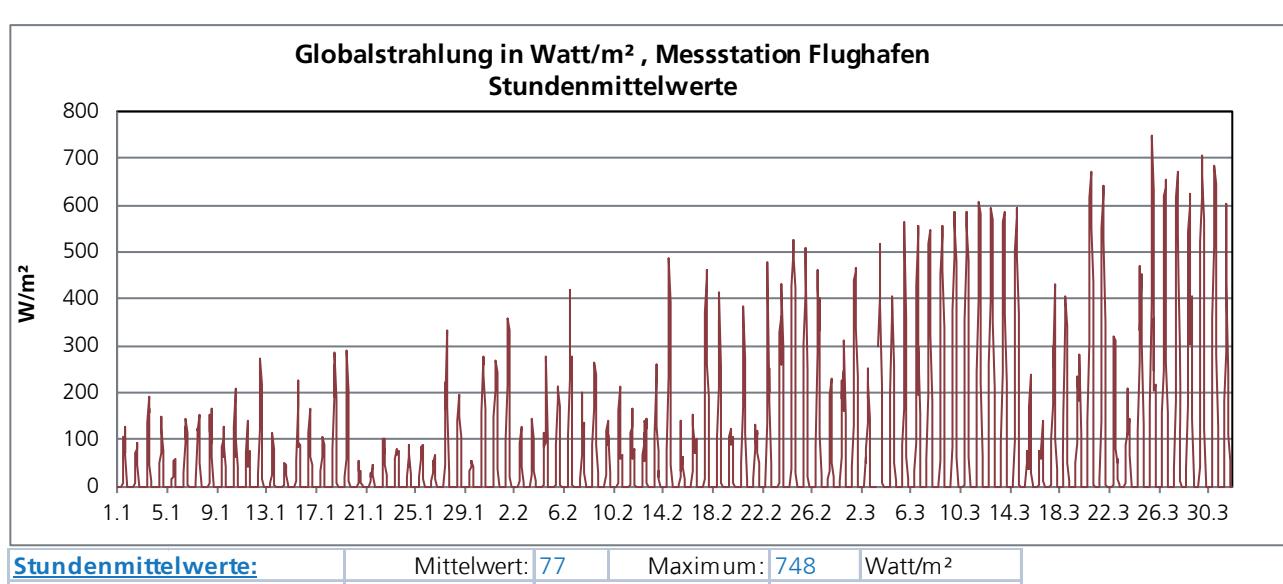
Luftdruck



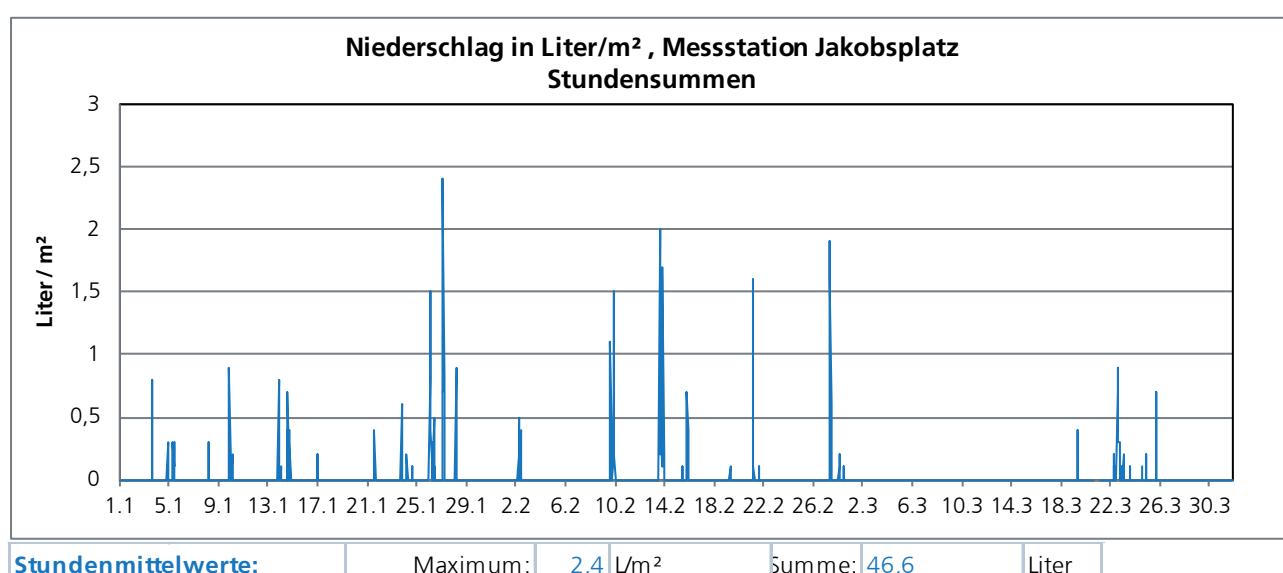
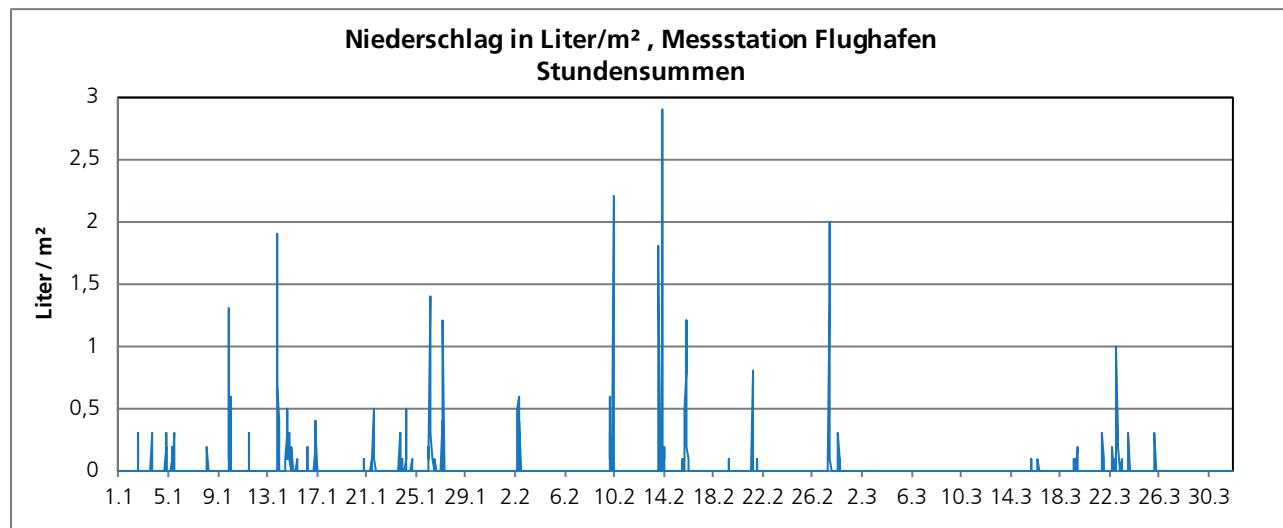
Windrichtung, Windgeschwindigkeit



Globalstrahlung



Niederschlag



Quellenverzeichnis „Klärschlammverwertung Region Nürnberg“

- [1] Bundesministerium für Bildung und Forschung 2001: Schlusspräsentation Förderinitiative Kreislaufwirtschaft für Pflanzennährstoffe, insbesondere Phosphor.
- [2] Bundesministerium für Bildung und Forschung 2012: Bekanntmachung von Richtlinien zur Förderung von Forschungsvorhaben auf dem Gebiet „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasservirtschaft“ (ERWAS) des Förderschwerpunktes „Nachhaltiges Wassermanagement NaWaM“ im Rahmen des Förderprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklungen FONA“ vom 21. Februar 2012.
- [3] Bundesrat 2013: Beschluss Drucksache Nummer 576/13 vom 20.09.13.
- [4] Bundesregierung 2012: Antwort auf Anfrage Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN zum Thema Phosphatversorgung der Landwirtschaft sowie Strategien und Maßnahmen zur Förderung des Phosphatrecyclings Drucksache 17/11486.
- [5] Bundestag 2012: Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung DüMV) vom 05.12.2012: Düngemittel aus besonderen Ausgangsstoffen Tabelle 6 Nr. 6.2.5.
- [6] CDU/CSU und SPD 2013: Koalitionsvertrag Bundesregierung zur 18. Legislaturperiode 2013: Deutschlands Zukunft gestalten.
- [7] Dittrich, B., Klose, R. 2008: Schwermetalle in Düngemitteln. Schriftenreihe Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 3/2008. Leiterer, M., Riedel, R. 2011: Konformitätsbescheinigungen zur düngemittelrechtlichen Bewertung des phosphathaltigen Düngemittels aus Hochtemperatur Schmelzbehandlung von Klärschlamm nach dem Mephrec®-Verfahren). Thüringer Landesanstalt in Jena.
- [8] DWA-Arbeitsgruppe KEK1.1 2013: Stand und Perspektiven der Phosphorgewinnung aus Abwasser und Klärschlamm. Korrespondenz Abwasser, Abfall Nr. 10, S. 837-844.
- [9] Everding, W. und Pinnekamp, J. 2011: Kostenabschätzung von ausgewählten Phosphorrückgewinnungsverfahren. In: Kreislaufwirtschaft für Pflanzennährstoffe, insbesondere Phosphor, Schlusspräsentation der Förderinitiative am 14.09.2011 in Berlin. Schriftenreihe Gewässerschutz-Wasser-Abwasser Band 228, Aachen.
- [10] Everding, W. 2011: Kostenabschätzung für das Mephrec-Verfahren, Aachen (unveröffentlicht).
- [11] Fehrenbach H., Reinhardt J. 2011: Ökobilanzielle Bewertung der in der Förderinitiative entwickelten Verfahren. In: Kreislaufwirtschaft für Pflanzennährstoffe, insbesondere Phosphor, Schlusspräsentation der Förderinitiative am 14.09.2011 in Berlin. Schriftenreihe Gewässerschutz-Wasser-Abwasser Band 228, Aachen.
- [12] Fehrenbach H., Reinhardt J. 2011: Ökobilanzielle Bewertung des P-Rückgewinnungsverfahrens Mephrec® im Vergleich mit alternativen Verfahren für die Stadtentwässerung Nürnberg, Heidelberg. (Unveröffentlicht)
- [13] Fraunhofer-Institut für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT 2012: Phosphorstrategie für Bayern (Abschlussbericht).
- [14] Ingenieurbüro für Gießereitechnik GmbH (Ingitec) 2009: DBU-Abschlussbericht AZ24557 „Metallurgisches Phosphor-Recycling aus Klärschlämmen und Filterstäuben als Voraussetzung für die wirtschaftliche Erzeugung eines hochwertigen Phosphor-Düngemittels aus Abfällen, Leipzig, 70 S.
- [15] Nobuhiro Tanigaki NIPPON STEEL & SUMIKIN ENGINEERING CO., LTD. 2013: Technical Introduction of the Direct-Melting-System (Summit Converence Waste to Energy City 2013).
- [16] Scheidig, K., Mallon, J., Schaaf, M. 2010: Zukunftsähige Klärschlammverwertung. Korrespondenz Abwasser, Abfall 57 (2010) Nr. 9, S. 902-915.

Weitere Informationen sowie die Publikationen
der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg
finden Sie unter www.sun.nuernberg.de