



SACHSEN-ANHALT

Landesamt für Umweltschutz

Luftqualitätsmessungen im Stadtgebiet von Magdeburg

Auswertung des Messfahrzeugeinsatzes
in der Otto-von-Guericke-Straße
im Jahr 2016

**Landesamt für Umweltschutz
Sachsen-Anhalt**

Luftqualitätsmessungen im Stadt- gebiet von Magdeburg

**Auswertung des Messfahrzeugeinsatzes in der
Otto-von-Guericke-Straße im Jahr 2016**

Fachinformation 03/2017

Halle (Saale), Juni 2017

Impressum

Herausgeber: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Tel.: +49 345-5704-501
poststelle@lau.mlu.sachsen-anhalt.de
Internet: www.lau.sachsen-anhalt.de

Redaktion: Fachbereich Immissionsschutz, Klimaschutz
Torsten Bayer

Redaktionsschluss: Halle (Saale), Juni 2017

ISSN-Nummer: 1619-4071

Bildrechte Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Inhalt

1. Einleitung	5
2. Messstandorte	5
3. Messprogramm	6
4. Ergebnisse	7
4.1 Partikel PM ₁₀ und PM _{2,5}	7
4.1.1 Messeinsatz 2016	7
4.1.2 Vergleich der Ergebnisse 2013 und 2016.....	9
4.2 Stickstoffdioxid (NO ₂)	14
4.2.1 Aktivmessungen 2016	14
4.2.2 Vergleich der Ergebnisse 2013 und 2016.....	15
4.2.3 Ergebnisse der NO ₂ -Passivsammlermessungen	16
5. Zusammenfassung und Ausblick	17

1. Einleitung

Der Einsatz des Luftmessfahrzeugs zur Durchführung von Luftqualitätsmessungen im Stadtgebiet von Magdeburg, speziell in der Otto-von-Guericke-Straße, erfolgte in Umsetzung des Evaluierungskonzeptes¹ als Wiederholungsmessung nach der Messkampagne im Jahr 2013².

Die Messung wurde in zwei aneinander anschließenden Messphasen als orientierende Messung gemäß § 13 der 39. BImSchV (siehe Tabelle 1) durchgeführt. Der Standort des Messfahrzeugs war derselbe wie bei der Ersterhebung, er befand sich in der Otto-von-Guericke-Straße Nr. 47 innerhalb der ausgewiesenen Umweltzone (westliche Straßenseite).

Tabelle 1: Messphasen

Messphase	Zeitraum*
1. Messphase	01.03.2016 – 10.04.2016
2. Messphase	11.04.2016 – 31.05.2016

* reine Messtage (ohne Auf- und Abbautage)

Die hier vorliegende Auswertung beinhaltet eine kurze allgemeine Beschreibung der Messstandorte und die Darstellung der Messergebnisse für Partikel und Stickstoffdioxid aus der Otto-von-Guericke-Straße im Vergleich mit den Ergebnissen der Ersterhebung sowie den LÜSA-Stationen aus dem Stadtgebiet Magdeburg.

2. Messstandorte

Die nachfolgende Abbildung 1 (aufgenommen am 07.03.2016) zeigt das Messfahrzeug in der Otto-von-Guericke-Straße an seinem Standort Höhe der Nr. 47 im Bereich zwischen Keplerstraße und Einsteinstraße. Eine Karte vom Stadtgebiet Magdeburg, welche alle genannten Standorte und die Grenzen der Umweltzone enthält, ist als Anlage 1 beigefügt.



Abbildung 1: Luftmessfahrzeug in der Otto-von-Guericke-Straße in Magdeburg, Blick in südwestliche Richtung

Darüber hinaus basiert die vorliegende Auswertung auf den Messdaten der stationären LÜSA-Stationen Magdeburg/Schleiufer, Magdeburg/Guericke Straße und Magdeburg/West (Hans-Löscher-Straße). Bei den beiden erstgenannten Stationen handelt es sich um ver-

¹ Konzept - Evaluierung der Luftreinhaltepläne für die Ballungsräume Magdeburg und Halle (LAU, 2012)

² Fachinformation des LAU Nr. 04/2014 "Luftqualitätsmessungen im Stadtgebiet von Magdeburg - Auswertung des Messfahrzeugeinsatzes in der Otto-von-Guericke-Straße 2013"

kehrbezogene Messstationen mit vergleichsweise hoher Belastung. Die Station Magdeburg/West ist repräsentativ für die städtische Hintergrundbelastung und befindet sich in einem Wohngebiet.

Aufgrund umfangreicher Baumaßnahmen im Zusammenhang mit der Errichtung des Magdeburger City-Tunnels in der Ernst-Reuter-Allee mussten die Luftmessstationen am Damaschkeplatz und in der Ernst-Reuter-Allee im Jahr 2015 abgebaut werden. Insofern kann sich diese Auswertung nicht mehr auf Daten dieser Stationen stützen, was insbesondere den Vergleich mit den Daten der Ersterhebung (2013) erschwert. Als Ersatz für die Station Magdeburg/Reuter-Allee wurde Anfang 2016 die Station Magdeburg/Guericke Straße in Betrieb genommen. Details und eine Beschreibung der aktuellen Standorte finden sich auf den LÜSA-Webseiten (<https://www.luesa.sachsen-anhalt.de/luesa-web/>).

3. Messprogramm

Das Messprogramm beinhaltet die Luftschadstoffe Partikel PM₁₀ und PM_{2,5}, Ozon, Stickstoffoxide (NO, NO₂) und Schwefeldioxid (SO₂), wobei die Erfassung der Partikel- und Stickstoffoxidbelastung den eigentlichen Schwerpunkt der Messungen bildete und nur diese Inhalt des vorliegenden Berichtes ist. Darüber hinaus erfolgte die Erhebung verschiedener meteorologischer Kenngrößen.

Einzelheiten zu den erhobenen Parametern, angewandten Messprinzipien und entsprechenden DIN/EN-Normen finden sich in der nachfolgenden Tabelle 2.

Tabelle 2: Messprogramm

gemessene Schadstoffe	Messgerätetyp	Messprinzip	Norm/Richtlinie
Partikel PM ₁₀	SHARP 5030	Nephelometer/ Beta-Absorption	DIN EN 12341:2014
Partikel PM _{2,5}	GRIMM EDM 180 Hochvolumensammler (HVS) DHA-80 SHARP 5030	Lichtabsorption Gravimetrie	
	GRIMM EDM 180	Nephelometer/ Beta-Absorption Lichtabsorption	
Stickstoffoxide (NO/NO ₂)	TE42C	Chemilumineszenz	DIN EN 14211:2012
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Passivsammler		DIN EN 13528-3
Schwefeldioxid (SO ₂)	APSA 370	Fluoreszenz	DIN EN 14212:2012
meteorologische Parameter			
relative Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Windrichtung, Windgeschwindigkeit			

Am Standort des Messfahrzeugs in der Otto-von-Guericke-Straße Nr. 47 finden seit dem Jahr 2012 NO₂-Passivsammlermessungen statt. Im vorliegenden Bericht wird im Abschnitt Stickstoffdioxid daher auch auf die Messergebnisse ab 2012 Bezug genommen.

Hinweis:

NO₂-Passivsammler werden bereits seit einigen Jahren ergänzend zu den aktiven Messungen zur Überwachung der NO₂-Immissionen eingesetzt. Die Passivsammler ermöglichen die Ermittlung der NO₂-Konzentrationen in der Außenluft mit Hilfe eines Laborverfahrens. Die Gleichwertigkeit dieses Verfahrens mit der Referenzmethode, bezogen auf den Jahresmittelwert, wurde nachgewiesen. NO₂-Passivsammlermessungen eignen sich jedoch nicht für zeitnahe Aussagen, da das angewendete Verfahren auf die Ermittlung von Jahresmittelwerten abzielt.

4. Ergebnisse

4.1 Partikel PM₁₀ und PM_{2,5}

4.1.1 Messeinsatz 2016

Die Bewertung der Partikelbelastung (PM₁₀) erfolgt vorzugsweise auf der Basis von gravimetrisch bestimmten Tagesmittelwerten. Diese liegen für die Otto-von-Guericke-Straße (LÜSA-Station und Messfahrzeug) entsprechend vor. Da an den Messstationen Magdeburg/Schleifufer und Magdeburg/West (Hans-Löscher-Straße) ein solches Verfahren nicht bzw. nicht zeitdeckend zum Einsatz kommt, dienen dort die Messergebnisse des automatischen Verfahrens als Grundlage.

Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt die Tagesmittelwerte PM₁₀ der drei LÜSA-Stationen in Magdeburg im Vergleich zum Standort des Messfahrzeuges in der Otto-von-Guericke-Straße (1. Messphase). Darüber hinaus ist die Anzahl der im Messzeitraum beobachteten Überschreitungen des zulässigen Tagesmittelwertes in Höhe von 50 µg/m³ aufgeführt. Am Standort der regulären Messstation in der Otto-von-Guericke-Straße wurde eine Überschreitung gemessen (am 04.04.16), an den übrigen Standorten gab es keine. Dazu ist anzumerken, dass die Partikelbelastung während der 1. Messphase landesweit betrachtet sehr niedrig gewesen ist. Insgesamt gesehen war die Zahl der Überschreitungstage vergleichsweise niedrig und die wenigen Überschreitungen waren im Wesentlichen auf die Hotspots beschränkt.

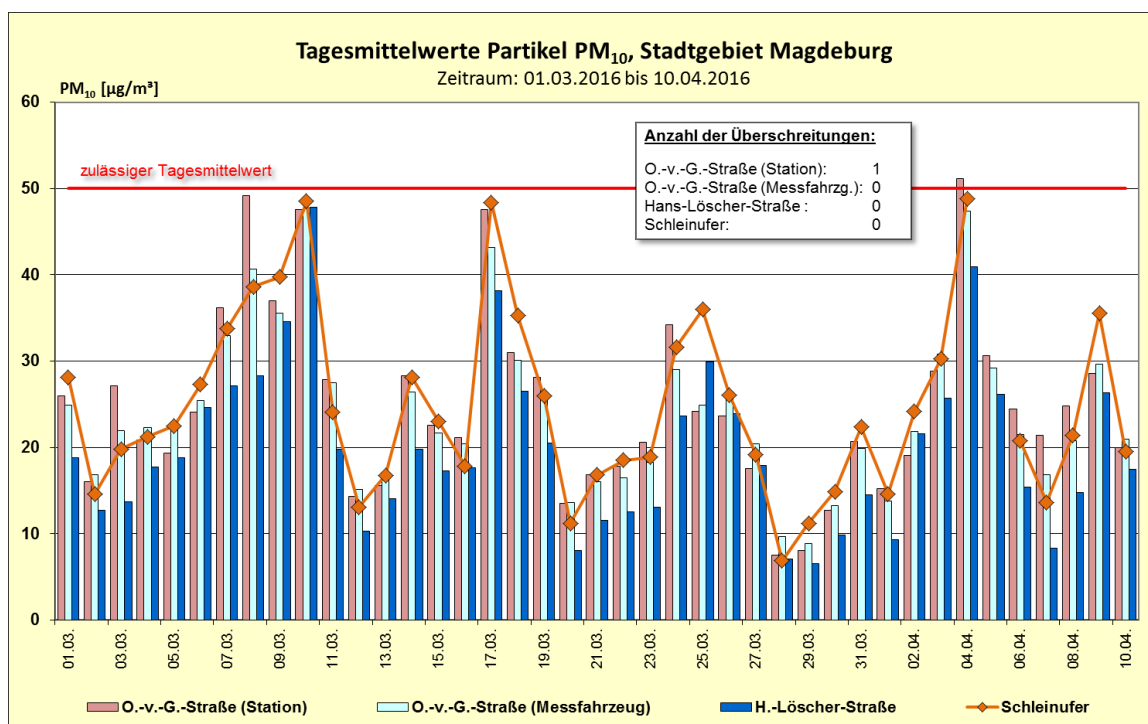


Abbildung 2: Vergleich der Tagesmittelwerte Partikel PM₁₀, 1. Messphase

Die Abbildung 3 zeigt analog die Tagesmittelwerte PM₁₀ für die 2. Messphase. Überschreitungen des zulässigen Tageswertes in Höhe von 50 µg/m³ traten an keinem der Standorte auf.

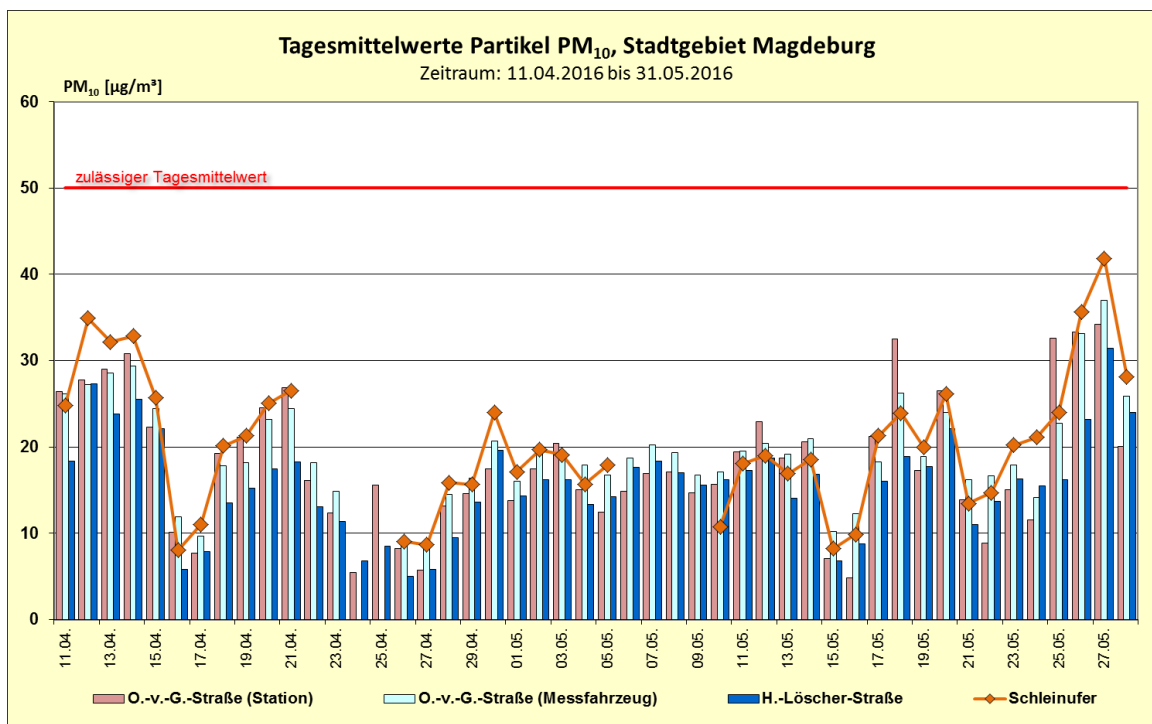


Abbildung 3: Vergleich der Tagesmittelwerte Partikel PM₁₀, 2. Messphase

Für die Einschätzung der Partikelbelastung im Gesamtmesszeitraum wurden die Daten bei der Messperiode stationsweise zusammengefasst. Dabei ist erkennbar, dass die im Ergebnis berechnete mittlere Belastung an den Messstationen Schleinufer und Otto-von-Guericke-Straße am höchsten war (22 µg/m³). Mit einem Unterschied von 2 µg/m³ folgt der Standort Hans-Löscher-Straße. Darüber hinaus wurde die mittlere Belastung mit den Jahresmittelwerten 2016 der beteiligten LÜSA-Stationen verglichen. Dabei zeigte sich, dass das ermittelte Belastungsniveau für PM₁₀ in der Otto-von-Guericke-Straße und auch der Hans-Löscher-Straße oberhalb der Jahresmittelwerte 2016 lag. Am Schleinufer stimmten beide Werte überein (Abbildung 4).

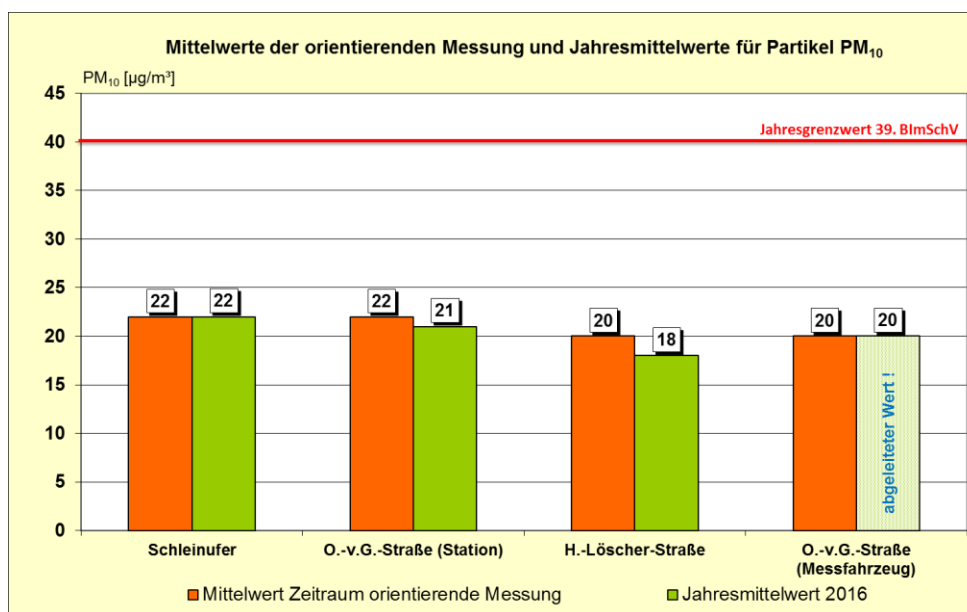


Abbildung 4: Mittelwerte der orientierenden Messung und Jahresmittelwerte für Partikel PM₁₀

Die Differenz zwischen orientierender Messung und Jahresmittelwert betrug für den zweiten verkehrsbezogenen Standort (Otto-von-Guericke-Straße) **1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Für den Standort im städtischen Hintergrund (Hans-Löscher-Straße) konnte eine Differenz von **2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** ermittelt werden.

Um auch für den Standort des Messfahrzeugs in der Otto-von-Guericke-Straße eine Aussage hinsichtlich der zu erwartenden Jahresbelastung treffen zu können, wurde der am Schleifufer (Referenz) ermittelte Belastungsunterschied³ auf das Ergebnis der orientierenden Messung übertragen. Folglich ergibt sich ein abgeleiteter PM_{10} -Jahresmittelwert in Höhe von **20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Die Belastung am Standort des Messfahrzeugs lag demzufolge auf dem Niveau des städtischen Hintergrundes. Mithin besteht dort im Regelfall keine Gefahr der Grenzwertüberschreitung. Dies gilt auch für das Tageswertkriterium (35 Tage pro Kalenderjahr mit Tagesmittelwerten > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sind zulässig).

Für $\text{PM}_{2,5}$ ergibt sich erwartungsgemäß ein ähnliches Bild. Bei der mittleren Belastung im Untersuchungszeitraum hebt sich die Station Otto-von-Guericke-Straße mit 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ etwas heraus, die übrigen Messstandorte liegen bei 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Schleifufer) bzw. 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Hans-Löscher-Straße). Die Jahresmittelwerte 2016 sind identisch bzw. unterscheiden sich von der Belastung im Untersuchungszeitraum nur um 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Abbildung 5). Daraus ergibt sich für die $\text{PM}_{2,5}$ -Jahresbelastung in der Otto-von-Guericke-Straße ein abgeleiteter Wert von **13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** und damit eine vergleichbare Belastung wie in der Hans-Löscher-Straße. Der Unterschied zu den verkehrsbezogenen Standorten liegt bei 1 bzw. 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der gemäß 39. BImSchV seit dem 01.01.2015 gültige Immissionsgrenzwert für $\text{PM}_{2,5}$ in Höhe von **25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** wurde an allen vier Standorten sicher eingehalten.

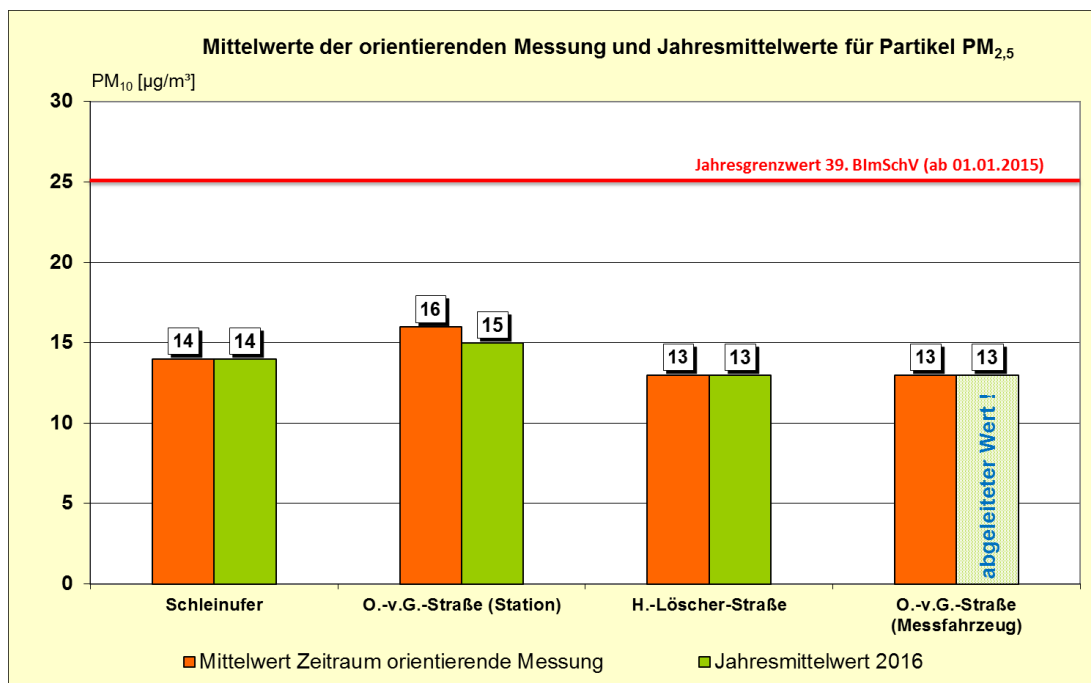


Abbildung 5: Mittelwerte der orientierenden Messung und Jahresmittelwerte für Partikel $\text{PM}_{2,5}$

4.1.2 Vergleich der Ergebnisse 2013 und 2016

Der Vergleich der Ergebnisse der bislang absolvierten Messeinsätze wurde für Partikel PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ auf Basis der Jahresmittelwerte bzw. für die Otto-von-Guericke-Straße auf Basis der aus der orientierenden Messung jeweils abgeleiteten Jahreswerte geführt (Abbildung 6).

³ Methodisches Vorgehen, auch wenn in es diesem Fall keinen Belastungsunterschied gab.

Parallel dazu erfolgte in einem weiteren Schritt der Vergleich auf Basis meteorologiebereinigter Jahresmittelwerte. Um die meteorologisch bedingten Einflüsse auf die Jahresmittelwerte minimieren zu können, wurde dazu jeweils der Jahresmittelwert einer repräsentativen Hintergrundmessstation von den Jahreswerten subtrahiert. Die so erhaltenen, meteorologiebereinigten Jahreswerte bilden Veränderungen der lokalen Zusatzbelastung im Allgemeinen realistischer ab (Abbildung 8).

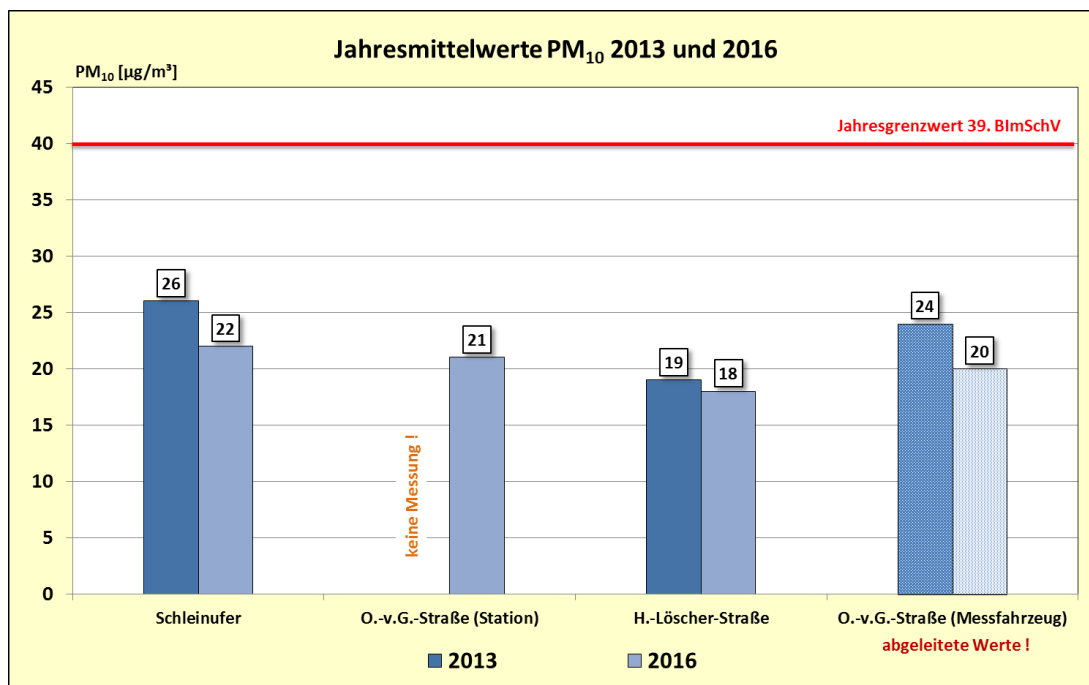


Abbildung 6: Vergleich der PM₁₀-Jahresmittelwerte 2013 und 2016

Der Vergleich der Jahresmittelwerte 2013 und 2016 weist für den einzig auswertbaren verkehrsbezogenen Standort (Schleinufer) einen Unterschied von 4 µg/m³ aus. Für den Standort des Messfahrzeugs in der Otto-von-Guericke-Straße ergibt sich auf Basis der abgeleiteten Jahreswerte ebenfalls eine Differenz von 4 µg/m³. Am Standort Hans-Löscher-Straße ergibt sich eine Differenz von 1 µg/m³. Unterschiede in der letztgenannten Größenordnung bewegen sich auf dem Niveau der meteorologisch bedingten Schwankungsbreite zwischen einzelnen Messjahren.

Insgesamt erscheint die Differenz von 4 µg/m³ zwischen den beiden Messjahren damit vergleichsweise hoch, es sind darin jedoch drei Jahre Wirkungen von Maßnahmen der Luftreinhalteplanung (u.a. Umweltzone, Änderungen der Fahrzeugflotte) enthalten.

Zur Entwicklung der PM₁₀-Konzentrationen lässt sich in Auswertung der Ergebnisse aus dem gesamten Messnetz allgemein feststellen, dass das Niveau seit 2011 deutlich zurückgegangen ist. Insbesondere die Jahre 2012 und 2013 zeichneten sich durch die bis dahin niedrigsten Konzentrationen seit Beginn der PM₁₀-Messungen aus. Diese Aussage gilt insbesondere für verkehrsnahen Standorte, lässt sich im Wesentlichen aber auch auf den städtischen und ländlichen Hintergrund übertragen. Die Konzentrationen in den Jahren 2015 und 2016 lagen noch unterhalb dieser bisherigen Tiefstwerte. Anhand von Abbildung 7 lässt sich diese Entwicklung auf der Basis von Stationsklassen nachvollziehen. In diesen Klassen wurden LÜSA-Stationen mit durchgehenden Messreihen und gleicher Exposition jeweils zusammengefasst.

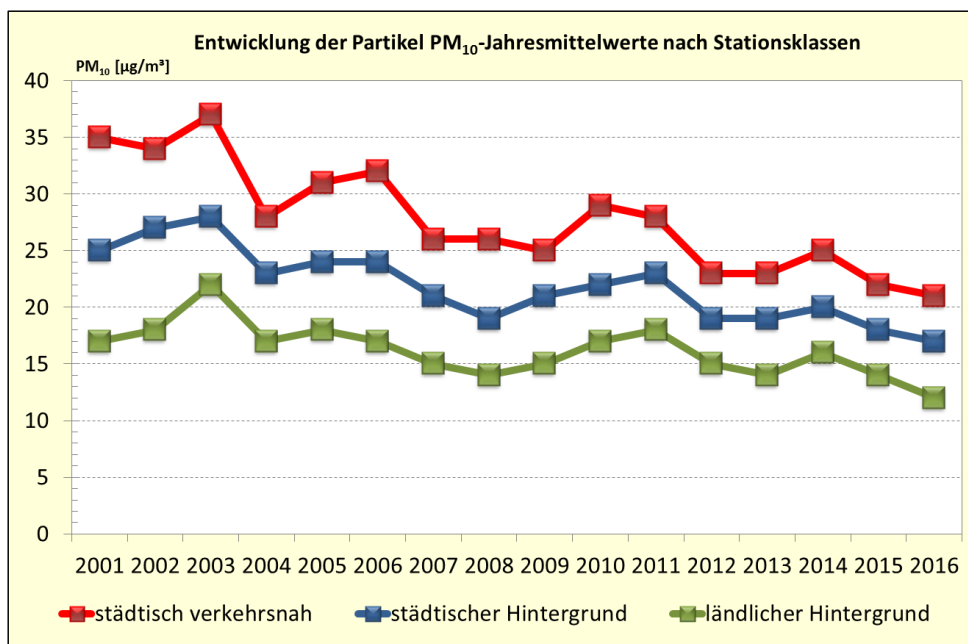


Abbildung 7: Entwicklung der Partikel PM₁₀-Jahresmittelwerte nach Stationsklassen

In der nachfolgenden Abbildung 8 sind die meteorologiebereinigten Mittelwerte der Jahre 2013 und 2016 dargestellt. Diese Werte generieren sich aus den PM₁₀-Jahresmittelwerten der untersuchten Standorte und den PM₁₀-Jahresmittelwerten der Messstation Domäne Bobbe⁴ (2013: 18 µg/m³, 2016: 16 µg/m³). Letztere wurden dabei zum Zwecke der Minimierung meteorologischer Einflüsse von den Werten der untersuchten Standorte abgezogen. Zu Vergleichszwecken wurde zusätzlich ein außerhalb des Stadtgebietes von Magdeburg gelegener verkehrsnaher Messstandort mit einbezogen (Wittenberg/Dessauer Straße).

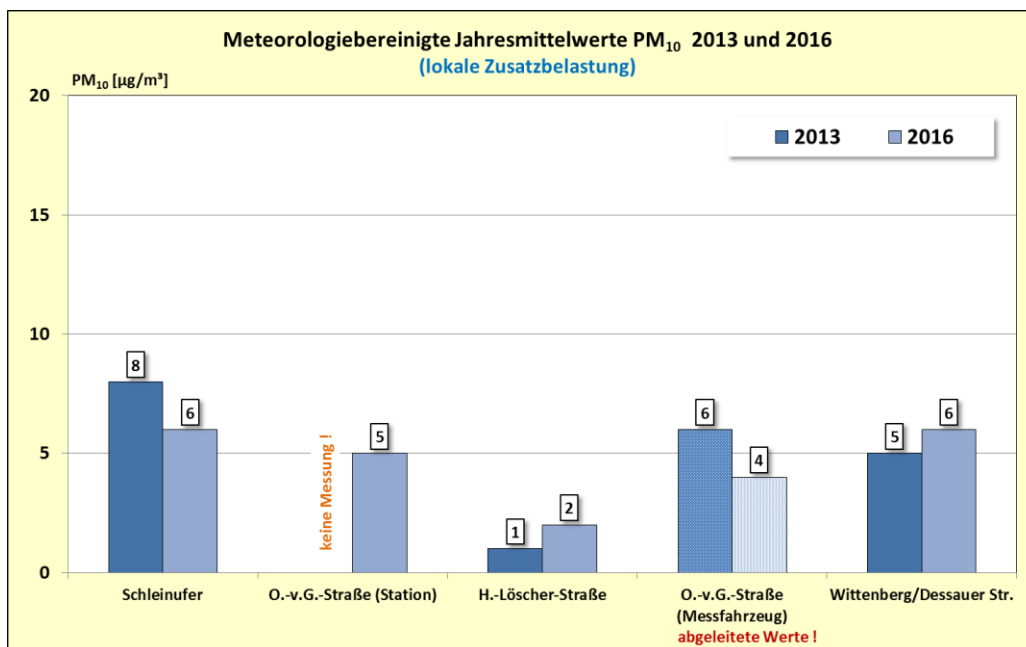


Abbildung 8: Vergleich der meteorologiebereinigten Jahresmittelwerte PM₁₀ 2013 und 2016

⁴ Die Messstation Domäne Bobbe liegt etwa in der Mitte des Landes mit einigem Abstand zu den Ballungsräumen Magdeburg, Halle (Saale) und Dessau-Roßlau. Das dort gemessene Niveau der Luftschadstoffbelastung (Partikel, Stickstoffdioxid) ist durchaus typisch für diese zentral im Land gelegene und überwiegend durch Landwirtschaft geprägte Region. Dieser Standort repräsentiert mithin den regionalen Hintergrund und erscheint daher als gut geeignet für die Nutzung als Referenzstation zur Meteorologie-Bereinigung.

Die Unterschiede zwischen den meteorologiebereinigten Jahresmittelwerten sind in etwa nur noch halb so groß wie beim einfachen Vergleich der Jahresmittelwerte. Sie liegen an den verkehrsbezogenen Standorten in Magdeburg bei $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Schleiufer, Otto-von-Guericke-Straße). Im städtischen Hintergrund (Hans-Löscher-Straße) und auch am Vergleichsstandort Wittenberg zeigt sich hingegen ein Anstieg der lokalen Zusatzbelastung um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Partikelbelastung an diesen beiden Standorten im Jahresvergleich nur um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gesunken ist, während der Jahresmittelwert in Domäne Bobbe um $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgenommen hat.

Zusammengefasst lässt sich daraus die These ableiten, dass der Wert der realen Veränderung (Belastungsreduzierung) zwischen den Jahren 2013 und 2016 maximal der festgestellten Differenz von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ entspricht.

Hinweis: Die hier gewählte Methodik der Nutzung **meteorologiebereinigter Jahresmittelwerte** stellt einen einfachen Ansatz zur Minimierung meteorologischer Einflüsse auf die Jahresmittelwerte bei den Partikeln dar. Es ist der Versuch, zu objektiveren Aussagen in Bezug auf potentielle Belastungsveränderungen zu kommen, als dies bei der ausschließlichen Betrachtung der „reinen“ Jahresmittelwerte möglich wäre. Grundlage für die Auswertung und die Auswahl des jeweiligen „Referenzjahres“ der Hintergrundstation sind dementsprechend genau die Messjahre, in denen auch der Einsatz des Luftmessfahrzeugs in der Otto-von-Guericke-Straße erfolgte (2013 und 2016). In Abhängigkeit von den gewählten „Referenzjahren“ sind daher methodisch bedingt abweichende Ergebnisse zu erwarten. Dies gilt ebenso bei Auswahl eines alternativen Hintergrundstandortes.

Der Vergleich der $\text{PM}_{2,5}$ -Jahresmittelwerte 2013 und 2016 kann nur auf Basis der Station Magdeburg/West (Hans-Löscher-Straße) und den abgeleiteten Werten für das Messfahrzeug geführt werden. Für die beiden verkehrsbezogenen Standorte (Schleiufer, Otto-von-Guericke-Straße) gibt es keine Vergleichsdaten aus dem Jahr 2013, da dort keine Messung erfolgte. In der Hans-Löscher-Straße und in der Otto-von-Guericke-Straße (Messfahrzeug) liegt der Unterschied jeweils bei $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Abbildung 9).

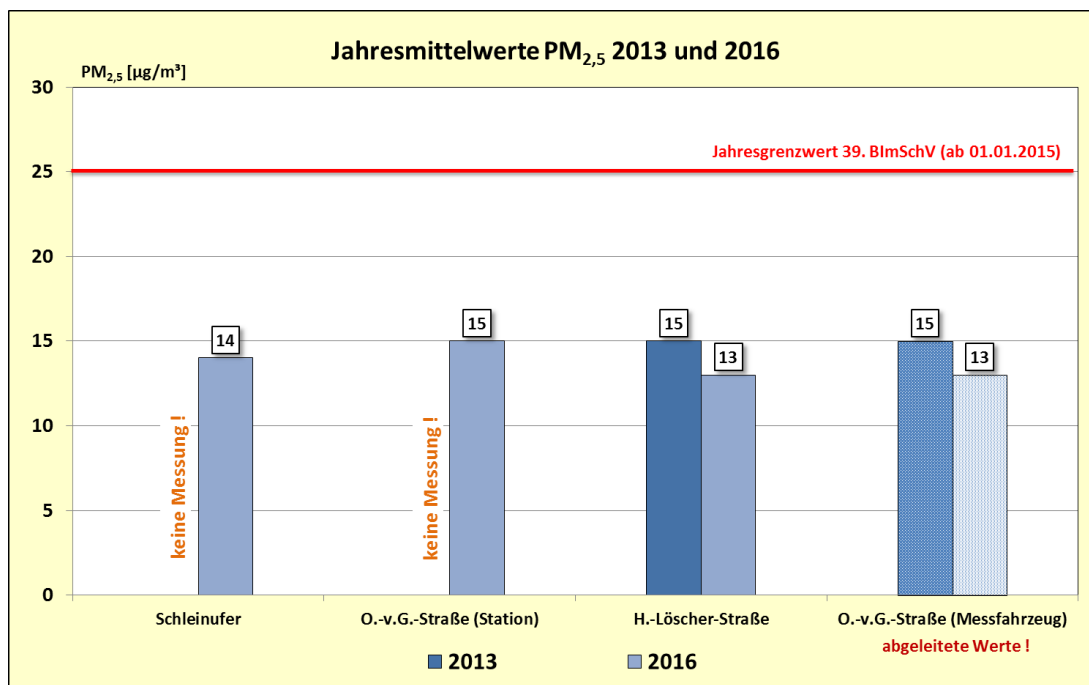


Abbildung 9: Vergleich der $\text{PM}_{2,5}$ -Jahresmittelwerte 2013 und 2016

Analog zum PM_{10} soll nachfolgend auch hier der Blick auf die Entwicklung im gesamten Messnetz gelenkt werden. Wie anhand von Abbildung 10 erkennbar ist, sind die im Jahr 2016 gemessenen Jahresmittelwerte die niedrigsten seit Beginn der Messungen. Diese Aussage gilt dabei für alle Stationsklassen.

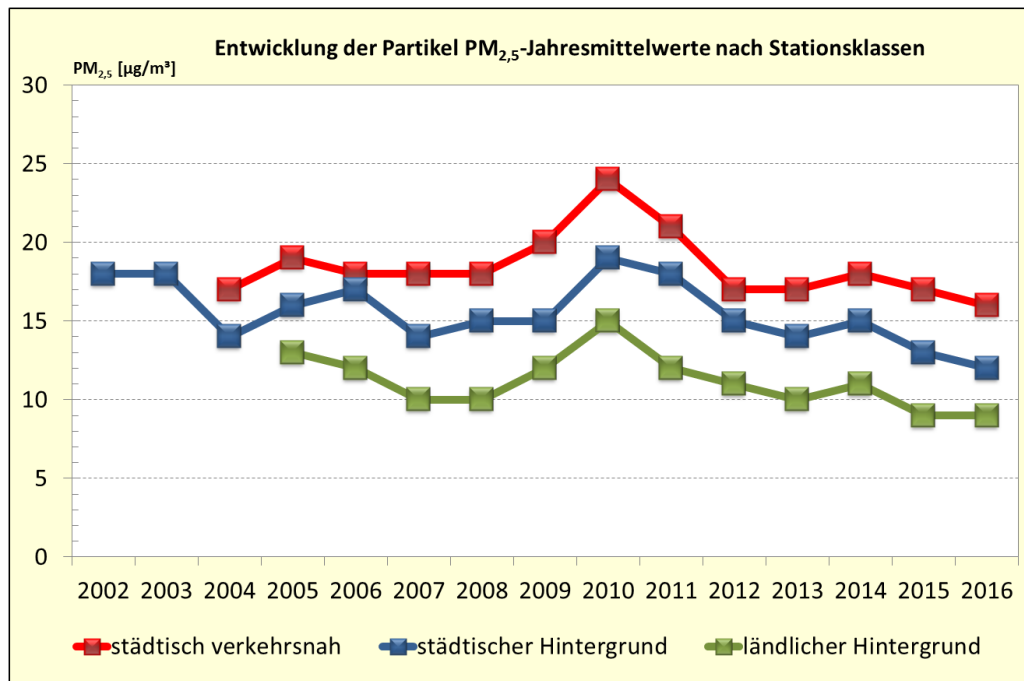


Abbildung 10: Entwicklung der Partikel PM_{2,5}-Jahresmittelwerte nach Stationsklassen

Die Betrachtung der meteorologiebereinigten Jahresmittelwerte für PM_{2,5} analog zum PM₁₀ ist in diesem Fall nicht möglich, da keine Vergleichswerte verkehrsnaher Stationen aus dem Jahr 2013 vorliegen. Darüber hinaus lag der PM_{2,5}-Jahresmittelwert an der Messstation Domäne Bobbe im Jahr 2013 bei 16 µg/m³ und damit bereits um 1 µg/m³ höher als in der Hans-Löschner-Straße. Damit gelangt der hier gewählte, methodisch einfache Ansatz an seine Grenzen und ist nicht mehr sinnvoll anwendbar.

4.2 Stickstoffdioxid (NO₂)

4.2.1 Aktivmessungen 2016

Für die Bewertung der Stickstoffdioxidbelastung (NO₂) wurden für alle Standorte Mittelwerte sowohl für die einzelnen Messperioden (Abbildung 11) als auch für den Gesamtzeitraum berechnet (Abbildung 12). Die Auswertung erfolgt unter Bezugnahme auf den NO₂-Jahresgrenzwert in Höhe von 40 µg/m³.

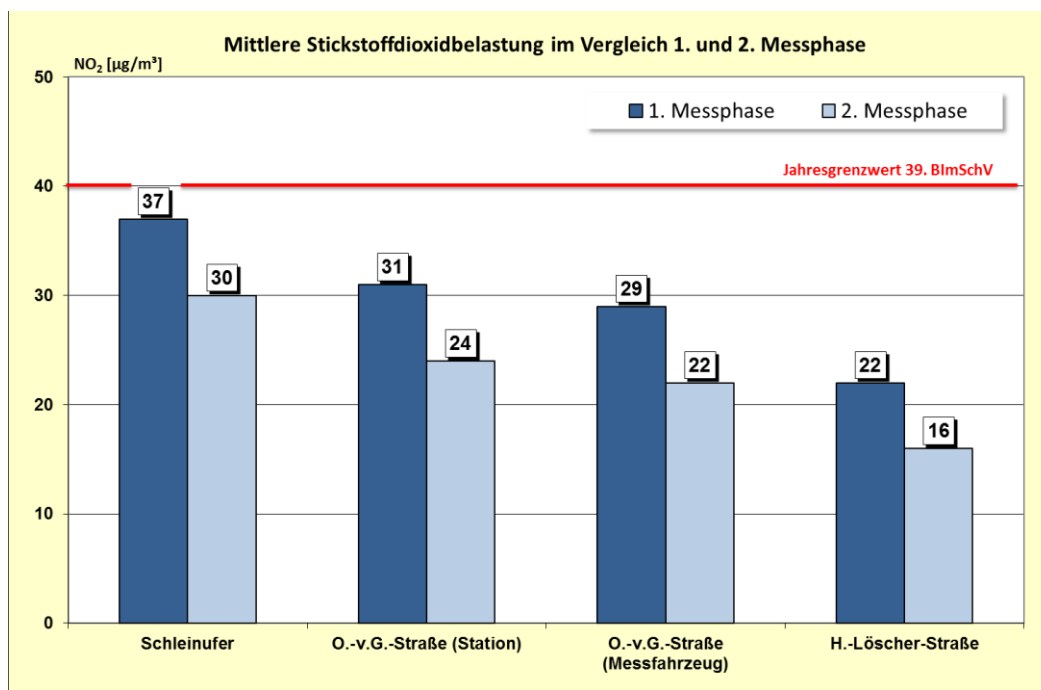


Abbildung 11: Mittlere Stickstoffdioxidbelastung im Vergleich zwischen 1. und 2. Messphase

Am Schleifufer wurde die höchste NO₂-Belastung gemessen. Die erste Messphase weist an allen Standorten erwartungsgemäß die jeweils höheren Konzentrationen auf. Der Standort der LÜSA-Station in der Otto-von-Guericke-Straße ist im Mittel der orientierenden Messung durch die zweithöchste NO₂-Belastung gekennzeichnet. Der Unterschied zum Schleifufer liegt bei rund 6 µg/m³. Am Standort des Messfahrzeugs in der Otto-von-Guericke-Straße war die Belastung um rund 2 µg/m³ geringer als an der LÜSA-Station und dementsprechend beträgt der Unterschied zum Schleifufer rund 8 µg/m³. Die niedrigste Belastung wurde erwartungsgemäß in der Hans-Löscher-Straße, also im städtischen Hintergrund registriert. Der Belastungsunterschied vom Messfahrzeugstandort zur Hans-Löscher-Straße lag im Mittel beider Messperioden bei rund 6 µg/m³.

Überschreitungen des Stundenmittelwertes in Höhe von 200 µg/m³ (18 ÜS im Kalenderjahr sind zulässig) gab es an keinem Standort. Der höchste 1-Stundenmittelwert wurde mit **115 µg/m³** am Schleifufer gemessen, gefolgt von der Otto-von-Guericke-Straße (LÜSA-Station) mit 101 µg/m³. Das Maximum am Standort des Messfahrzeugs in der Otto-von-Guericke-Straße lag auf demselben Niveau bei 96 µg/m³ und damit oberhalb des Höchstwertes in der Hans-Löscher-Straße (79 µg/m³).

Für eine Gesamteinschätzung der Stickstoffdioxidbelastung wurden zunächst die Daten beider Messperioden stationsweise zusammengefasst. Die im Ergebnis berechnete mittlere Belastung wurde mit den Jahresmittelwerten 2016 der beteiligten LÜSA-Stationen verglichen. Dabei zeigte sich, dass das ermittelte Belastungsniveau mit Ausnahme der Hans-Löscher-Straße in allen Fällen unterhalb der Jahresmittelwerte lag. Die Differenz zwischen orientierender Messung und Jahresmittelwert lag an den Standorten Schleifufer und Otto-

von-Guericke-Straße bei $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In der Hans-Löscher-Straße unterscheiden sich beide Werte nicht.

Um auch für die Otto-von-Guericke-Straße eine Aussage hinsichtlich der zu erwartenden Jahresbelastung treffen zu können, wurde der am Schleinufer (Referenz) ermittelte Belastungsunterschied in Höhe von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf das Ergebnis der orientierenden Messung übertragen. Daraus ergibt sich für diesen Standort ein abgeleiteter Jahresmittelwert in Höhe von $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Abbildung 12). Mithin ist für diesen Standort keine Grenzwertrelevanz in Bezug auf Stickstoffdioxid gegeben.

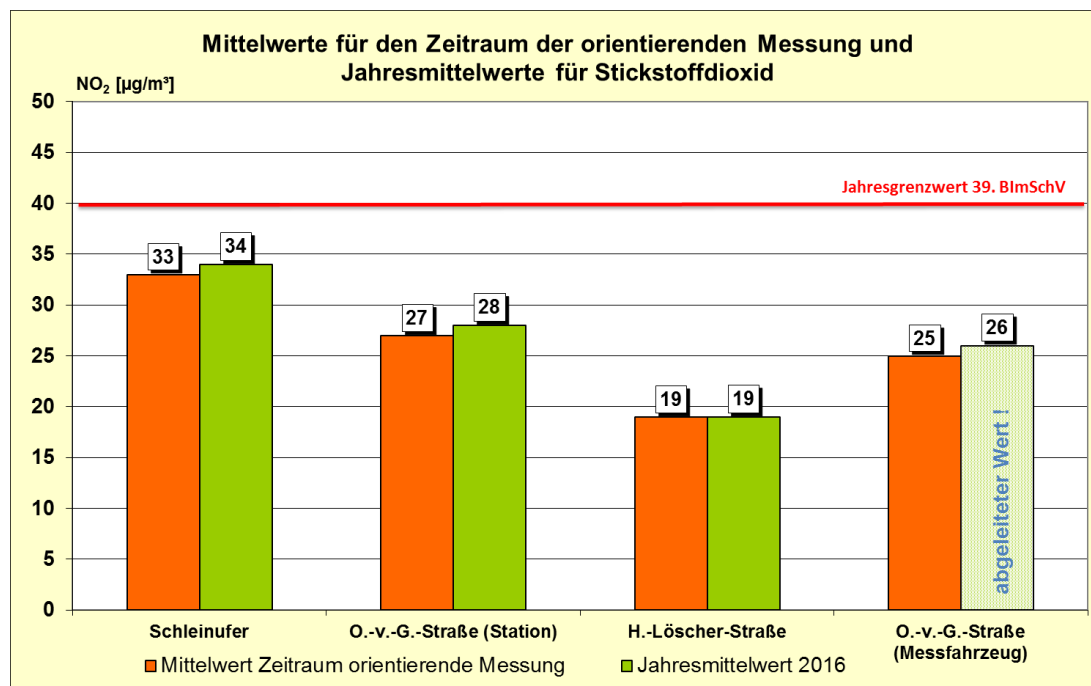


Abbildung 12: Mittelwerte für den Zeitraum der orientierenden Messung und Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid

4.2.2 Vergleich der Ergebnisse 2013 und 2016

Der Vergleich der Ergebnisse der bislang absolvierten Messeinsätze wurde auf Basis der Jahresmittelwerte bzw. für die Otto-von-Guericke-Straße auf Basis der aus der orientierenden Messung jeweils abgeleiteten Jahreswerte geführt. Um die meteorologisch bedingten Einflüsse auf die Jahresmittelwerte zu minimieren wurde der Jahresmittelwert einer Hintergrundmessstation jeweils in Abzug gebracht. Die so erhaltenen, meteorologiebereinigten Jahresmittelwerte bilden eine solidere Interpretationsgrundlage und Veränderungen in der Belastungshöhe sind deutlicher erkennbar. In der nachfolgenden Abbildung 13 sind die meteorologiebereinigten Jahresmittelwerte im Vergleich der Jahre 2013 und 2016 dargestellt. Die Bereinigung erfolgte unter Verwendung der NO_2 -Jahresmittelwerte der Messstation Domäne Bobbe (2013: $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2016: $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Zu Vergleichszwecken wurde zusätzlich ein außerhalb des Stadtgebietes von Magdeburg gelegener verkehrsnaher Messstandort mit einbezogen (Wittenberg/Dessauer Straße).

Aus den meteorologiebereinigten Jahresmittelwerten lassen sich für die Otto-von-Guericke-Straße ein Unterschied von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in der Belastungshöhe und damit ein Rückgang der lokalen Zusatzbelastung von 2013 zu 2016 ableiten. Dasselbe gilt für die Standorte Schleinufer und Hans-Löscher-Straße. Der Blick auf den Vergleichsstandort Wittenberg/Dessauer Straße zeigt keine Veränderung der Belastung (Abbildung 13). Betrachtet man darüber hinaus weitere verkehrsnaher Standorte des Messnetzes, so zeigt sich z. B. in

Dessau/Albrechtsplatz ebenfalls keine Veränderung, währenddessen für Aschersleben ein Belastungsrückgang um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erkennbar ist.

Somit lässt sich die in Magdeburg an allen Standorten im Jahresmittel festgestellte Minderungsrate von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ zumindest anteilig der Wirksamkeit der Maßnahmen der Luftreinhalteplanung (u.a. Umweltzone) zuschreiben, da sie sich nicht an allen verkehrsnahen Standorten des Messnetzes gleichermaßen zeigt. Der Effekt ist damit jedoch etwas geringer als die für Halle (Saale) festgestellte Minderungsrate ($1 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Allerdings basierte die Auswertung für Halle (Saale)⁵ auf dem Vergleich der Jahre 2011 und 2015.

Grundsätzlich ist an etwa der Hälfte aller Messstationen des Luftmessnetzes Sachsen-Anhalt eine Verringerung der NO_2 -Belastung im Vergleich der Jahre 2013 und 2016 zu erkennen. An den übrigen Stationen zeigen sich die Jahreswerte mit einer Ausnahme unverändert. Am Standort Halle/Merseburger Straße gab es hingegen einen Konzentrationsanstieg, welcher sich jedoch durch die Installation einer Lichtsignalanlage an der Merseburger Straße auf Höhe der Messstation im Dezember 2013 erklärt⁵.

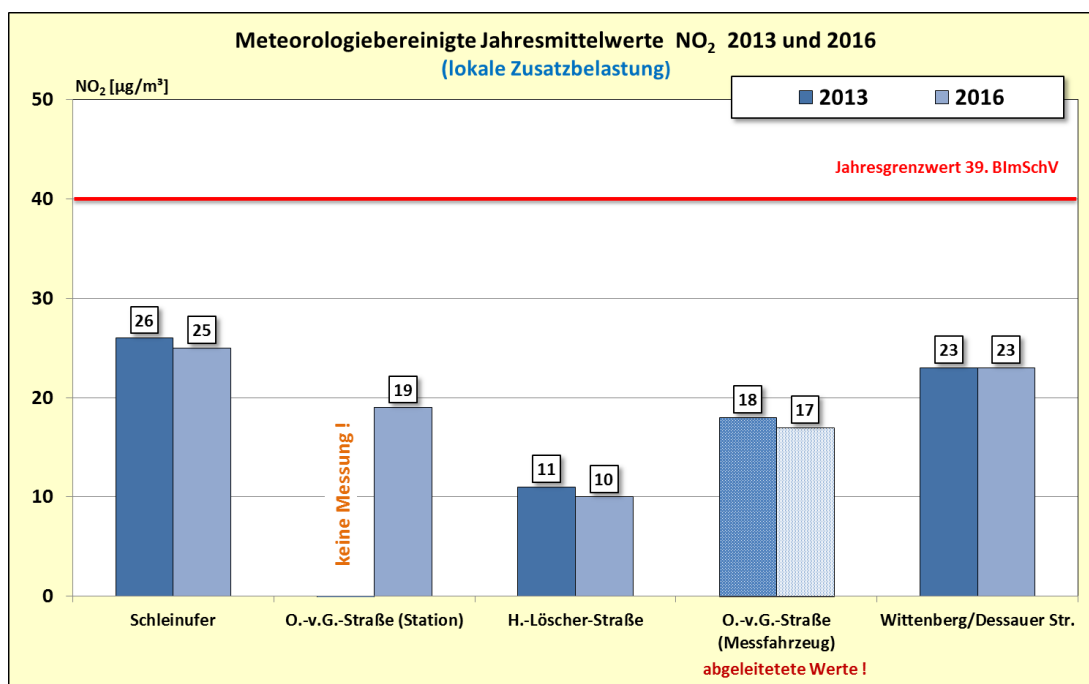


Abbildung 13: Vergleich der meteorologiebereinigten Jahresmittelwerte 2013 und 2016

4.2.3 Ergebnisse der NO_2 -Passivsammlermessungen

Die Ergebnisse der NO_2 -Passivsammlermessungen in der Otto-von-Guericke-Straße sind als Jahresmittelwerte ab 2012 in Tabelle 3 enthalten. Sie befinden sich in einem Bereich, der eine grenzwertkritische Belastung nicht erwarten lässt. Der aus dem Ergebnis der orientierenden Messung abgeleitete Jahresmittelwert 2016 liegt mit $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf vergleichbarem Niveau.

Tabelle 3: Jahresmittelwerte der NO_2 -Passivsammler

Ort	Jahresmittelwerte ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	2012	2013	2014	2015	2016
O.-v.-G.-Straße Nr. 48	29	26	29	26	25

⁵ Fachinformation des LAU Nr. 03/2016 "Luftqualitätsmessungen im Stadtgebiet von Halle (Saale) - Auswertung des Messfahrzeugeinsatzes in der Freimfelderstraße 2015"

5. Zusammenfassung und Ausblick

Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist die Auswertung des Einsatzes des Luftmessfahrzeuges (orientierende Messung gemäß § 13 der 39. BImSchV) in der Otto-von-Guericke-Straße in Magdeburg im Jahr 2016. Die Messungen erfolgten jeweils für die Dauer von ca. 6 Wochen, beginnend am 01.03.2016 (1. Messphase) bzw. am 11.04.2016 (2. Messphase). Dieser Messeinsatz erfolgte als erste Wiederholungsmessung der im Jahr 2013 durchgeführten Messkampagne (Statuserhebung) und diente damit vorrangig der Erfassung von Veränderungen in der Belastungssituation.

Grundlage für die Bewertung der Messergebnisse aus der Otto-von-Guericke-Straße ist im Wesentlichen der Vergleich mit den LÜSA-Stationen im Stadtgebiet von Magdeburg und den Grenz- bzw. Zielwerten der 39. BImSchV. Nachteilig wirkte sich in diesem Zusammenhang die Tatsache aus, dass zwei wichtige und teils langjährig betriebene Luftmessstationen aufgrund umfangreicher Baumaßnahmen im Zusammenhang mit der Errichtung des Magdeburger City-Tunnels im Jahr 2015 abgebaut werden mussten. Dies waren die Stationen Magdeburg/Damaschkeplatz und Magdeburg/Reuter-Allee. Insofern konnte sich diese Auswertung nicht mehr auf Daten der genannten Stationen stützen, was insbesondere den Vergleich mit den Daten der Ersterhebung (2013) erschwerte und die Unsicherheit bei der Interpretation festgestellter Veränderungen erhöht hat.

Die orientierenden Messungen in der Otto-von-Guericke-Straße zeigen eine sichere Einhaltung der Grenzwerte für Partikel PM_{10} und Stickstoffdioxid an diesem Standort. Der seit dem 01.01.2015 einzuhaltende Grenzwert für Partikel $PM_{2,5}$ in Höhe von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert wird ebenfalls sicher eingehalten.

In Auswertung der Messergebnisse für Partikel PM_{10} konnte festgestellt werden, dass die Belastung am Standort des Messfahrzeugs in der Otto-von-Guericke-Straße über dem Niveau im städtischen Hintergrund (Hans-Löscher-Straße) liegt. Damit ist die Belastung dort nur geringfügig niedriger als an den verkehrsnahen Messstationen Schleinufer und Otto-von-Guericke-Straße.

Der Vergleich mit Ergebnissen der Statuserhebung (2013) war nur eingeschränkt möglich, wies jedoch beispielsweise für Partikel PM_{10} einen Belastungsrückgang im Bereich von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aus (meteorologiebereinigt).

Die Stickstoffdioxidbelastung ist am Standort des Messfahrzeugs in der Otto-von-Guericke-Straße etwa um $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ niedriger als an der Messstation in derselben Straße und liegt damit erwartungsgemäß deutlich über der Belastung im städtischen Hintergrund.

Im Vergleich zu den Ergebnissen der Statuserhebung (2013) konnte auch für Stickstoffdioxid ein Rückgang der Belastung festgestellt werden. Dieser Rückgang ist grundsätzlich jedoch an etwa der Hälfte aller Messstationen innerhalb des Luftmessnetzes Sachsen-Anhalt im Vergleich der Jahre 2013 und 2016 zu erkennen.

Für die Standorte im Stadtgebiet von Magdeburg lässt sich (meteorologiebereinigt) ein Rückgang der lokalen Zusatzbelastung von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresvergleich feststellen. Der Blick auf den Vergleichsstandort Wittenberg/Dessauer Straße zeigt keine Veränderung der Belastung. Betrachtet man darüber hinaus weitere verkehrsnahen Standorte des Messnetzes, so zeigt sich z. B. in Dessau/Albrechtsplatz auch keine Veränderung, währenddessen für Aschersleben ebenfalls ein Belastungsrückgang um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erkennbar ist.

Somit lässt sich die in Magdeburg an allen Standorten im Jahresmittel festgestellte Minderungsrate von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 zumindest anteilig der **Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltungsplanung** und insbesondere der **Wirkung der Umweltzone** zuschreiben, da sie sich nicht an allen verkehrsnahen Standorten des Messnetzes gleichermaßen zeigt. Der Effekt ist damit jedoch etwas geringer als die für Halle (Saale) festgestellte Minderungsrate ($1 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)⁵. Allerdings basierte die Auswertung für Halle auf dem Vergleich der Jahre 2011 und 2015.

Die seit Beginn der NO₂-Passivsammlermessungen (2012) in der Otto-von-Guericke-Straße ermittelten Jahreswerte befinden sich alle in einem Bereich, der eine grenzwertkritische Belastung nicht erwarten lässt. Der mittels Passivsammler gemessene Jahresmittelwert 2016 (25 µg/m³) bestätigt darüber hinaus das Ergebnis der im selben Jahr durchgeführten orientierenden Messung.

Aufgrund des bislang bereits erreichten Belastungsniveaus ist eine rein turnusmäßige Fortsetzung der Messkampagne nicht mehr angezeigt. Ursprünglich waren regelmäßige Wiederholungsmessungen im Abstand von etwa vier Jahren vorgesehen. Nach jetzigem Stand erscheint es sinnvoller die Messreihe dann fortzusetzen, wenn sich aus geänderten Verkehrsflüssen Änderungen in der Belastung durch Feinstaub beziehungsweise Stickstoffdioxid erwarten lassen. Dies könnte beispielsweise schon nach Fertigstellung des City-Tunnels (geplant für 2019) der Fall sein. Mithin wäre eine Fortsetzung der Messkampagne im Jahr 2020 denkbar.

LÜSA-Messstationen und Standort des Luftmessfahrzeugs im Bereich der Stadt Magdeburg

