

Immissionsschutzbericht

Sachsen-Anhalt 2013



SACHSEN-ANHALT

Landesamt für Umweltschutz

| | |
|---|-----------|
| Vorwort | 4 |
| 1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe | 5 |
| 1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen..... | 5 |
| 1.1.1 Anlagen nach der Richtlinie über Industrieemissionen..... | 5 |
| 1.1.2 Bericht zum Europäischen Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister (PRTR)..... | 6 |
| 1.1.3 Bericht zu den Großfeuerungsanlagen..... | 6 |
| 1.1.4 Emissionserklärungen für das Jahr 2012..... | 7 |
| 1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen..... | 9 |
| 1.3 Verkehrsbedingte Emissionen..... | 9 |
| 1.4 Luftreinhalteplanung..... | 17 |
| 1.5 Klimaschutz..... | 17 |
| 1.5.1 Erneuerbare Energien..... | 17 |
| 1.5.1.1 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt..... | 19 |
| 1.5.1.2 Nutzung der Sonnenenergie in Sachsen-Anhalt..... | 20 |
| 1.5.2 Treibhausgas-Emissionshandel — Eine Bilanz der zweiten Handelsperiode..... | 21 |
| 1.6 Emissionsmessungen..... | 24 |
| 1.6.1 Erstmalige und wiederkehrende Emissionsermittlungen..... | 24 |
| 1.6.2 Kalibrierung und Funktionsprüfung von automatischen Emissionsmessenrichtungen..... | 26 |
| 1.6.3 Prüfung der Messtätigkeit von Messinstituten..... | 26 |
| 1.6.4 Messungen durch das Landesamt für Umweltschutz..... | 28 |
| 2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe | 29 |
| 2.1 Messnetz für Immissions- und Depositionsmessungen..... | 29 |
| 2.1.1 Immissionsmessnetz..... | 29 |
| 2.1.2 Depositionsmessnetz..... | 44 |
| 2.1.2.1 Messnetz Staubniederschlag..... | 45 |
| 2.1.2.2 Messnetz An- und Kationen..... | 46 |
| 2.1.2.3 Messnetz Dioxine/Furane und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle..... | 47 |
| 2.2 Immissionsmeteorologische Einschätzung..... | 49 |
| 2.3 Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt..... | 53 |
| 2.3.1 Allgemeine Einschätzung..... | 53 |
| 2.3.2 Partikel PM ₁₀ /Partikel PM _{2,5} | 57 |
| 2.3.3 Stickstoffoxide (NO ₂ , NO)..... | 73 |
| 2.3.4 Ozon..... | 79 |
| 2.3.5 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM ₁₀ | 87 |
| 2.3.5.1 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)..... | 87 |
| 2.3.5.2 Ruß..... | 90 |
| 2.3.5.3 Schwermetalle..... | 91 |
| 2.3.5.4 Ionen..... | 92 |
| 2.3.6 Benzol, Toluol und Xylole..... | 94 |
| 2.3.7 Schwefeldioxid..... | 96 |
| 2.3.8 Kohlenmonoxid..... | 97 |
| 2.3.9 Schwefelwasserstoff..... | 98 |
| 2.4 Ergebnisse der Depositionsmessungen..... | 99 |
| 2.4.1 Staubniederschlag..... | 99 |
| 2.4.2 Ausgewählte Anionen und Kationen..... | 101 |
| 2.4.2.1 Bulk-Deposition..... | 101 |
| 2.4.2.2 Wet-Only-Deposition..... | 107 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 2.4.3 | PCDD/F- und PCB-Deposition | 108 |
| 2.4.4 | Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) | 114 |
| 2.5 | Bewertungsmaßstäbe | 117 |
| 3 | Anlagensicherheit und Störfallvorsorge..... | 124 |
| 3.1 | Überwachungsprogramm nach § 16 Störfall-Verordnung | 124 |
| 3.2 | Sachverständige | 124 |
| 3.3 | Schadensereignisse..... | 126 |
| 4 | Lärm und Erschütterungen..... | 127 |
| 4.1 | Ermittlung und Beurteilung..... | 127 |
| 4.2 | EU-Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung..... | 131 |
| 5 | Zusammenfassung | 133 |
| 6 | Anhang Tabellen | 139 |
| 7 | Anhang Abbildungen..... | 188 |
| 8 | Formular zur Musteraktionsplanung 2013..... | 195 |

Vorwort

Der Immissionsschutzbericht 2013 gibt einen vielfältigen Einblick in das Aufgabenspektrum des Landesamtes für Umweltschutz des Landes Sachsen-Anhalt (LAU). Im Bericht werden die Luftqualität und die Einwirkung von Luftverunreinigungen auf die Umwelt durch Schadstoffe dokumentiert und bewertet. Weiterhin sind Ermittlungsergebnisse von Luftschadstoffemissionen, Lärm und Erschütterungen sowie Aussagen zur Anlagensicherheit und Störfallvorsorge enthalten. Mit diesem Bericht werden auch Verpflichtungen zur Unterrichtung der Öffentlichkeit aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz sowie der EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa und der EU-Umgebungs-lärmrichtlinie erfüllt bzw. umgesetzt.

Schlechte Luftqualität ist die Hauptursache umweltbedingter vorzeitiger Todesfälle, führt zu Asthma oder Atembeschwerden und wirkt sich direkt auf die Lebensqualität aus. Die Luftverschmutzung verursacht auch Arbeitsausfälle und hohe Gesundheitskosten. Zudem schädigt sie die Ökosysteme durch eine übermäßige Stickstoffbelastung (Eutrophierung). Die direkten Kosten der Luftverschmutzung für die Gesellschaft in Europa, einschließlich Schäden an Ackerkulturen und Gebäuden, belaufen sich zurzeit auf etwa 23 Mrd. EUR pro Jahr.

In Sachsen-Anhalt hat sich die Luftqualität verbessert. An verkehrsreichen Straßen in den Städten ist unsere Atemluft aber nach wie vor übermäßig mit Schadstoffen, wie Stickstoffoxiden und Feinstaub, belastet. Die Belastung der Luft mit winzigen Staubteilchen (Partikel PM₁₀) ist heute eine der größten Herausforderungen für die Luftreinhalte-Politik in Sachsen-Anhalt. Besonders im Winter leiden Städte und verkehrsnaher Gebiete unter zu hohen Feinstaub-Belastungen mit negativen Folgen für die Gesundheit. Sonnige und windstille Perioden im Sommer haben erhöhte Ozonbelastungen zur Folge. Das Land Sachsen-Anhalt setzt dabei auf dauerhafte Maßnahmen zur Reduktion der Vorläuferschadstoffe von Ozon (Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen). Die klassischen Luftschadstoffe Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid spielen dagegen praktisch keine Rolle mehr. Für die Orte mit der höchsten Luftschadstoffbelastung und Grenzwertüberschreitung wurden und werden Luftreinhaltepläne mit Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität erarbeitet. In der Landeshauptstadt Magdeburg und in Halle wurden im Jahr 2011 Umweltzonen eingerichtet, die die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Luftqualitätsgrenzwerte zukünftig sicherstellen sollen. Eine Verschärfung der Anforderungen („grüne“ Umweltzone) ist zum 1. Januar 2013 in Kraft getreten.

Beim Schutz vor Lärm in Sachsen-Anhalt lag der Aufgabenschwerpunkt 2013 in der Unterstützung der Gemeinden des Landes Sachsen-Anhalt bei der Durchführung der Lärmaktionsplanung und der Auswertung und Zusammenfassung der Lärmaktionspläne zur Weiterleitung an das Umweltbundesamt. Weiterhin werden beispielhaft die Ergebnisse der messtechnischen Ermittlung und Beurteilung von Geräuschimmissionen anhand von drei Beispielen dargestellt. Neben der Messung der akustischen Eigenschaften von Fahrbahnoberflächen werden die spezifischen Gegebenheiten bei der Beurteilung von Motorsportveranstaltungen und die bauakustischen Probleme bei tieffrequenten Industrie- und Gewerbegeräuschen aufgezeigt.

Der Bericht wird durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt erstellt und herausgegeben.

An dieser Stelle gilt allen Beteiligten, die auch in diesem Jahr mit großem Engagement den „Immissionsschutzbericht 2013 Sachsen-Anhalt“ erarbeitet haben, mein herzlicher Dank.



Dr. Hermann Onko Aeikens
Minister für
Landwirtschaft und Umwelt
des Landes Sachsen-Anhalt

1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe

Zum Jahresende 2013 wurde durch die Europäische Kommission die Luftqualität wie folgt bewertet. „In der EU ist die schlechte Luftqualität Hauptursache umweltbedingter vorzeitiger Todesfälle, denn die Zahl der Todesopfer aufgrund schlechter Luftqualität ist höher als die Zahl der Unfalltoten im Straßenverkehr. Die Luftverschmutzung führt zu Asthma oder Atembeschwerden und wirkt sich somit auf die Lebensqualität aus. Die Luftverschmutzung führt auch zu Arbeitsausfällen und hohen Gesundheitskosten, wobei besonders schutzbedürftige Personen wie Kinder, Asthmatiker und ältere Menschen am schwersten betroffen sind. Zudem schädigt sie die Ökosysteme durch eine übermäßige Stickstoffbelastung (Eutrophierung) und sauren Regen. Die direkten Kosten der Luftverschmutzung für die Gesellschaft, einschließlich Schäden an Ackerkulturen und Gebäuden, belaufen sich auf etwa 23 Mrd. EUR pro Jahr.“

Mit neuen Maßnahmen zur Verringerung der Luftverschmutzung reagierte die Kommission auf diese Situation. Durch dieses Maßnahmenpaket werden die bestehenden Rechtsvorschriften aktualisiert und schädliche Emissionen aus Industrie, Verkehr, Energieerzeugung und Landwirtschaft weiter verringert, damit ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt reduziert werden.

Das Maßnahmenpaket setzt sich aus mehreren Teilen zusammen. Dazu gehören:

- ein neues Programm „Saubere Luft für Europa“ mit Maßnahmen, durch die sichergestellt wird, dass bestehende Ziele kurzfristig erreicht werden, und neuen Luftqualitätszielen für den Zeitraum bis 2030 - das Paket umfasst auch Unterstützungsmaßnahmen zur Senkung der Luftverschmutzung, mit Schwerpunkt auf der Verbesserung der Luftqualität in Städten, der Förderung von Forschung und Innovation sowie der Förderung der internationalen Zusammenarbeit,
- eine überarbeitete Richtlinie mit strengeren nationalen Emissionshöchstmengen für die sechs wichtigsten Schadstoffe,
- ein Vorschlag für eine neue Richtlinie zur Verringerung der Verschmutzung durch mittelgroße Feuerungsanlagen, wie z. B. Kraftwerke für Straßenblöcke oder große Gebäude sowie kleine Industrieanlagen.

„Durch das Maßnahmenpaket zur Luftqualität sollen bis 2030 im Vergleich zu einem Szenario, bei dem alles beim Alten bleiben würde, schätzungsweise:

- 58.000 vorzeitige Todesfälle vermieden werden,
- 123.000 km² von Ökosystemen vor übermäßiger Stickstoffbelastung bewahrt werden (mehr als die Hälfte der Fläche Rumäniens),
- 56.000 km² Natura-2000-Schutzgebiete vor übermäßiger Stickstoffbelastung bewahrt werden (mehr als die Gesamtfläche Kroatiens),
- 19.000 km² von Waldökosystemen vor der Versauerung bewahrt werden.“

(Auszug aus der Pressemitteilung der Europäischen Kommission IP 13/1274 vom 18.12.2013)

1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen

Im Jahr 2013 wurden mit der Umsetzung der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen in deutsches Recht verschiedene anlagenbezogene Rechtsvorschriften geändert. Hervorzuheben sind die 4., 13. und 17. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV).

In den folgenden Abschnitten wird über den Anlagenbestand nach der europäischen Industrieemissionsrichtlinie (umgesetzt in der 4. BImSchV) sowie über Emissionen von Luftschadstoffen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen berichtet.

1.1.1 Anlagen nach der Richtlinie über Industrieemissionen

Die in Sachsen-Anhalt im Anlageninformationssystem ALIS erfassten und in Betrieb befindlichen Anlagen nach der Richtlinie über Industrieemissionen (Stand 05/2014) sind im Anhang Tabelle A 1 aufgeführt.

Danach werden in Sachsen-Anhalt 865 Anlagen betrieben, in denen Tätigkeiten nach Anhang I der Richtlinie über Industrieemissionen ausgeübt werden. Anlagen der Chemischen Industrie (274) und der Intensivtierhaltung von Geflügel und Schweinen (230) stellen den Hauptanteil der Anlagen dar.

1.1.2 Bericht zum Europäischen Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister (PRTR)

Mit dem Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister („PRTR“ genannt) wird über die Hauptemittenten von anlagenbezogenen Luftverunreinigungen jährlich und europaweit berichtet.

Detaillierte Informationen zu einzelnen Betrieben und deren PRTR-Berichte stehen online unter www.thru.de bzw. <http://prtr.ec.europa.eu> der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Für Sachsen-Anhalt lassen sich aus den PRTR-Berichten des Jahres 2012 die im Anhang Tabelle A 2 und Tabelle A 3 dargestellten Ergebnisse zu den Tätigkeiten und einzelnen Emissionen ableiten.

Aus den PRTR-Berichten für die Betriebseinrichtungen ergeben sich in den Jahren 2011 und 2012 folgende Hauptschadstoffemissionen:

Tabelle 1: Emissionen von Luftschadstoffen aus PRTR-Tätigkeiten in den Jahren 2011 und 2012

| Schadstoff | kg 2011 | kg 2012 |
|---|----------------|----------------|
| Kohlendioxid (CO ₂) | 21.771.503.480 | 22.361.419.492 |
| Kohlenmonoxid (CO) | 42.017.872 | 35.344.424 |
| Stickstoffoxide (NO _x /NO ₂) | 21.565.880 | 21.122.645 |
| Schwefeloxide (SO _x /SO ₂) | 15.944.284 | 18.212.841 |
| Methan (CH ₄) | 4.806.534 | 4.870.786 |
| Ammoniak (NH ₃) | 3.820.082 | 3.980.758 |
| flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) | 1.436.573 | 1.596.542 |
| Distickstoffoxid (N ₂ O) | 1.639.967 | 1.137.945 |
| Partikel PM ₁₀ | 683.773 | 719.774 |
| Chlor und anorganische Chlor-Verbindungen (als HCl) | 147.240 | 134.298 |
| Fluor und anorganische Fluor-Verbindungen (als HF) | 12.805 | 14.191 |

Bei den in Tabelle 1 angeführten Hauptschadstoffen ist ein deutlicher Anstieg bei den Emissionen von CO₂ und SO₂ gegenüber dem Jahr 2011 zu erkennen.

Im Anhang Tabelle A 3 sind auf der Grundlage der PRTR-Berichte die Hauptverursacher (PRTR-Tätigkeiten) für die Emissionen einzelner Luftschadstoffe aufgeführt.

Verbrennungsanlagen dominieren die Emissionen von Kohlendioxid, Schwefeloxiden und Stickstoffoxiden. Tierhaltungsanlagen sind Hauptemissionsquelle für Ammoniak und Methan. Kohlenmonoxid wird vorrangig aus Anlagen des Bereiches Steine und Erden emittiert.

1.1.3 Bericht zu den Großfeuerungsanlagen

Die Großfeuerungsanlagen stellen eine besonders emissionsrelevante Emittentengruppe dar. Mit den Berichten des Jahres 2012 wird die laufende Statistik fortgeschrieben.

Tabelle 2: Anzahl der Großfeuerungsanlagen

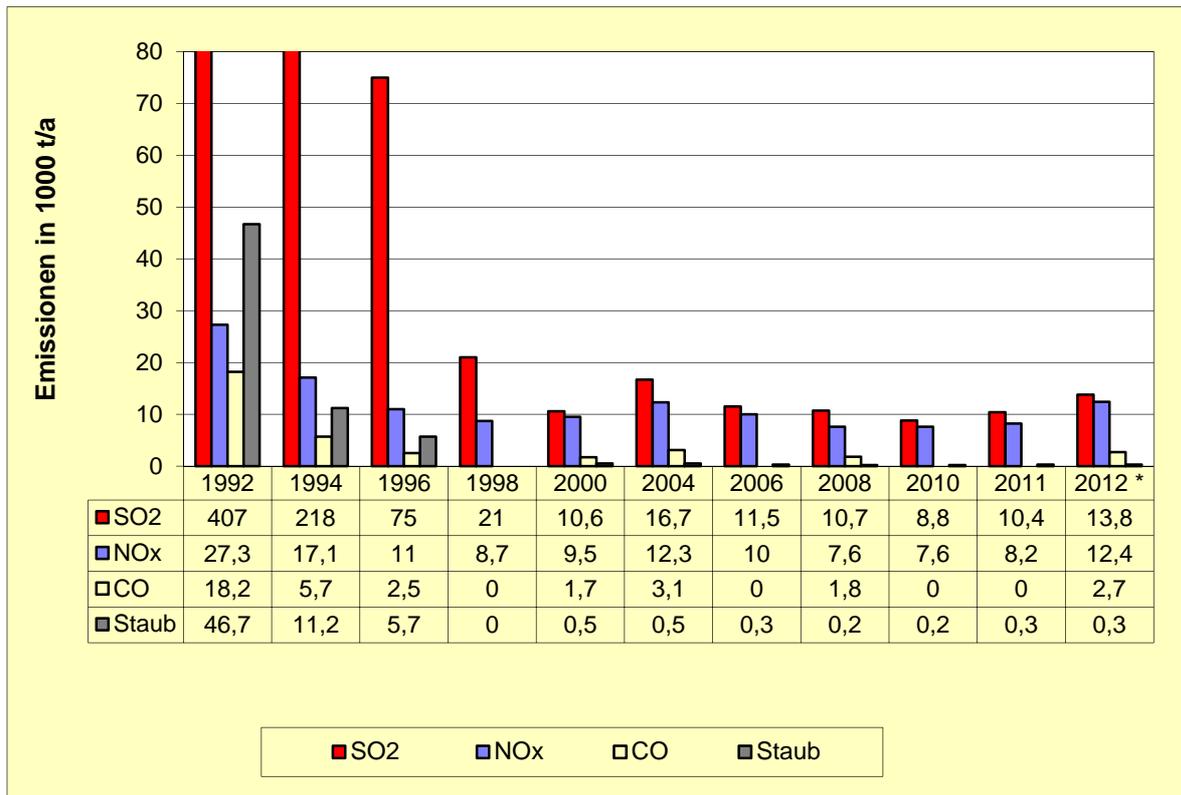
| | 1992 | 1994 | 1996 | 1998 | 2000 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Anlagenanzahl | 56 | 40 | 37 | 30 | 29 | 33 | 34 | 32 | 35 | 35 | 35 |

Im Jahr 2012 wurden in den Großfeuerungsanlagen hauptsächlich feste Brennstoffe (überwiegend mitteldeutsche Rohbraunkohle) und Erdgas eingesetzt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Energieeinsatz in Großfeuerungsanlagen im Jahr 2012

| Brennstoffart | Energieeinsatz 2010 in TJ | Energieeinsatz 2011 in TJ | Energieeinsatz 2012 in TJ |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| gesamt | 147.006 | 157.014 | 143.676 |
| davon: Erdgas | 59.736 | 65.453 | 62.087 |
| feste Brennstoffe | 62.337 | 67.146 | 68.426 |
| Biobrennstoffe | 12.550 | 13.233 | 1.761 |
| flüssige Brennstoffe | 11.702 | 10.748 | 10.925 |
| sonstige gasförmige Brennstoffe | 681 | 434 | 477 |

Seit dem Jahr 2010 ist der Einsatz von festen Brennstoffen stetig angestiegen. Das zeigt sich auch in der Emissionssituation bei den Großfeuerungsanlagen im Jahr 2012 durch einen Anstieg bei den Emissionen von SO₂, NO_x und CO (Abbildung 1).



* Daten für 2012 aus den Emissionserklärungen

Abbildung 1: Emissionsentwicklung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt vom Jahr 1992 bis zum Jahr 2012

1.1.4 Emissionserklärungen für das Jahr 2012

Nach dem Jahr 2008 wurden für das Jahr 2012 erneut die Emissionen aus den nach der 11. BImSchV emissionserklärungspflichtigen Anlagen erfasst.

Im Folgenden werden erste Ergebnisse zu den Gesamtemissionen an Luftschadstoffen aus den Emissionserklärungen vorgestellt (Tabelle 4; Abbildung 2).

Nach den enormen Emissionsminderungen bis Mitte der 90er Jahre haben sich die Emissionen zunächst stabilisiert. Im Vergleich zu den Emissionserklärungen des Jahres 2008 sind im Jahr 2012 die Emissionen von CO₂, CO, SO₂, NO_x, HCl und HF angestiegen. Das ist u. a. auf den zunehmenden Einsatz von Kohle in den Großfeuerungsanlagen, Inbetriebnahme neuer Anlagen und höhere Auslastungen einzelner Anlagen zurückzuführen.

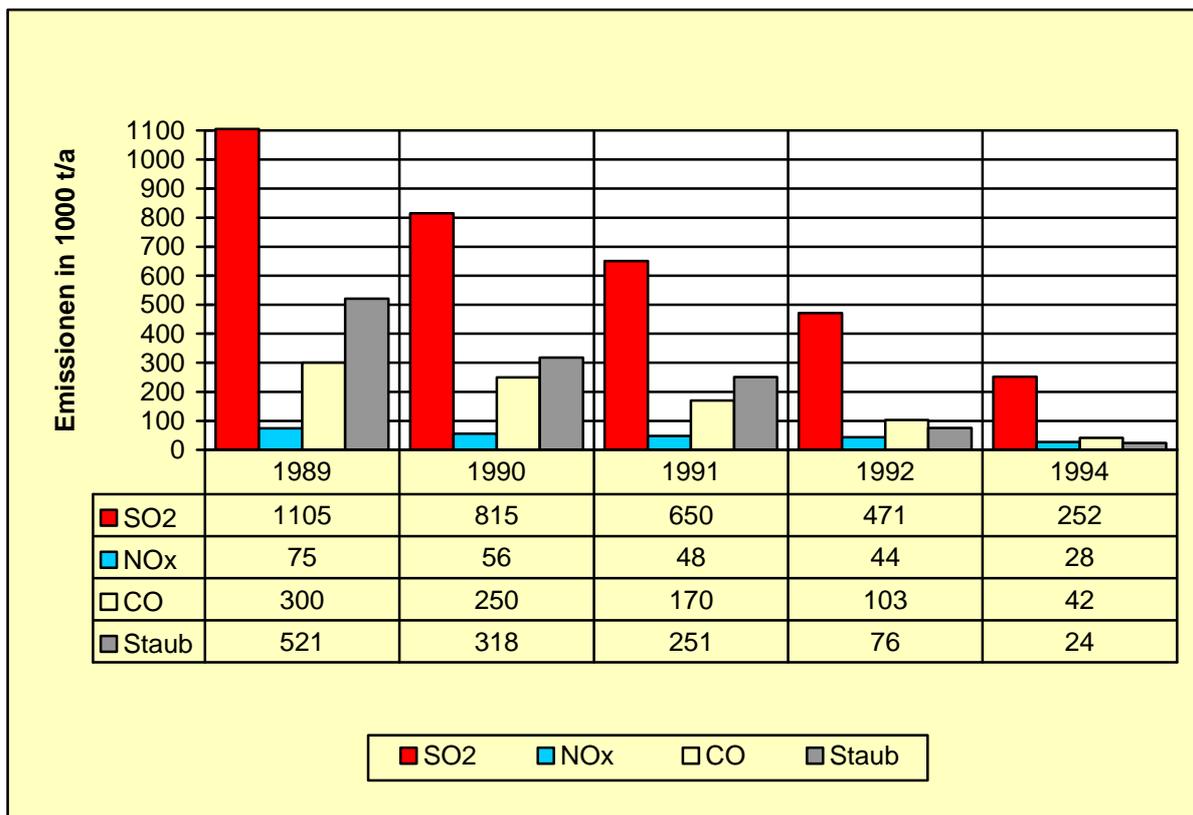
Die Zunahme der Ammoniak- und Methanemissionen wird durch den Ausbau der Tierhaltung verursacht.

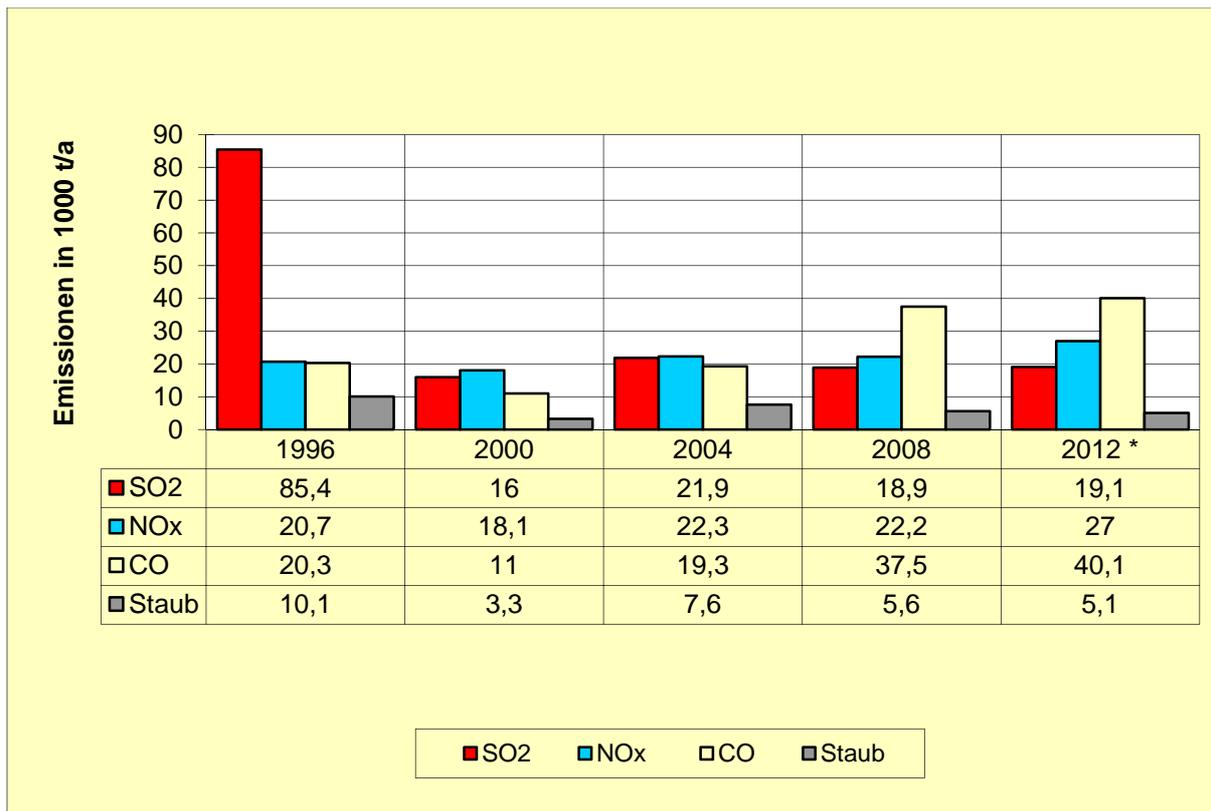
Tabelle 4: Gesamtemissionen einzelner Stoffe oder Stoffgruppen, Emissionserklärungen 2008 und 2012

| Stoff oder Stoffgruppe | kg 2008 | kg 2012 |
|---|----------------|----------------|
| Kohlendioxid (CO ₂) | 22.986.233.424 | 25.049.551.278 |
| Kohlenmonoxid (CO) | 37.519.666 | 40.151.358 |
| Stickstoffoxide (NO _x /NO ₂) | 22.248.440 | 26.996.599 |
| Schwefeloxide (SO _x /SO ₂) | 18.914.953 | 19.065.202 |
| Gesamtstaub | 5.621.000 | 5.105.634 |
| davon: Partikel PM ₁₀ | 3.297.000 | 3.084.056 |
| Partikel PM _{2,5} | | 1.723.185 |
| flüchtige organische Verbindungen mit Methan (VOC) | | 5.030.802 |
| Ammoniak (NH ₃) | 3.971.961 | 4.159.630 |
| Methan (CH ₄) | 3.344.692 | 3.682.409 |
| flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) | | 1.348.392 |
| Distickstoffoxid (N ₂ O) | 1.233.052 | 874.390 |
| Chlor und anorganische Chlor-Verbindungen (als HCl) | 159.905 | 192.740 |
| Fluor und anorganische Fluor-Verbindungen (als HF) | 23.246 | 26.439 |

vorläufige Werte

Die Abbildung 2 verdeutlicht die Emissionsentwicklung seit dem Jahr 1989 bis heute.





* vorläufige Werte

Abbildung 2: Emissionsentwicklung der emissionserklärungspflichtigen Anlagen (stationäre industrielle Quellen)

1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Für die Emittentengruppe der kleinen und mittleren Feuerungsanlagen liegt seit dem Jahr 2012 ein neues landesweites Energie- und Emissionskataster vor. Auf Gemeinde- und Landesebene sind darin detaillierte Daten zu eingesetzten Feuerungsanlagen, brennstoffbezogenen Energieverbräuchen und Emissionen erfasst. Nähere Erläuterungen dazu enthält der Immissionsschutzbericht des letzten Jahres (2012).

1.3 Verkehrsbedingte Emissionen

Die Zahl der insgesamt zugelassenen Kraftfahrzeuge in Sachsen-Anhalt erhöhte sich im Jahr 2013 nur leicht und betrug 1.416.469 Kraftfahrzeuge. In der offiziellen Statistik des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) werden ab dem 01.01.2008 nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegungen/Außerbetriebssetzungen erfasst. Damit erklärt sich der Rückgang der Kfz-Zahlen vom Jahr 2006 zum Jahr 2007.

Bei den Pkw-Zulassungen war ein leichter Rückgang (- 0,2 %) zu verzeichnen. Zum 01.01.2014 waren 1.188.376 Pkw im Land Sachsen-Anhalt zugelassen. Die Zuwachsrate bei den motorisierten Zweirädern (Kräder) beträgt 2,4 % (83.077 Kräder). Bei den Nutzfahrzeugen war im abgelaufenen Jahr ein Bestandszuwachs von rund 2,2 % zu verzeichnen. Insgesamt wuchs die Anzahl der Kfz in Sachsen-Anhalt im Jahr 2013 um knapp 0,2 %¹. Die Entwicklung des Bestandes der Kfz-Arten auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt in der Zeit von 1980 bis zum Jahr 2013 zeigt die folgende Abbildung 3.

¹ Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt www.kba.de

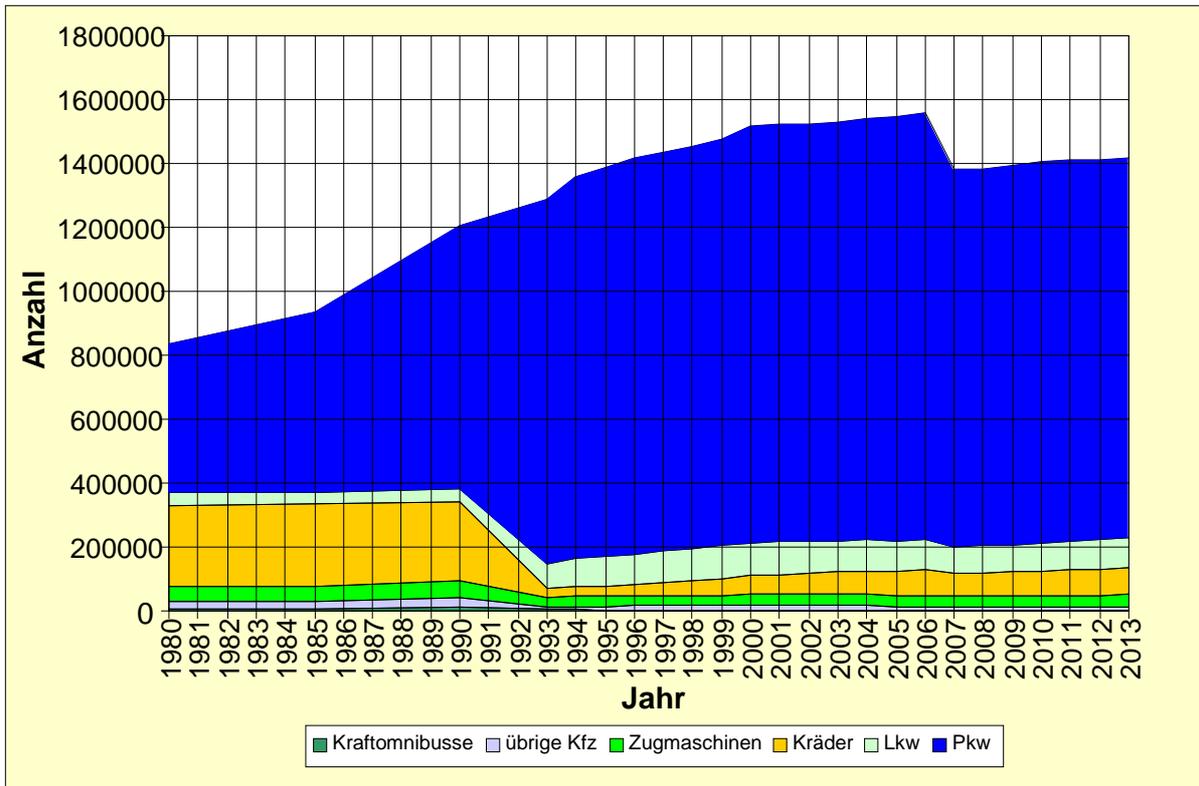


Abbildung 3: Entwicklung der Kfz-Zahlen auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt

In der folgenden Abbildung 4 ist die Entwicklung der Pkw-Zahlen in den jeweiligen Emissionsgruppen der Europäischen Abgasgesetzgebung in der zeitlichen Folge (Statistik jeweils zum 01.01. des Kalenderjahres, d. h. zum Beispiel am 01.01.2014 werden die Daten für das Jahr 2013 ausgewertet) dargestellt.

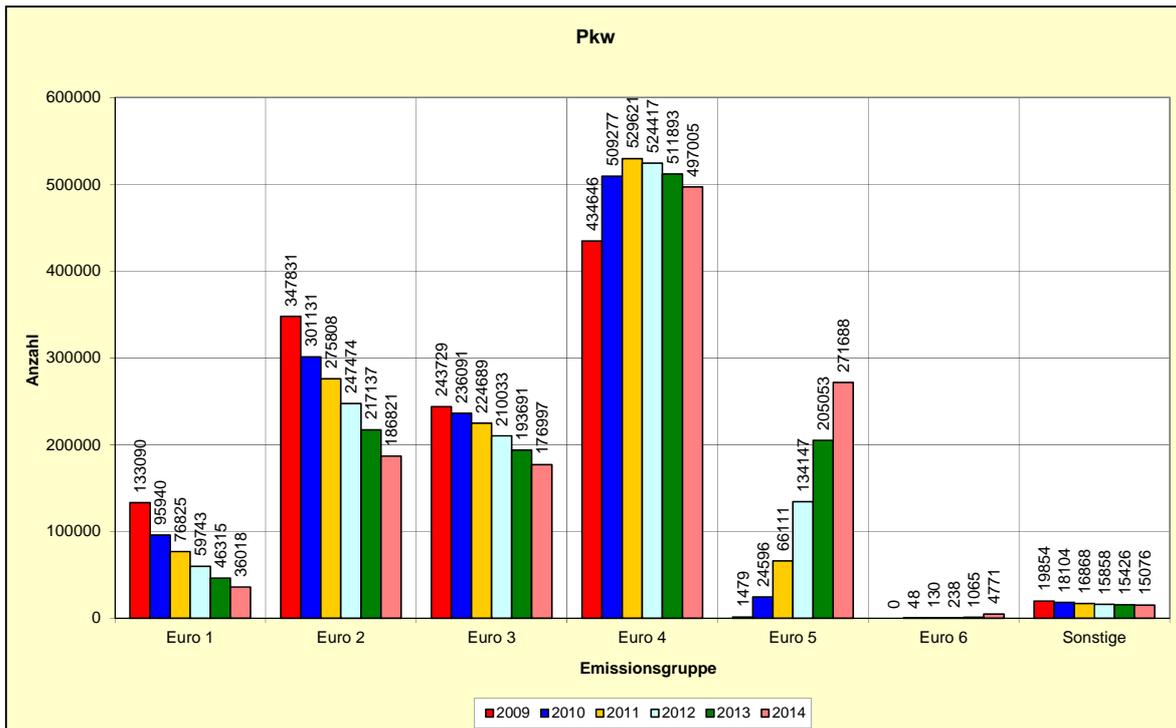


Abbildung 4: Zeitliche Entwicklung der Pkw-Zahlen in den einzelnen Emissionsgruppen im Land Sachsen-Anhalt

Die Übersicht über die Entwicklung der letzten sechs Jahre zeigt, dass die Emissionsgruppen Euro 5 und Euro 6, die die modernste Motoren- und Abgasreinigungstechnik repräsentieren, noch relativ schwach besetzt sind. Dennoch ist ein positiver Trend hin zu schadstoffärmeren Fahrzeugen zu erkennen. Immerhin 65,1 % der Pkw-Flotte im Land erfüllen die Schadstoffnorm Euro 4 oder besser. Dies ist insbesondere wichtig, da die Senkung der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen nahezu ausschließlich durch technische Maßnahmen am Fahrzeug realisiert werden muss.

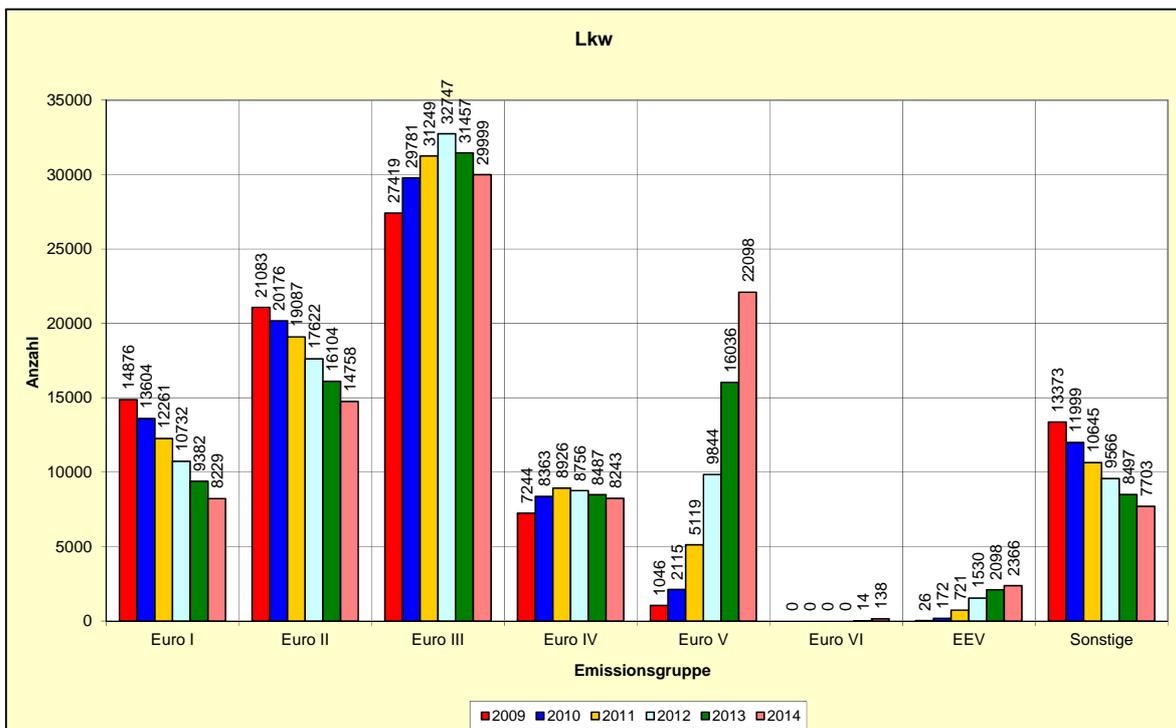


Abbildung 5: Zeitliche Entwicklung der Lkw-Zahlen in den einzelnen Emissionsgruppen im Land Sachsen-Anhalt

Bei den Nutzfahrzeugen, hier am Beispiel des Lkw-Bestandes, ist zu erkennen (Abbildung 5), dass sich die Umwälzung des Bestandes noch langsamer als bei der Pkw-Flotte vollzieht. Hier erfüllen lediglich 35,1 % des Fahrzeugbestandes die Anforderungen der Schadstoffnormen Euro IV oder besser.

Eine spürbare Senkung der Verkehrsleistungen ist auf absehbare Zeit kaum zu erwarten. Dies unterstreichen die drei folgenden Abbildungen, die die zeitliche Entwicklung der gesamten Fahrleistungen des Straßenverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland beinhalten.

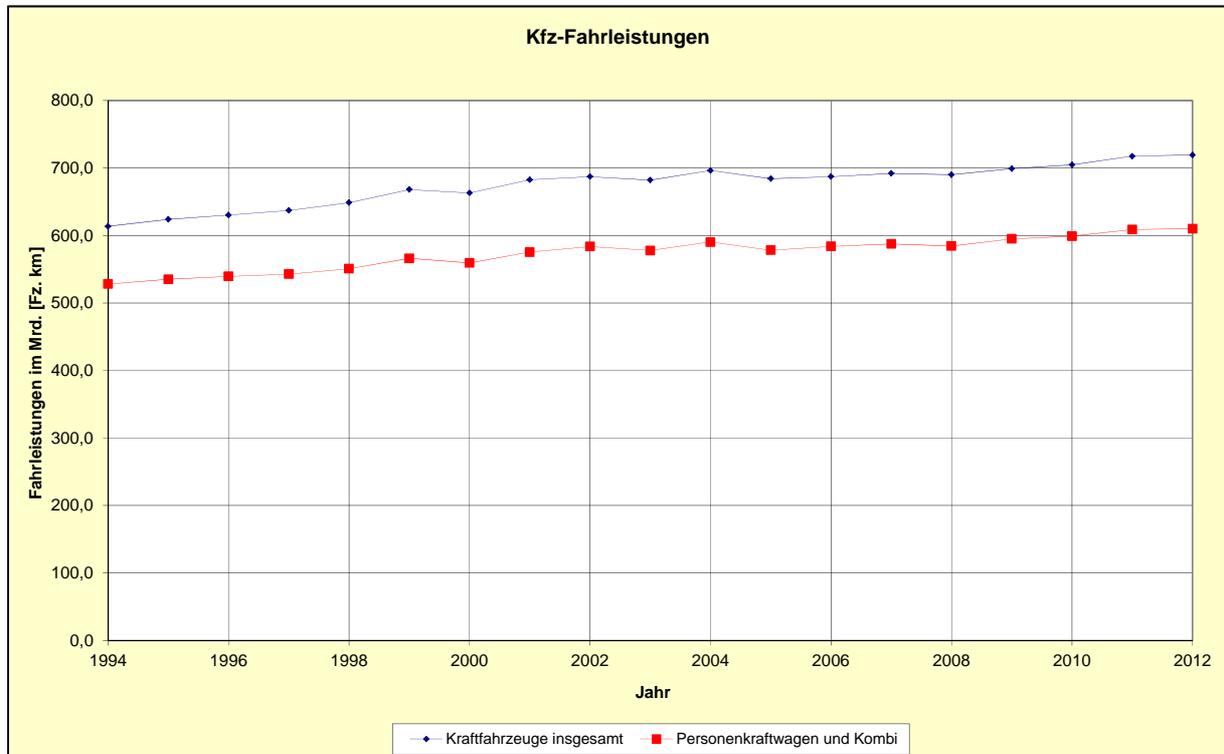


Abbildung 6: Entwicklung der gesamten Fahrleistungen und der Pkw-Fahrleistungen einschließlich Pkw-Kombi von 1994 bis 2012 in der Bundesrepublik Deutschland²

Die folgende Abbildung 7 zeigt im Einzelnen die Entwicklung der Fahrleistungen für Pkw mit Ottomotoren und Dieselmotoren.

² Quelle: Verkehr in Zahlen 2013/2014 DVV Media Group GmbH, Hamburg 2013

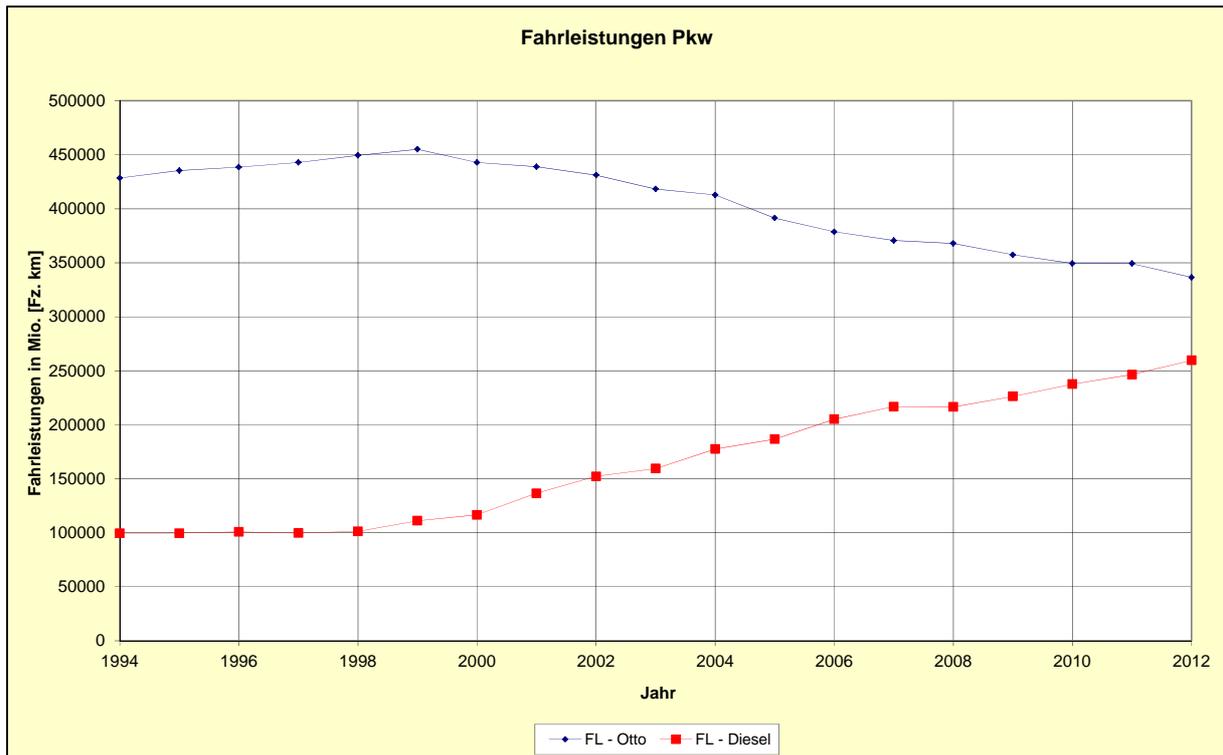


Abbildung 7: Zeitliche Entwicklung der Fahrleistungen für Otto- und Diesel-Pkw

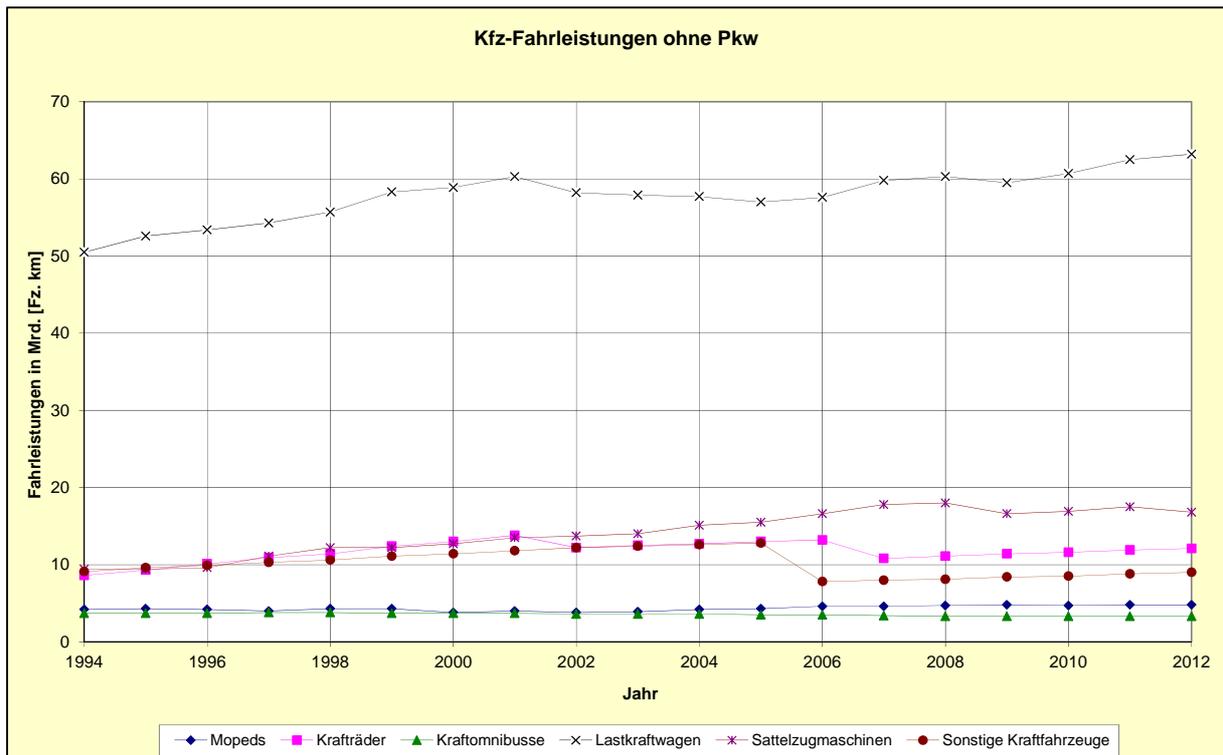


Abbildung 8: Entwicklung der Kfz-Fahrleistungen (außer Pkw) von 1994 bis 2012 in der Bundesrepublik Deutschland

Bei nahezu allen Fahrzeugarten sind die Fahrleistungen in dem betrachteten Zeitraum leicht ansteigend bzw. zumindest konstant. Erfreulicherweise sinken dagegen die vom Straßenverkehr verursachten Schadstoffemissionen. Die folgenden Abbildungen zeigen sowohl den Trend der Entwicklung der Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs als auch den Trend der Entwicklung der Emissionen aller

Emittentengruppen sowie das jeweilige Verhältnis der verkehrsbedingten Emissionen zu den Gesamtemissionen³.

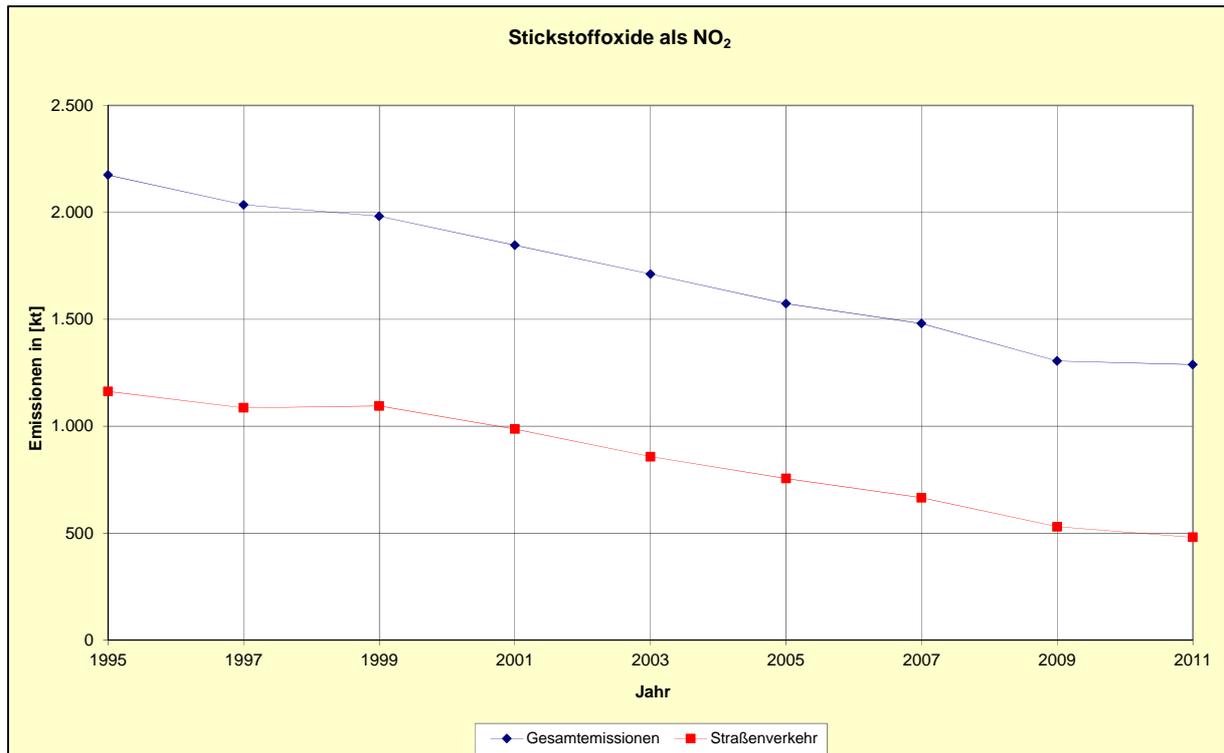


Abbildung 9: Entwicklung der Stickstoffoxidemissionen (als NO₂) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Straßenverkehr

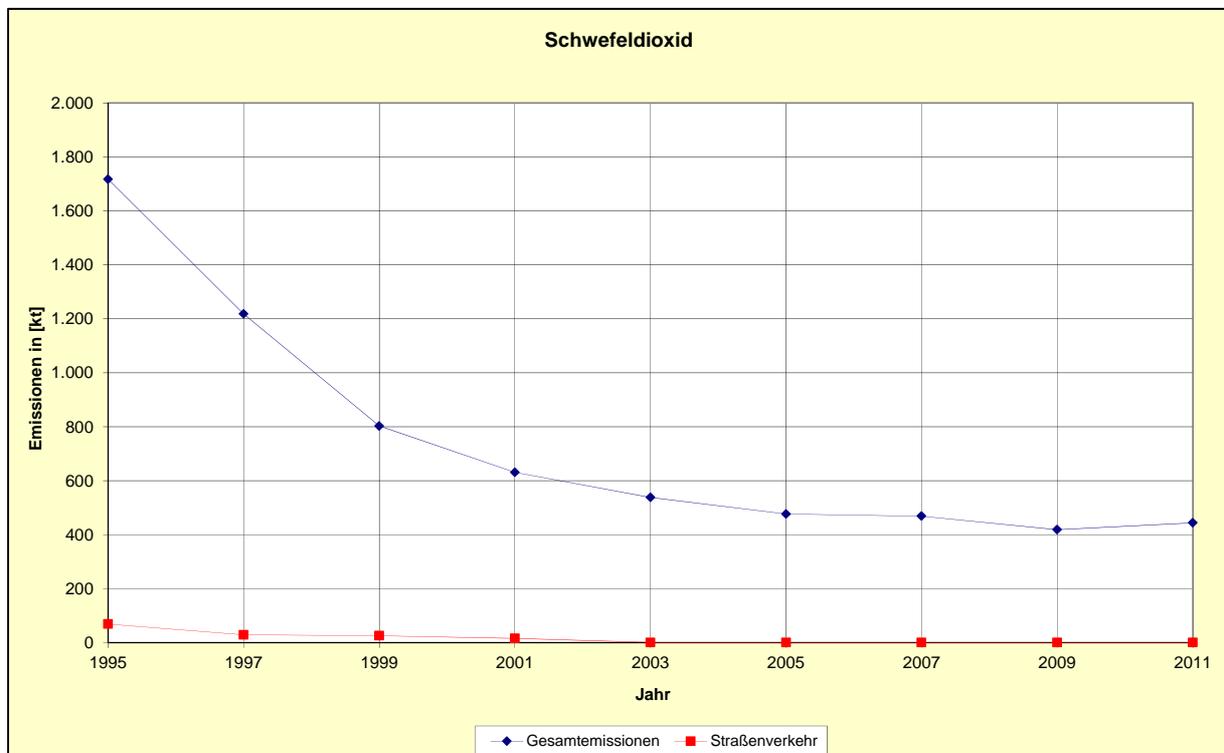


Abbildung 10: Entwicklung der Schwefeldioxidemissionen (SO₂) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Straßenverkehr

³ Quelle: Verkehr in Zahlen 2013/2014 DVV Media Group GmbH, Hamburg 2013

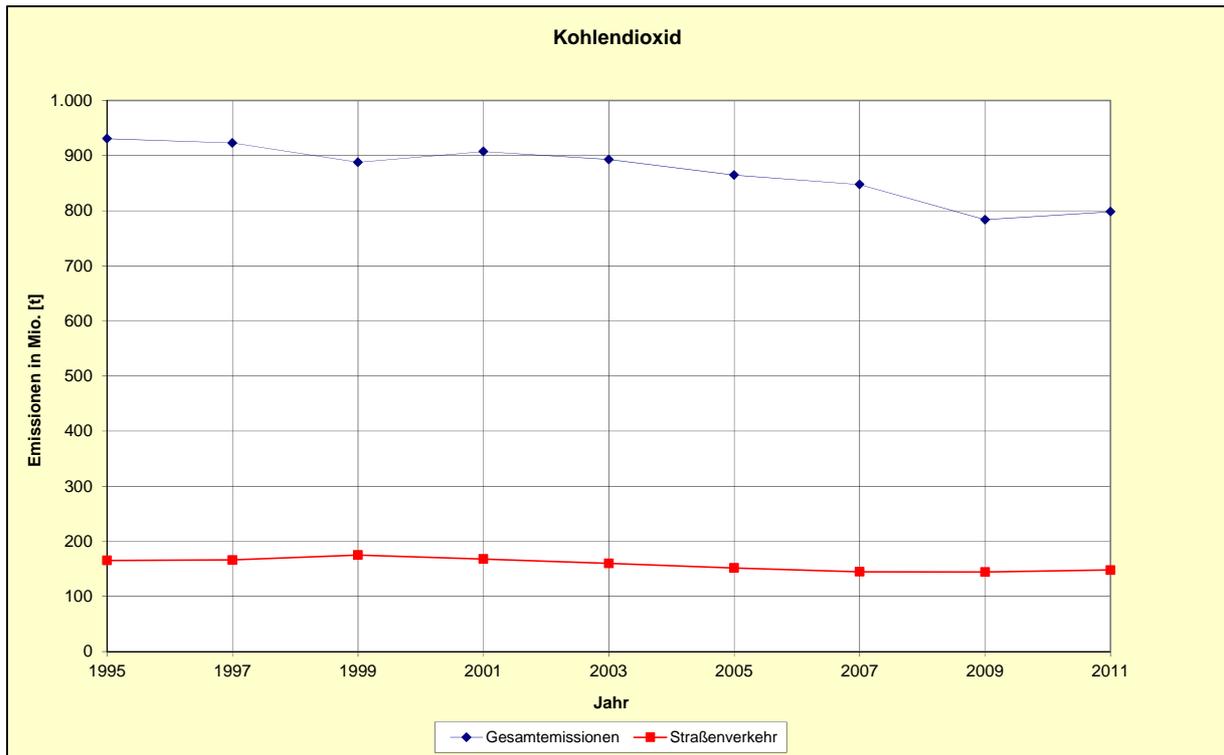


Abbildung 11: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen (CO₂) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Straßenverkehr

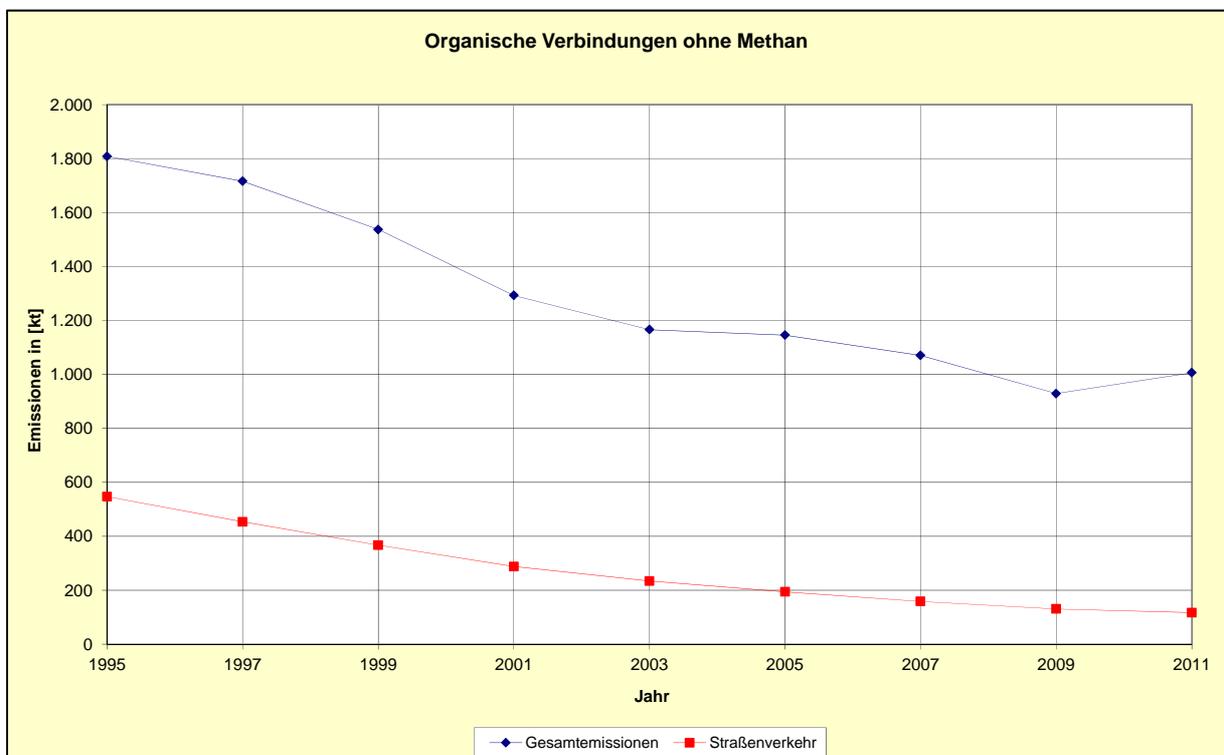


Abbildung 12: Entwicklung der Emissionen organischer Verbindungen ohne Methan (NMHC) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Straßenverkehr

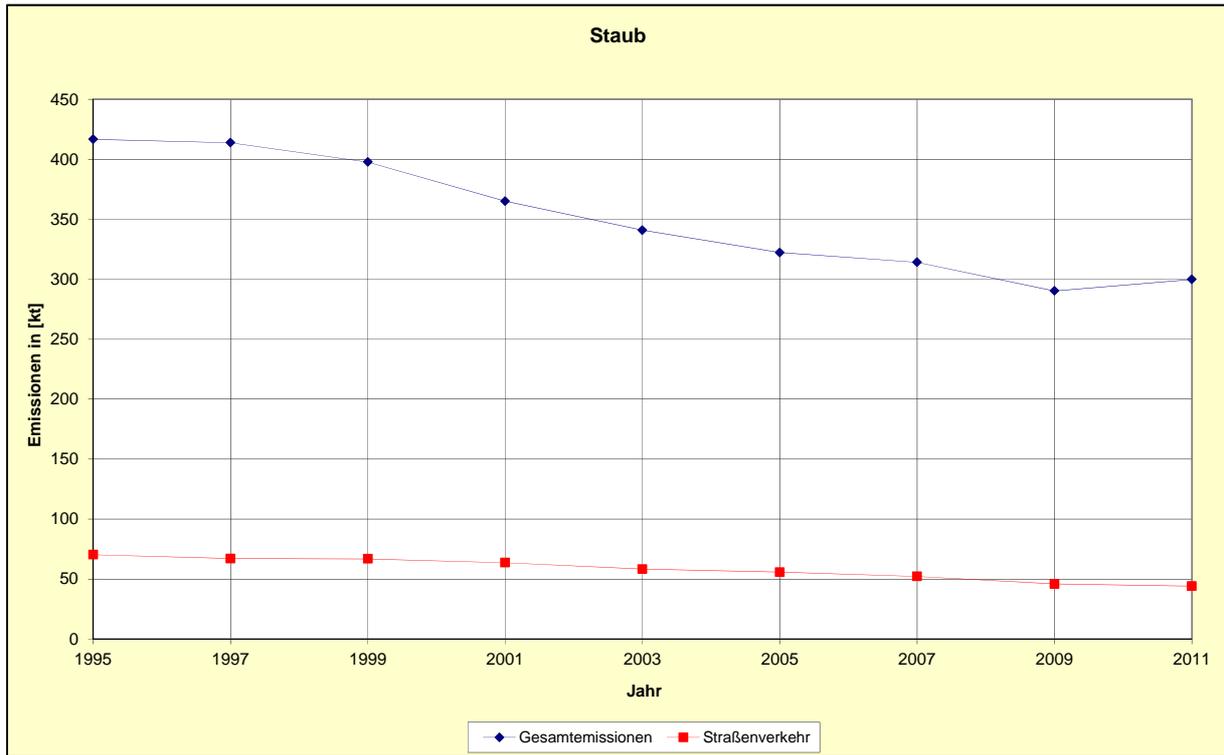


Abbildung 13: Entwicklung der Staubemissionen in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Straßenverkehr

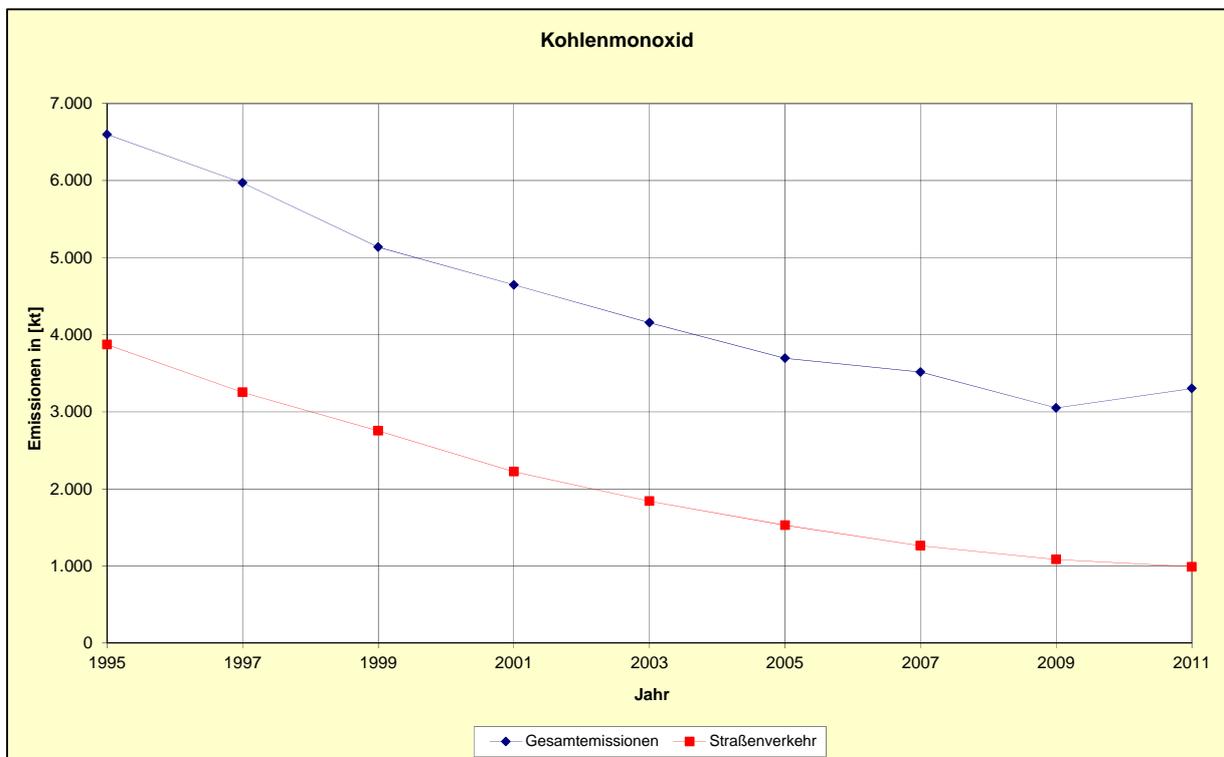


Abbildung 14: Entwicklung der Kohlenmonoxidemissionen (CO) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Straßenverkehr

Der Trend sinkender Schadstoffemissionen setzt sich weiter fort. Dennoch müssen weiterhin große Anstrengungen unternommen werden, um die Emissionen des Straßenverkehrs weiter zu senken.

Dies betrifft insbesondere die klimaschädlichen Kohlendioxidemissionen und die gesundheitsschädigenden Feinstaub- und Stickstoffoxidemissionen.

Obwohl der Straßenverkehr der Hauptverursacher verkehrsbedingter Schadstoffemissionen ist, können die Emissionen anderer Verkehrsträger nicht vernachlässigt werden. Dies hat vor allem auch den Hintergrund, dass örtlich die Emissionssituation durchaus von anderen Verkehrsträgern als vom Straßenverkehr dominiert werden kann (z. B. Baufahrzeuge, Werkverkehre u. ä.).

Deshalb wurden im Land Sachsen-Anhalt die verkehrsbedingten Emissionen der Emittentengruppen land- und forstwirtschaftlicher Verkehr, Werkverkehr, Militärverkehr, Flugverkehr und Binnenschifffahrt für das Bezugsjahr 2010 und das Prognosejahr 2015 ermittelt. Die Ergebnisse dazu finden sich in einem zusammenfassenden Bericht, der auf der Internetseite des Landesamtes für Umweltschutz eingestellt ist (www.lau.sachsen-anhalt.de).

Die Emissionen des Eisenbahnverkehrs werden gegenwärtig in einem eigenständigen Projekt ermittelt. Nach dessen Fertigstellung im Jahr 2015 werden auch diese Ergebnisse auf der Internetplattform des Landesamtes eingestellt.

1.4 Luftreinhalteplanung

Schwerpunkte im Bereich der Luftreinhalteplanung waren die Fortschreibung des Luftreinhalteplanes für die Lutherstadt Wittenberg und die Entwicklung weiterer Maßnahmen zur Verminderung der Luftbelastung in Halberstadt.

Für Halle und Magdeburg erfolgte die Evaluierung der Maßnahmen der Luftreinhaltepläne. Im Vordergrund der Evaluierung stand die Prüfung der Maßnahmen bezüglich Umsetzung, verkehrlicher und lufthygienischer Wirkungen für die Jahre 2012 und 2013.

1.5 Klimaschutz

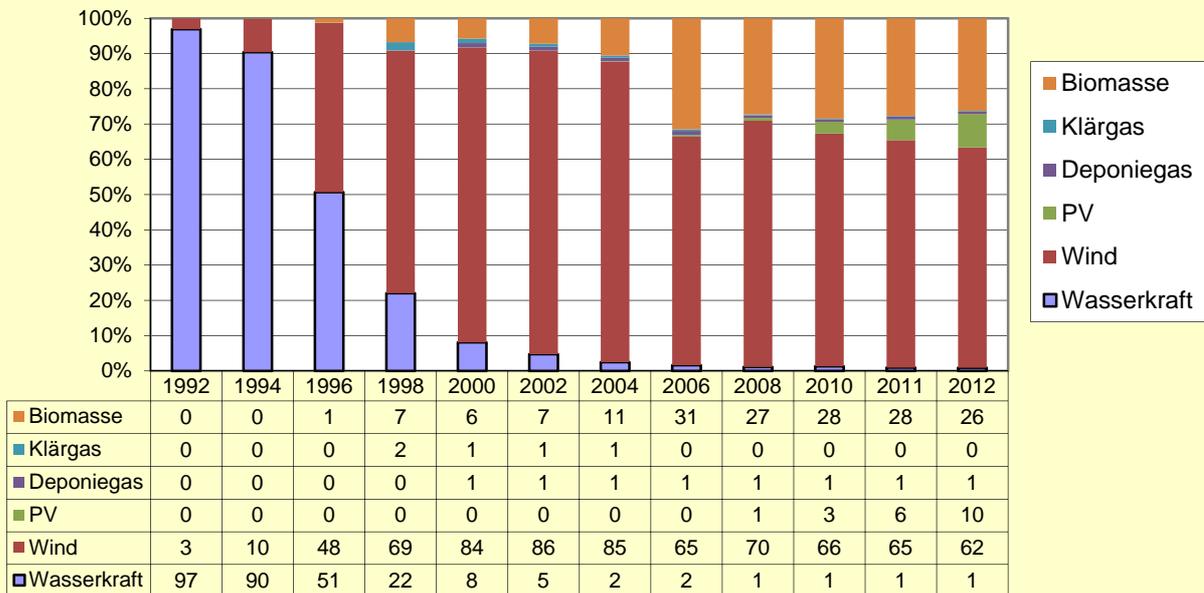
1.5.1 Erneuerbare Energien

Im Jahr 2012 wurden im Land 43,6 % der Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energien erbracht (Bundesdurchschnitt 24,6 %). An der Bruttostromerzeugung entspricht die eingespeiste Energiemenge einem Anteil von nunmehr 41,7 % (Bundesdurchschnitt 23,0 %). In Bezug auf den Stromverbrauch in Sachsen-Anhalt 2012 (Letztverbraucherabsatz 15,4 TWh) entspricht das einem Anteil von circa 60 %. Dabei muss man allerdings beachten, dass diese Zahl rein bilanziell ist: Bei Starkwind-Wetterlagen wird ein nicht unbedeutender Anteil des regenerativ erzeugten Stroms aus Sachsen-Anhalt exportiert und trägt somit nicht zur Deckung des Strombedarfs im Land bei. Der bereits hohe Ausbaustand der regenerativen Energien entspricht den Bundeszielen für das Jahr 2030 (Information des MLU über Erneuerbare Energien und Energiestruktur in Sachsen-Anhalt; Stand: 04.03.2014).

Das Ziel der Landesregierung im „Klimaschutzprogramm 2020“, bis 2020 einen Anteil der regenerativen Stromerzeugung von 35 % zu erreichen, wurde damit bereits übertroffen.

Im Anhang werden in Tabelle A 4 die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs (PEV) und des Anteils der erneuerbaren Energieträger am PEV in Sachsen Anhalt seit dem Jahr 1990 und in Tabelle A 5 die Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Sachsen-Anhalt seit dem Jahr 1991 aufgezeigt.

Zusammensetzung der Erneuerbaren Energien bei der Bruttostromerzeugung in Sachsen-Anhalt



Datenquelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

Abbildung 15: Anteile der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung in Sachsen-Anhalt

Bei der Herstellung von Bioethanol nimmt Sachsen-Anhalt eine führende Position in der Bundesrepublik Deutschland ein.

Im Jahr 2013 wurden in Sachsen-Anhalt nach den Ergebnissen des Statistischen Landesamtes 473.114 Tonnen Bioethanol hergestellt.

Das entsprach einer leichten Abnahme gegenüber dem Vorjahr. Die Biodieselproduktion nahm mit 420.276 Tonnen um etwa 12 % zu. (Tabelle 5; Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt).

Tabelle 5: Erhebung über Biotreibstoffe ab dem Jahr 2007 in Sachsen-Anhalt

| Jahr | Erzeugung | | Absatz * | |
|-------------|---------------|------------|-----------|------------|
| | Biodiesel | Bioethanol | Biodiesel | Bioethanol |
| | Tonnen | | | |
| 2007 | 433 329 | k. A. | 433 961 | k. A. |
| 2008 | 254 236 | 351 735 | 248 263 | 262 175 |
| 2009 | 353 297 | 426 798 | 349 944 | 429 815 |
| 2010 | 459 704 | 433 979 | 525 776 | 435 517 |
| 2011 | 459 725 | 412 890 | 548 435 | 421 435 |
| 2012 | 374 754 | 476 663 | 392 468 | 484 136 |
| 2013 | 420 276 | 473 114 | 426 223 | 473 620 |

* bis zum Jahr 2008 wurde beim Absatz die Ausfuhr (Absatz außerhalb der BR Deutschland) nicht erfasst
Aktualisierung: 24.07.2014

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

1.5.1.1 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt

Nach aktuellen Erhebungen der Deutschen WindGuard GmbH wurden im Jahr 2013 deutschlandweit insgesamt 1.154 (2012: 998) Windenergieanlagen mit einer Leistung von 2.998 Megawatt (2012: 2.415 MW) neu installiert.

Tabelle 6: Windenergieausbau in den Bundesländern

| Region / Bundesland | | Kumulierte Leistung Status: 31.12.2013 [MW] | Kumulierte Anzahl Status: 31.12.2013 [WEA] |
|---------------------|------------------------|---|--|
| Norden | Niedersachsen | 7.646,12 | 5.490 |
| | Schleswig-Holstein | 3.897,49 | 2.929 |
| | Mecklenburg-Vorpommern | 2.338,53 | 1.612 |
| | Bremen | 151,01 | 78 |
| | Hamburg | 55,15 | 59 |
| Mitte | Brandenburg | 5.047,19 | 3.204 |
| | Sachsen-Anhalt | 4.048,19 | 2.501 |
| | Nordrhein-Westfalen | 3.414,67 | 2.984 |
| | Sachsen | 1.039,14 | 858 |
| | Thüringen | 993,44 | 675 |
| | Hessen | 973,54 | 754 |
| | Berlin | 2,00 | 1 |
| Süden | Rheinland-Pfalz | 2.303,09 | 1.357 |
| | Bayern | 1.120,47 | 652 |
| | Baden-Württemberg | 533,05 | 391 |
| | Saarland | 166,75 | 100 |
| Gesamt | | 33.730,83 | 23.645 |

Quelle: Deutsche WindGuard GmbH 2013

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2013 insgesamt 88 Windenergieanlagen mit einer Leistung von 226 MW neu errichtet.

Tabelle 7: neu installierte Windenergieleistung nach Bundesländern im Jahr 2013

| Rang | Bundesland | Brutto-Zubau in 2013 | | | Durchschnittliche Anlagenkonfiguration in 2013 | | |
|------|------------------------|----------------------|--------------------|---|--|------------------------|-----------------|
| | | Zubau Leistung [MW] | Zubau Anzahl [WEA] | Anteil der zugebauten Leistung am Gesamtzubau | Ø Anlagenleistung [kW] | Ø Rotordurchmesser [m] | Ø Nabenhöhe [m] |
| 1 | Schleswig-Holstein | 427,95 | 162 | 14,3% | 2.642 | 89 | 85 |
| 2 | Rheinland-Pfalz | 413,40 | 149 | 13,8% | 2.774 | 100 | 134 |
| 3 | Mecklenburg-Vorpommern | 401,54 | 135 | 13,4% | 2.974 | 97 | 114 |
| 4 | Niedersachsen | 389,84 | 151 | 13,0% | 2.582 | 90 | 110 |
| 5 | Brandenburg | 255,00 | 106 | 8,5% | 2.406 | 94 | 122 |
| 6 | Bayern | 251,58 | 98 | 8,4% | 2.567 | 105 | 136 |
| 7 | Nordrhein-Westfalen | 237,85 | 108 | 7,9% | 2.202 | 85 | 112 |
| 8 | Sachsen-Anhalt | 225,95 | 88 | 7,5% | 2.568 | 93 | 122 |
| 9 | Hessen | 184,20 | 72 | 6,1% | 2.558 | 106 | 133 |
| 10 | Thüringen | 105,50 | 45 | 3,5% | 2.344 | 97 | 124 |
| 11 | Sachsen | 35,50 | 15 | 1,2% | 2.367 | 94 | 111 |
| 12 | Saarland | 34,10 | 12 | 1,1% | 2.842 | 108 | 136 |
| 13 | Baden-Württemberg | 31,60 | 11 | 1,1% | 2.873 | 109 | 138 |
| 14 | Hamburg | 2,40 | 1 | 0,1% | 2.400 | 117 | 141 |
| 15 | Bremen | 2,00 | 1 | 0,1% | 2.000 | 90 | 105 |
| 16 | Berlin | 0,00 | 0 | 0,0% | - | - | - |
| | Gesamt | 2.998,41 | 1.154 | 100% | 2.598 | 95 | 117 |

Quelle: Deutsche WindGuard GmbH 2013

Zum 31.12.2013 waren somit im Land Sachsen-Anhalt insgesamt 2.501 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 4.048 MW am Netz. Damit belegt Sachsen-Anhalt weiterhin im bundesweiten Vergleich bei der Anzahl der bisher errichteten Anlagen den 5. Platz und bezogen auf die Leistung den 3. Platz.

1.5.1.2 Nutzung der Sonnenenergie in Sachsen-Anhalt

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2013 insgesamt 3.081 neu errichtete Photovoltaik-Anlagen mit einer installierten Leistung von 197 MW_p bei der Bundesnetzagentur registriert. Gegenüber dem Jahr 2012 ist ein deutlicher Rückgang beim Neubau zu verzeichnen, der sicher auch auf die geänderten Rahmenbedingungen zurückzuführen ist.

Neu installierte PV-Anlagen nach Bundesländern

Januar – Dezember 2013 - Deutschland gesamt: 124.049 PV-Anlagen

12



Abbildung 16: Entwicklung der Photovoltaikinstallationen in den Bundesländern im Jahr 2013

1.5.2 Treibhausgas-Emissionshandel — Eine Bilanz der zweiten Handelsperiode

Zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen wurde im Dezember 1997 ein Zusatzprotokoll, das so genannte Kyoto-Protokoll, beschlossen. In diesem Protokoll sind für eine Reihe von Staaten erstmals verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen festgeschrieben worden. Da die Freisetzung von Treibhausgasen hauptverantwortlich für die globale Erderwärmung ist, dient das Kyoto-Protokoll direkt dem Klimaschutz. Im Kyoto-Protokoll verpflichtete sich die damalige Europäische Gemeinschaft (EG, heute Europäische Union) bis 2012 zu einer Minderung ihrer Treibhausgasemissionen um 8 % gegenüber dem Jahr 1990. Innerhalb der EG einigte man sich dann auf eine Lastenverteilung. Danach musste die Bundesrepublik Deutschland ihre Emissionen von Treibhausgasen um 21 % reduzieren. Ein Hauptinstrument zur Erreichung dieser Zielsetzung bildet der seit 2005 in der Gemeinschaft eingeführte Handel mit Emissionsberechtigungen für Treibhausgas, auch Emissionsrechtehandel oder Emissionshandel genannt. Dem Emissionshandel unterlagen von 2008 bis 2012 Anlagen der Energiewirtschaft und energieintensive Industrieanlagen, in denen sogenannte Tätigkeiten wie z. B. die Raffination von Erdöl, das Erschmelzen von Roheisen oder Stahl, die Herstellung von Zement, Kalk, Glas, Mineralfasern, keramischen Erzeugnissen, Zellstoff, Papier oder Propylen, Ethylen und Ruß. Seit 2012 wird auch der Luftverkehr in den Emissionshandel einbezogen.

Die gesetzlichen Vorschriften für den Handel mit Emissionsberechtigungen gelten jeweils für einen bestimmten Zeitraum, die so genannte Handelsperiode. Die erste Periode verlief von 2005 bis 2007, die zweite von 2008 bis 2012. Gegenwärtig befindet sich der Emissionshandel in der dritten Handelsperiode, die sich bis zum Jahr 2020 erstreckt.

Gestützt auf Vorschriften des Europäischen Parlaments und des Rates sind für die zweite Handelsperiode das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz⁴ (TEHG), das Zuteilungsgesetz 2012⁵ (ZuG 2012) sowie die Zuteilungsverordnung 2012⁶ (ZuV 2012) die bestimmenden Rechtsgrundlagen.

Die Betreiber von emissionshandelspflichtigen Anlagen erhalten, ausgehend von einer festgelegten Emissionsobergrenze, so genannte Emissionsberechtigungen (Zertifikate) zugeteilt. Damit sind die Betreiber von emissionshandelspflichtigen Anlagen berechtigt, Treibhausgase entsprechend der zugeordneten Zertifikate zu emittieren. Für jedes Kalenderjahr müssen dann Zertifikate in Höhe der tatsächlichen Emissionen zurückgegeben werden. Sollte eine Anlage weniger emittiert haben als es die zugewiesenen Zertifikate gestatten, kann mit den überschüssigen Emissionsberechtigungen gehandelt werden. Der Emissionshandel umfasst aber auch den Zukauf von Zertifikaten dann, wenn eine Anlage mehr Treibhausgase emittiert hat, als ihr Emissionsberechtigungen zur Verfügung stehen. Im Ergebnis wird mit dem marktwirtschaftlichen Instrument des Emissionshandels Klimaschutz dort verwirklicht, wo er zu den gesamtwirtschaftlich geringsten Kosten realisiert werden kann.

Das für die zweite Handelsperiode geltende TEHG erfasst nur Kohlendioxid (CO₂) als Treibhausgas. Die Betreiber von Anlagen, die einer Pflicht zum Handeln mit Emissionsberechtigungen unterliegen, müssen nach Ablauf jedes Kalenderjahres bei der zuständigen Behörde einen Emissionsbericht abgeben, in dem die emittierten CO₂-Mengen dargestellt und nachgewiesen werden. Nach Auswertung dieser Emissionsberichte ergibt sich für die Jahre 2008 bis 2012 (zweite Handelsperiode) folgende Situation:

In Sachsen-Anhalt waren insgesamt bis zu 83 Anlagen am Emissionshandel beteiligt. Davon sind 57 Anlagen (69 %) dem Sektor Energiewirtschaft und 26 Anlagen (31 %) dem Sektor der sonstigen energieintensiven Industrien zuzuordnen. Der Tabelle 8 ist die Aufteilung der Anlagen nach den Sektoren für die Jahre 2008 bis 2012 zu entnehmen.

Tabelle 8: Anzahl der emissionshandelspflichtigen Anlagen Sachsens-Anhalts nach Jahren in der zweiten Handelsperiode

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--|------|------|------|------|------|
| Anzahl emissionshandelspflichtiger Anlagen | 78 | 79 | 82 | 83 | 81 |
| davon Anlagen der Energiewirtschaft | 55 | 55 | 56 | 57 | 55 |
| davon energieintensive Industrieanlagen | 23 | 24 | 26 | 26 | 26 |
| davon nach Branchen: | | | | | |
| Raffinerien | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Zement | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Kalk | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Glas, Glasfasern | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| Mineralfaser | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Keramik | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Zellstoff | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Papier | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Die Standorte der einzelnen Anlagen kann der Abbildung A 1 im Anhang entnommen werden. Bezogen auf alle in Deutschland am Emissionshandel beteiligten Anlagen in der zweiten Handelsperiode (1.732) besitzt Sachsen-Anhalt einen Anteil von 4,8 %. In der Abbildung 17 ist die Anzahl der vom Treibhausgas-Emissionshandel insgesamt betroffenen Anlagen der einzelnen Bundesländer für die Jahre 2008 bis 2012 dargestellt.

⁴ Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz – TEHG vom 8. Juli 2004 (BGBl. I S. 1578), für die zweite Handelsperiode zuletzt geändert durch Art. 9 des Gesetzes vom 11.8.2010 (BGBl. I S. 1163)

⁵ Zuteilungsgesetz 2012 - ZuG vom 7. August 2007 (BGBl. I S. 1788)

⁶ Zuteilungsverordnung 2012 – ZuV vom 13. August 2007 (BGBl. I S. 1941)

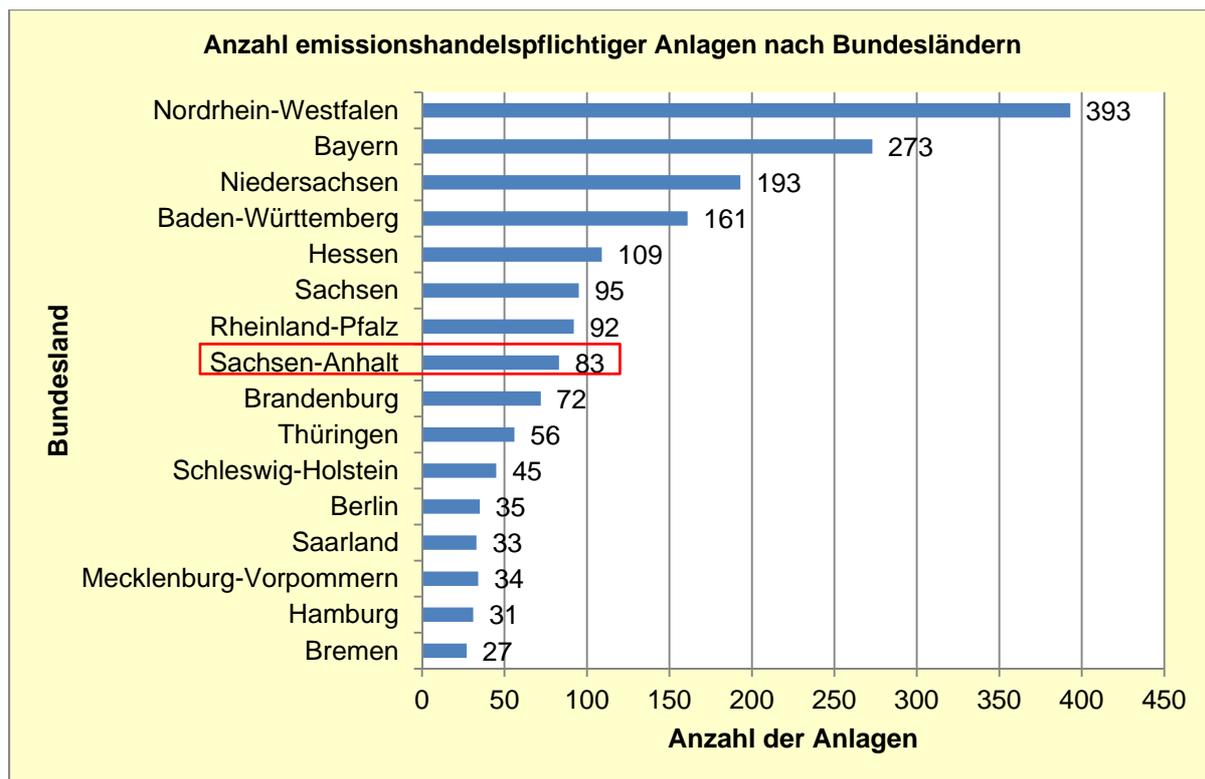


Abbildung 17: Gesamtanzahl emissionshandelspflichtiger Anlagen nach Bundesländern in der zweiten Handelsperiode zum Stichtag 28.02.2013⁷

Von allen Anlagen, die in Sachsen-Anhalt eine Verpflichtung zum Emissionshandel haben, wurden in den Jahren 2008 bis 2012 insgesamt rund 91,7 Mio. Tonnen (t) CO₂ emittiert. Dies entspricht einer jährlich durchschnittlichen CO₂-Emission von reichlich 18,3 Mio. t. Die Verteilung der Emissionen auf die einzelnen Jahre und Sektoren ist aus der Tabelle 9 ersichtlich.

Tabelle 9: Treibhausgasemissionen (CO₂) insgesamt und nach Sektoren für Sachsen-Anhalt in der zweiten Handelsperiode 2008 bis 2012

| | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2008 — 2012 | |
|--|--------|------|------|------|------|------|-------------|--------------|
| | | | | | | | gesamt | Durchschnitt |
| CO ₂ -Emissionen (Gesamt) | Mio. t | 19,3 | 18,5 | 17,8 | 18,1 | 18,0 | 91,7 | 18,3 |
| davon im Sektor Energie- wirtschaft | Mio. t | 13,5 | 13,0 | 12,2 | 12,4 | 12,3 | 63,4 | 12,7 |
| davon im Sektor übrige Industrien | Mio. t | 5,8 | 5,5 | 5,6 | 5,7 | 5,7 | 28,3 | 5,7 |

Wie der Tabelle 9 zu entnehmen ist, fielen in der zweiten Handelsperiode etwas mehr als zwei Drittel (69,1 %) der CO₂-Emissionen auf den Energiewirtschaftssektor und 30,9 % auf den Sektor der übrigen Industrien. Damit entspricht das Verhältnis der sektoralen CO₂-Emissionen ziemlich genau dem Verhältnis der Anlagenanzahl in beiden Sektoren.

Der größte Emittent in Sachsen-Anhalt war ein Braunkohlekraftwerk mit einem CO₂-Ausstoß in den Jahren zwischen 2008 und 2012 von etwas mehr als 28,6 Mio. t. Dies entsprach einem jährlichen Durchschnitt von 5,7 Mio. t. Allein diese Anlage emittierte etwa die gleiche CO₂-Menge, die der gesamte übrige Industriesektor freisetzte. Bezogen auf die gesamten CO₂-Emissionen, die von den in Sachsen-Anhalt am Emissionshandel beteiligten Anlagen verursacht wurden, betrug allein der Anteil dieses Kraftwerks 31 %.

Die Anlage mit den zweithöchsten CO₂-Emissionen ist eine Mineralölraffinerie mit etwas mehr als 9,9 Mio. t in der zweiten Handelsperiode. Diese Anlage hat damit fast 35 % der gesamten, im Sektor der übrigen Industrien, freigesetzten Treibhausgase emittiert.

⁷ Quelle: Information der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt vom 27.03.2014

Weitere Anlagen mit hohen CO₂-Emissionen in der zweiten Handelsperiode sind drei Kraftwerke, die von einem in Mitteldeutschland tätigen Braunkohlenabbau-Unternehmen betrieben werden, mit etwas mehr als 10 Mio. t, zwei Zementwerke mit knapp 8 Mio. t sowie ein mit der genannten Mineralölraffinerie im Verbund stehendes Kraftwerk mit 4,5 Mio. t. Drei im Harz ansässige Kalkwerke haben mit sieben Anlagen insgesamt fast 4,7 Mio. t CO₂ emittiert. Dagegen betragen die CO₂-Emissionen von fünf Anlagen zur Herstellung von Glas und zwei Anlagen zur Herstellung von Dämmstoffen zusammen reichlich 2,5 Mio. t. In der Abbildung 18 ist die prozentuale Verteilung der CO₂-Emissionen aller am Emissionshandel in Sachsen-Anhalt beteiligten Anlagen, geordnet nach Tätigkeiten, für die zweite Handelsperiode dargestellt.

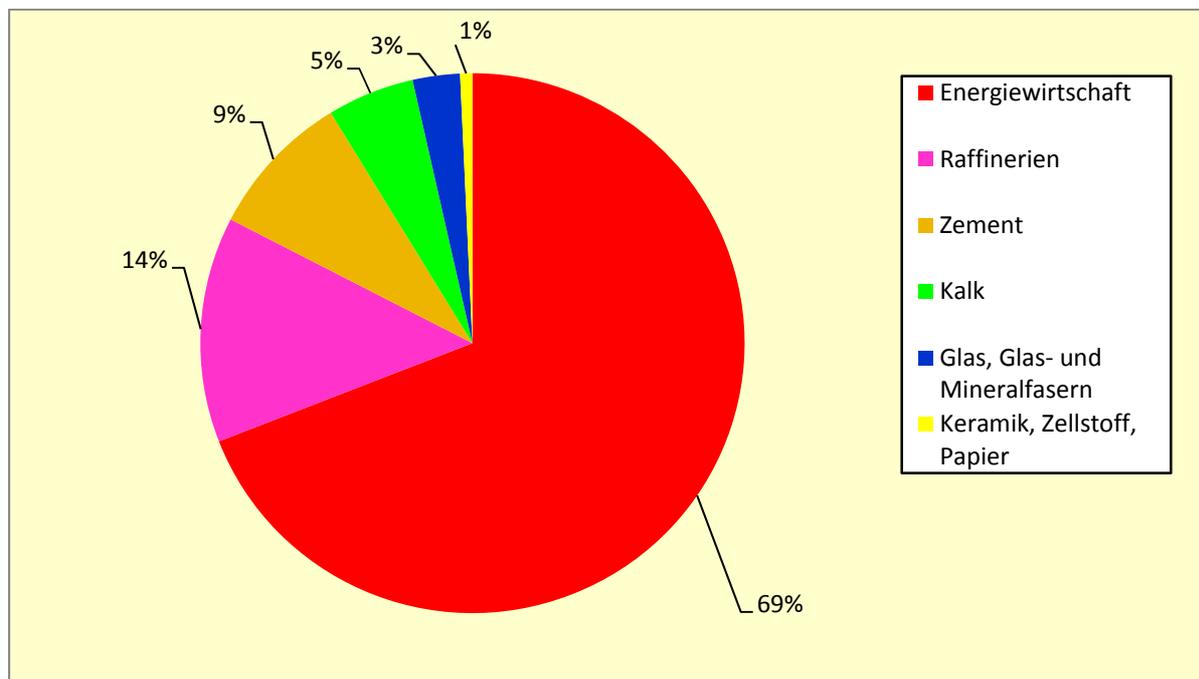


Abbildung 18: Tätigkeitsbezogene prozentuale Verteilung der CO₂-Emissionen aller emissionshandelspflichtigen Anlagen Sachsens-Anhalts in den Jahren 2008-2012

1.6 Emissionsmessungen

1.6.1 Erstmalige und wiederkehrende Emissionsermittlungen

Im Jahr 2013 (Stand der Berichterstattung: 03.06.2014) wurden im Land Sachsen-Anhalt an 645 Emissionsquellen in 399 Anlagen erstmalige und wiederkehrende sowie die für eine Bescheinigung über die Einhaltung des Formaldehyd-Grenzwertes bei Biogas-Verbrennungsmotoranlagen nach § 27 Abs. 5 und § 66 Abs.1 Nr. 4a des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (Bestandsanlagen, EEG 2009) geforderten Emissionsermittlungen durch nach § 29b i. V. m. § 26 BImSchG bekannt gegebene private Messinstitute durchgeführt. Die Anlagen, an denen diese sogenannten Einzelmessungen erfolgten, sind technologiebezogen im Anhang Tabelle A 6 aufgelistet. Nicht ausgewertet werden konnten insgesamt 147 Ermittlungsberichte, für die im Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) Messpläne mit einer für das Jahr 2013 geplanten Messdurchführung vorlagen, da die betreffenden Berichte dem LAU nicht übermittelt worden sind. Damit standen Messberichte von nahezu einem Viertel aller für das Berichtsjahr 2013 geplanten Einzelmessungen für die nachfolgenden statistischen Erhebungen nicht zur Verfügung.

Trotz dieser wiederholt großen Anzahl ausstehender Berichte lassen die vorliegenden Ermittlungsdaten für das aktuelle Berichtsjahr 2013 auf eine Fortsetzung des seit 2011 festgestellten sprunghaften Anstiegs von Einzelmessungen (erstmalige und wiederkehrende Messungen sowie Bonusmessungen nach EEG) schließen. Dieser Anstieg begründet sich insbesondere in den Emissionsermittlungen zur Erlangung der Bescheinigung über die Einhaltung des Formaldehyd-Grenzwertes bei Biogas-Verbrennungsmotoranlagen. In Abbildung 19 ist die Anzahl der seit 1991 durchgeführten quellenbezogenen Einzelmessungen auf Grundlage der im LAU vorliegenden Berichte dargestellt.

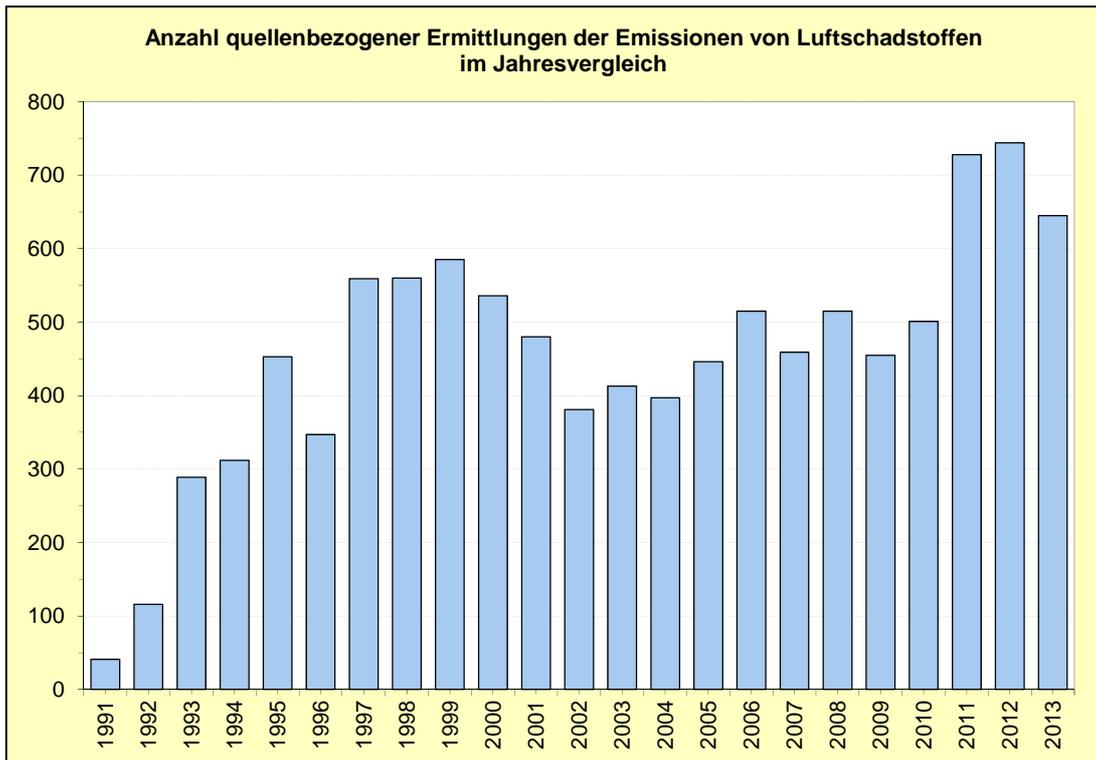


Abbildung 19: Anzahl quellenbezogener Ermittlungen der Emissionen von Luftschadstoffen im Jahresvergleich

Bei den im Jahr 2013 durchgeführten quellenbezogenen Einzelmessungen handelt es sich um Emissionsermittlungen an einer Vielzahl unterschiedlicher Anlagentypen. Sie sind zu einem größten Teil dem Bereich Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie (53 %) sowie den Bereichen Steine, Erden, Glas, Keramik, Baustoffe und Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination zuzuordnen. Mehr als 40 % der Anlagen, an denen Einzelmessungen erfolgten, sind Biogas-Verbrennungsmotoranlagen. Darunter fallen auch Biogasanlagen, die keiner immissionsschutzrechtlichen, sondern lediglich einer baurechtlichen Genehmigung bedürfen (Abbildung 20).

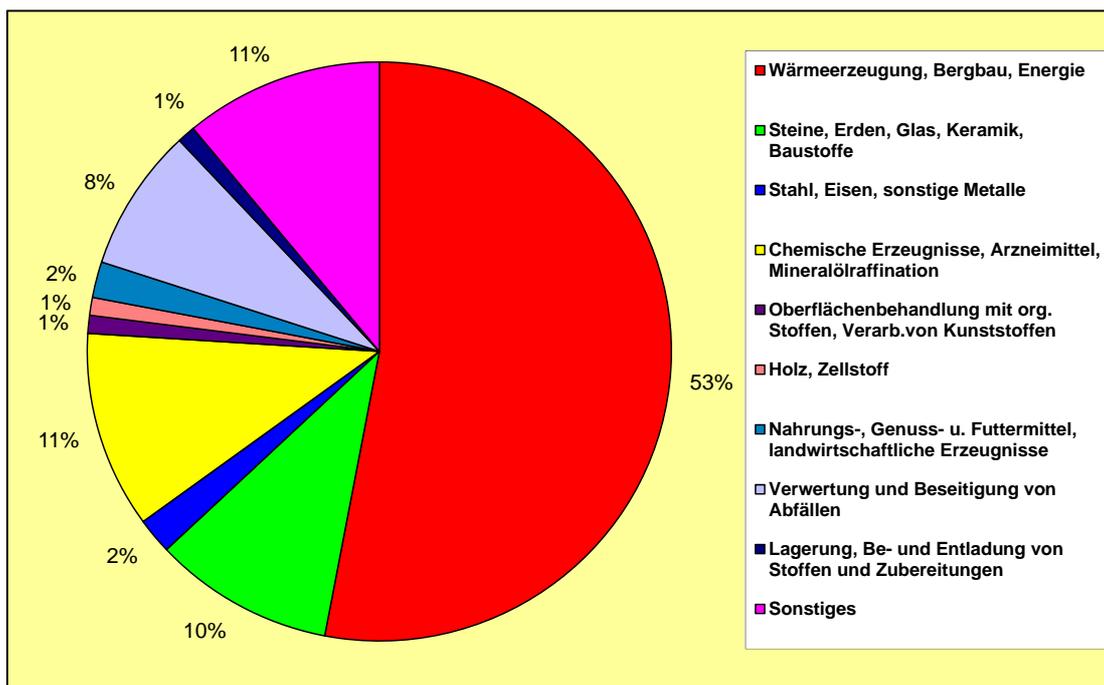


Abbildung 20: Emissionsermittlungen an Anlagen nach 4. BImSchV

1.6.2 Kalibrierung und Funktionsprüfung von automatischen Emissionsmesseinrichtungen

Nach den dem LAU vorliegenden Berichten wurden im Jahr 2013 durch bekannt gegebene Stellen an 45 Anlagen mit 50 Emissionsquellen Kalibrierungen nach DIN EN 14181 der vor Ort fest eingebauten automatischen Emissionsmesseinrichtungen (siehe Spalte „Kalibrierungen“ in Tabelle A 6 im Anhang, Abbildung 21) durchgeführt. An 181 Quellen (101 Anlagen) erfolgten Funktionsprüfungen von Messeinrichtungen bzw. Auswerteeinrichtungen (siehe Spalte „Funktionsprüfungen“ in Tabelle A 6 im Anhang, Abbildung 21).

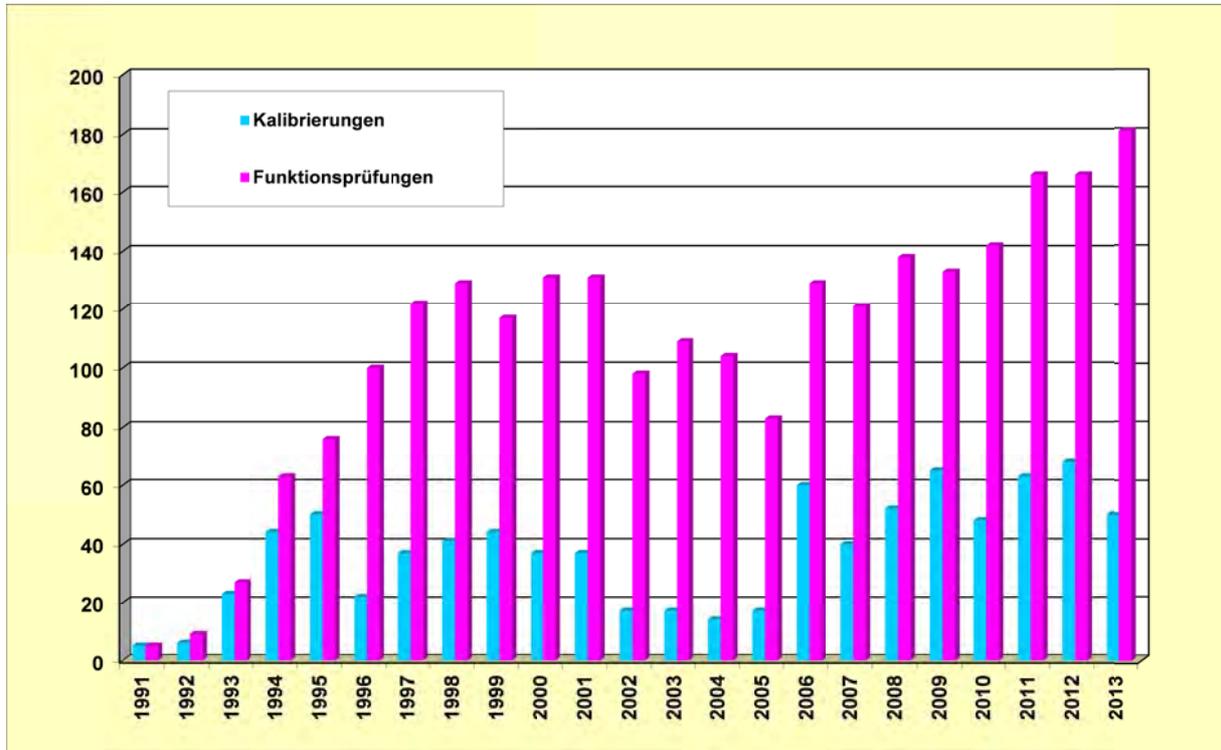


Abbildung 21: Anzahl der Kalibrierungen und Funktionsprüfungen (quellenbezogen) kontinuierlich arbeitender Messeinrichtungen im Jahresvergleich

1.6.3 Prüfung der Messtätigkeit von Messinstituten

Ermittlungen im vom Gesetzgeber geregelten Bereich sind im Land Sachsen-Anhalt durch die messdurchführenden bekannt gegebenen Stellen den Überwachungsbehörden und dem LAU mittels einer betreffenden Messplanung anzuzeigen und anhand der bundeseinheitlichen Musterberichte über die Durchführung von Emissionsmessungen bzw. von Funktionsprüfungen/Kalibrierungen zu dokumentieren.

Das LAU erfasst sowohl die Messplanungen und Ermittlungsberichte wie auch deren signifikante Daten zur Anlage (Standort, Betreiber, Zuordnung entsprechend 4. BImSchV), Messung (Messanlass, durchführende Stelle) sowie zur Überwachung der Tätigkeit der Messinstitute durch die Behörden (Forderungen zu Nachbesserungen von Messplänen oder Messberichten, Nachmessungen, Ergebnisse von Vor-Ort-Kontrollen der Messtätigkeit...).

Neben der Berichtsprüfung durch die zuständigen Überwachungsbehörden (ob mit der Ermittlung der Messanordnung entsprochen wurde und die jeweiligen Emissionsbegrenzungen eingehalten sind) erfolgt zudem durch das LAU auf der Grundlage der Richtlinie für die Bekanntgabe und Arbeitsweise von Stellen im Bereich des Immissionsschutzes (Erl. des MLU vom 20.05.2009 – 34.1-44060) stichprobenartig oder auf Anforderung durch die zuständigen Überwachungsbehörden die Begutachtung von Messplänen und Messberichten zu Emissionsermittlungen. Seit Inkrafttreten der Bekanntgabeverordnung - 41. BImSchV - am 02.05.2013 ist diese Aufgabe auch gesetzlich verankert. Demnach nimmt das LAU als die für die Bekanntgabe von Stellen nach § 29b i. V. mit § 26 BImSchG zuständige Behörde des Landes, in dem die Stelle tätig wird, an Ermittlungen teil oder prüft das Ergebnis der Ermittlung. Hierbei werden die Plausibilität der Ermittlungsergebnisse sowie die Anwendung normen-

konformer Mess- und Analyseverfahren unter Einsatz der im Notifizierungsverfahren geprüften sachlichen und personellen Ausstattung der messdurchführenden Stelle sowie die Umsetzung von Qualitätssicherungsmaßnahmen geprüft. 2013 wurden durch das LAU 48 Messpläne und 40 Messberichte geprüft. Die Prüfungen erfolgen entweder auf Anfrage durch die zuständigen Überwachungsbehörden oder stichprobenartig.

Die Bewertung der bei diesen Prüfungen festgestellten Mängel erfolgt nach vergleichbaren Kriterien anhand des von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) zur Anwendung im gesetzlich geregelten Bereich empfohlenen und in der Richtlinie VDI 4220 (Ausgabe April 2011) beschriebenen Beurteilungsschemas. Dieses Beurteilungsschema ordnet bestimmte Mängel in den Berichten den vier Mängelkategorien formal, gering, erheblich und schwerwiegend zu, wobei die Einstufung des gesamten Messberichtes der schlechtesten vorkommenden Kategorie entspricht. Je nach Kategorie können für das Messinstitut Konsequenzen von der Stellungnahme zum Sachverhalt, Nachbesserung des Messberichtes bis hin zur Wiederholung der Messung führen. Insbesondere das mehrmalige Auftreten erheblicher oder schwerwiegender Mängel kann in letzter Konsequenz zur Beschränkung oder gar zum Entzug (Widerruf) der Bekanntgabe führen.

Im Ergebnis der Prüfungen durch das LAU musste 2013 jeder dritte geprüfte Messplan und mehr als die Hälfte der geprüften Messberichte als mangelbehaftet beanstandet und damit durch die Messinstitute nachgebessert werden (Abbildung 22). Dabei wies immerhin jeder Vierte der geprüften Messberichte und Messpläne erhebliche oder sogar schwerwiegende Mängel mit entsprechendem Nachbesserungsbedarf auf.

Die zuständigen Überwachungsbehörden werden bei Mängeln über das Prüfergebnis informiert und es werden Empfehlungen zur behördlichen Verwendung der Messergebnisse gegeben. Die Prüfinstitute werden aufgefordert, die festgestellten Mängel abzustellen und zukünftig zu vermeiden.

Es ist seit Jahren eine relativ hohe Beanstandungsquote der geprüften Messberichte und Messpläne zu verzeichnen. Den Berichtsprüfungen und unangemeldeten Vor-Ort-Kontrollen kommt damit als Qualitätssicherndes Instrument auch zukünftig eine hohe Bedeutung zu.

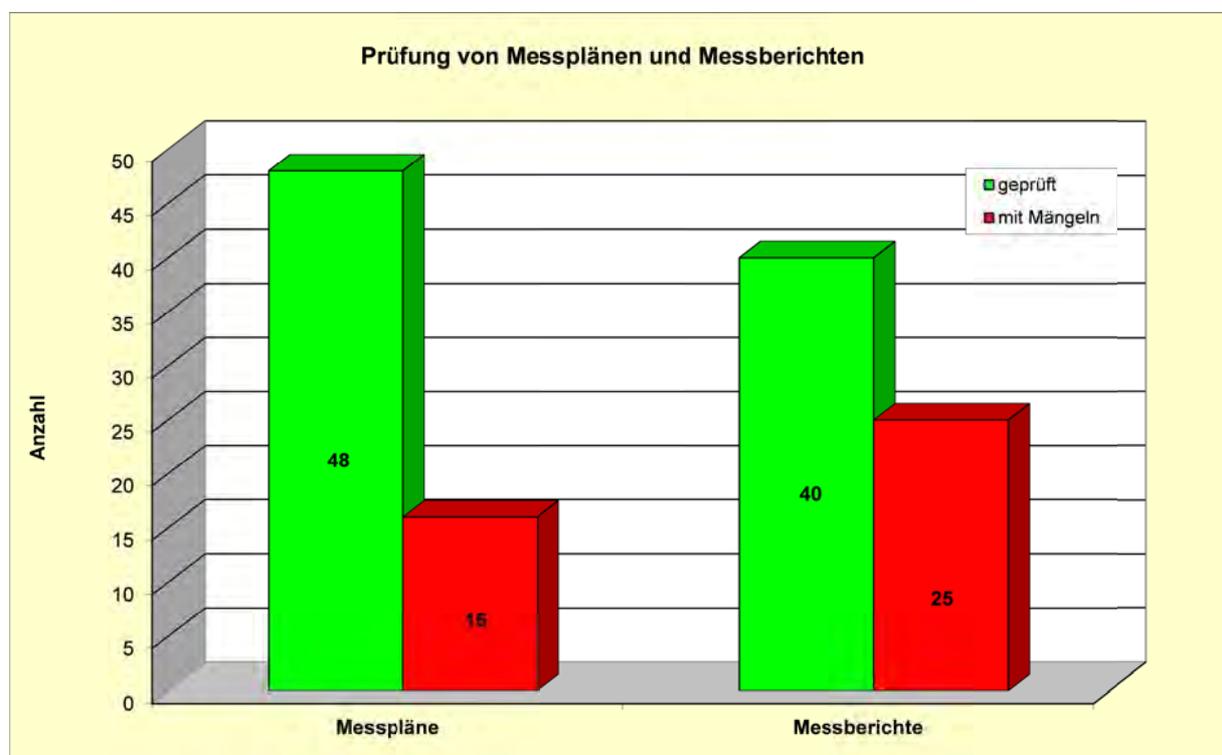


Abbildung 22: Anzahl geprüfter Messpläne und Messberichte durch das LAU

Im Jahr 2013 haben in Sachsen-Anhalt insgesamt 20 bekannt gegebene Stellen (Prüfinstitute) angeordnete Emissionsermittlungen im Luftbereich durchgeführt. Wie in den vergangenen Jahren wurden nahezu zwei Drittel aller nach §§ 26, 28 und 29 BImSchG angeordneten Emissionsermittlungen (Ein-

zelmessungen, Kalibrierungen und Funktionsprüfungen) von den drei mit Firmensitz oder mit einer Niederlassung in Sachsen-Anhalt ansässigen Stellen ausgeführt. Der für eine Auftragsannahme offensichtlich nicht unerhebliche Standortvorteil spiegelt sich darin wider.

1.6.4 Messungen durch das Landesamt für Umweltschutz

Durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt wurden 2013 in Kooperation mit der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) an einem Versuchsstand in Bernburg zwei Messkomplexe grundsätzlicher Art zur Ermittlung der Emission durchgeführt. Die Ermittlungen sind in Tabelle 10 aufgelistet.

Tabelle 10: Emissionsmessungen des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 2013

| Ifd. Nr. | Anlagenart | Einsatzstoffe | Abgasreinigung | gemessene Schadstoffe | Messbeginn |
|----------|----------------|--------------------|----------------|---|------------|
| 1 | Biomassekessel | Stroh-Pellets | - | Staub, wasserlösliche Staubinhaltsstoffe, HCl, BTX, PCDD/F, PCB, SO ₂ , CO, NO _x , C-gesamt | 18.02.2013 |
| 2 | Biomassekessel | Switchgras-Pellets | - | Staub, wasserlösliche Staubinhaltsstoffe, HCl, BTX, PCDD/F, PCB, SO ₂ , CO, NO _x , C-gesamt | 27.02.2013 |

Die im Rahmen eines Förderprojektes zur energetischen Verwertung von Getreide an einem Biomassekessel des Typs Biokompakt – AWK 45 im Jahre 2005 begonnenen Untersuchungen zur Ermittlung des Emissionsverhaltens wurden seit 2009 an einem 2. Kessel (Typ: IHT GE 30 der Fa. Innovative Heiztechnik IHT GmbH) weitergeführt. Die Untersuchungen erfolgten an einem Versuchsstand in Bernburg. Als Brennstoffe wurden 2013 Stroh- und Switchgras-Pellets eingesetzt.

Die ermittelten mittleren Staubkonzentrationen (HMW) betragen bei Verbrennung von Stroh-Pellets 0,042 g/m³ und von Switchgras-Pellets 0,060 g/m³ (jeweils bezogen auf 13 Vol.-% O₂).

In der am 22. März 2010 in Kraft getretenen Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) werden u. a. auch Pellets aus Stroh und ähnlichen pflanzlichen Stoffen als Regelbrennstoff zugelassen. Der für die untersuchten Brennstoffe geltende Staub-Emissionsgrenzwert beträgt für Anlagen, die ab dem 22. März 2010 errichtet wurden bzw. werden, 0,10 g/m³ (15-Minuten-Mittelwert). Dieser Wert wurde bei der Verbrennung von Stroh- und Switchgras-Pellets eingehalten. Für Anlagen, die nach dem 31.12.2014 errichtet werden, gilt dann ein Staub-Emissionsgrenzwertes von 0,02 g/m³ (15-Minuten-Mittelwert). Dieser wird i. d. R. nicht mehr allein durch feuerungstechnische Primärmaßnahmen zu gewährleisten sein. Hier müssen nachgeschaltete Abgasreinigungseinrichtungen zum Einsatz kommen.

Die ermittelten mittleren PCDD/F-Konzentrationen sind mit 0,147 ng I-TEQ/m³ für Stroh-Pellets und 0,081 ng I-TEQ/m³ (jeweils bezogen auf 13 Vol.-% O₂) für Switchgras-Pellets relativ hoch. Sie liegen aber im gleichen Konzentrationsbereich wie sie bei vorhergehenden Messungen mit Brennstoffen aus Stroh und ähnlichen pflanzlichen Stoffen ermittelt wurden.

Bei der Verbrennung von Switchgras-Pellets wurden im Vergleich zu den Messungen aus dem Jahre 2010 deutlich höhere CO-, C-gesamt und Staubkonzentrationen ermittelt. Die Emissionen dieser 3 Schadstoffe hängen stark von den Eigenschaften des Brennstoffs sowie von den Abbrandbedingungen im Kessel ab. Eine Ursache für die höheren Staubgehalte sind die höheren Aschegehalte im Brennstoff.

2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe

2.1 Messnetz für Immissions- und Depositionsmessungen

Die EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa sowie die aktuelle nationale Gesetzgebung auf dem Gebiet des Immissionsschutzes der Bundesrepublik Deutschland (BImSchG) verlangen eine kontinuierliche Beurteilung der Luftqualität in Sachsen-Anhalt, für die die Zuständigkeit beim LAU liegt.

Für diese Immissionseinschätzungen spielen Messungen eine entscheidende Rolle.

Der größte Teil der Immissionsmessungen wird im Rahmen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA) durchgeführt. Darüber hinaus besteht ein etabliertes Depositionsmessnetz. Ergänzt werden diese Messungen durch spezielle Programme, wie z. B. Stichproben- oder orientierende Messungen mit dem Messfahrzeug und Passivsammlermessprogramme.

2.1.1 Immissionsmessnetz

Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt

Entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des LÜSA in jüngster Zeit hatte insbesondere die Umsetzung der Anforderungen gemäß der EU-Richtlinie 2008/50/EG. Dabei wurde bei Anpassung des Messnetzzumfangs an die EU-Mindestanforderungen als Hauptziel die Entwicklung eines integrierten Mess- und Informationssystems formuliert, das im near-real-time Betrieb rund um die Uhr die Luftbelastungsdaten im Land erfasst und für verschiedenste Nutzer und Zwecke bereitstellt. Das LÜSA umfasst gegenwärtig noch 20 große Containermessstationen. Hinzu kommen vier Kleinmessstationen, ein „stand-alone“-PM₁₀/PM_{2,5}-Messgerät und die Hintergrundstation Brocken. An diesen, in ganz Sachsen-Anhalt verteilten Standorten, werden ca. 220 automatisiert arbeitende Analysengeräte und Messinstrumente eingesetzt. Die Messstationen werden im Stundentakt von der LÜSA-Messnetzzentrale gepollt⁸ und die Messdaten praktisch online im Internet veröffentlicht.

Die wesentlichsten Aufgaben des LÜSA sind:

- Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität gemäß der EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) und der 4. Tochterrichtlinie (2004/107/EG) - Umsetzung in nationales Recht wurde mit der 39. Bundes-Immissionsschutz-VO im August 2010 vollzogen,
- Feinstaub Partikel PM₁₀/PM_{2,5} – Überwachung; operationeller Betrieb Prognosemodell für Maximalwertvorhersage,
- Ozon-Überwachung und Erstellung einer täglichen Ozonprognose zur Information der Bevölkerung,
- Alarmschwellenüberwachung für SO₂, NO₂, Ozon,
- Ursachenanalyse für Luftbelastungen und Erfolgskontrolle von Luftreinhaltemaßnahmen,
- kontinuierliche Zustandserfassung und Trendbeobachtung luftverunreinigender Stoffe bei gleichzeitiger Erfassung meteorologischer Parameter,
- Information der Öffentlichkeit über den aktuellen Stand und die langfristige Entwicklung der Immissionssituation in Sachsen-Anhalt auf multimedialer Ebene gemäß der EU-Umweltinformations-Richtlinie (2003/4/EG), welche in Form des Umweltinformationsgesetzes des Bundes (UIG) in nationales Recht umgesetzt wurde (zusätzlich gilt das UIG des Landes-Sachsen-Anhalt),
- Near-real-time Bereitstellung der Messdaten für das Internet, für den Datenverbund Deutschland und das europäische Luftmessnetz,
- Führung des Immissionskatasters als Basis für die Beurteilung der Luftqualität,
- Erzeugung der Datengrundlage für das Umweltinformationssystem (UIS) sowie für das europäische Luftmessnetz (EURO-AIRNET) gemäß EU-Ratsentscheidung 97/101/EG vom 27.01.1997 und 2001/752/EG vom 17.10.2001,
- Datenbereitstellung für das Forstliche Umweltmonitoring im Rahmen des europäischen Level II-Programms.

⁸ Polling Sendeaufruf. Die Datenstationen an einer Leitung werden der Reihe nach zum Senden aufgefordert.

Die Abbildung 23 zeigt die Messnetzkarte mit den Standorten der Messstationen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (Stand 01.01.2013).

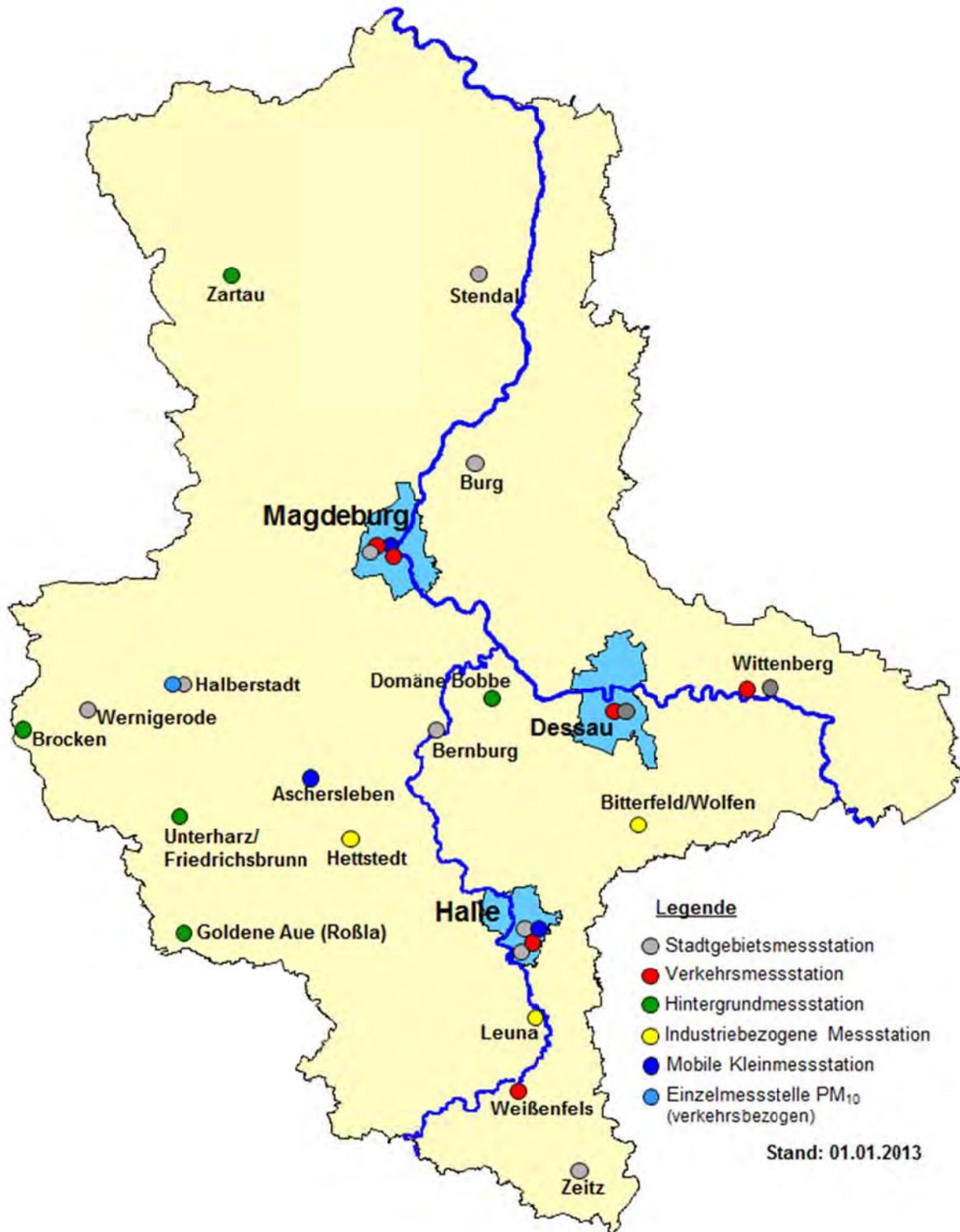


Abbildung 23: Messstationen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA)

Informationen zum Messprogramm an den einzelnen Standorten enthält die Tabelle A 8 im Anhang. Über das Webangebot des LÜSA (<http://www.lau.sachsen-anhalt.de>) sind unter dem Menüpunkt <Luft, Luftreinheit/Messnetz> weitere Informationen zu den LÜSA-Standorten verfügbar.

Infolge der Anpassung an die Forderungen der EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) ergaben sich im Jahr 2013 weitere Änderungen im Messnetz, welche in der Tabelle 11 zusammengefasst sind.

Tabelle 11: Änderungen im LÜSA im Jahr 2013

| Station | Änderung | Datum |
|------------------------|---|----------|
| Dessau | Station geschlossen, Aufgabe des Standortes | 27.02.13 |
| Halle/Paracelsusstraße | Beginn einer PM _{2,5} -Messreihe | 17.04.13 |
| Pouch | Beendigung der PM ₁₀ -Messreihe, Meteorologie läuft weiter | 26.02.13 |
| Stendal/Stadtsee | Beendigung der SO ₂ -Messreihe (Umsetzung nach Zartau) | 04.03.13 |
| Zartau | Beginn einer SO ₂ -Messreihe | 13.03.13 |

Details zu den Einsätzen des Immissionsmessfahrzeugs im Jahr 2013 können Tabelle 12 entnommen werden.

Tabelle 12: Einsätze des Immissionsmessfahrzeugs im Jahr 2013

| Standort | Bemerkungen | Zeitraum |
|------------------------------------|---|---------------------|
| Halle/Saale, Trothaer Straße | orientierende Messung zur Ermittlung der Partikel- und Stickstoffdioxidbelastung (Evaluierung des Luftreinhalteplanes) 2. Messphase | 14.12.12 – 31.01.13 |
| Magdeburg, O.-v.-G.-Straße | orientierende Messung zur Ermittlung der Partikel- und Stickstoffdioxidbelastung (Evaluierung des Luftreinhalteplanes) 1. Messphase | 04.02.13 – 27.03.13 |
| Magdeburg, O.-v.-G.-Straße | orientierende Messung zur Ermittlung der Partikel- und Stickstoffdioxidbelastung (Evaluierung des Luftreinhalteplanes) 2. Messphase | 26.06.13 – 31.07.13 |
| Magdeburg, Halberstädter Straße | orientierende Messung zur Ermittlung der Partikel- und Stickstoffdioxidbelastung (Evaluierung des Luftreinhalteplanes) 1. Messphase | 01.08.13 – 13.09.13 |

Gebietseinteilung für die Beurteilung der Luftqualität in Sachsen-Anhalt

Die Beurteilung der Luftqualität erfolgt gemäß EU-Richtlinie auf der Basis ausgewiesener Gebiete und Ballungsräume in den Mitgliedstaaten. Zum Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit wurden daher auf Basis einer Ausgangsbeurteilung gemäß Artikel 5 der inzwischen abgelösten EU-Rahmenrichtlinie⁹ (1996/62/EG) entsprechende Gebiete und Ballungsräume für die regelmäßige Beurteilung der Luftqualität im Land Sachsen-Anhalt ausgewiesen.

Im Jahr 2012 wurde die langjährige Gebietseinteilung im Zusammenhang mit der jährlichen EU-Berichterstattung verändert und neu angepasst. Damit wurde u. a. der allgemeinen Entwicklung der Luftbelastungssituation und den Veränderungen im Messnetz Rechnung getragen. Der neue Gebietszuschnitt führt zu einer deutlichen Reduzierung der Anzahl der Gebiete und basiert auf einer sehr spezifischen und komponentenabhängigen Gebietseinteilung.

Die Gebiete und Ballungsräume für die Beurteilung der Komponenten Partikel PM₁₀, Partikel PM_{2,5}, Stickstoffdioxid und Ozon sind in der nachfolgenden Abbildung 24 dargestellt.

Abbildung 25 visualisiert die Gebiete und Ballungsräume für die Beurteilung der Komponenten Benzol, Benzo(a)pyren, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid und Abbildung 26 die Gebiete für Schwermetalle und Arsen sowie Ökosysteme.

⁹ ersetzt durch die RL 2008/50/EG

Legende

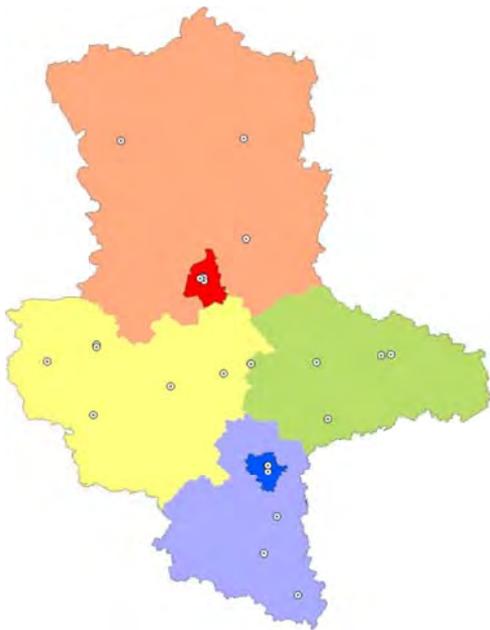
Karten oben und unten links

Ballungsräume:

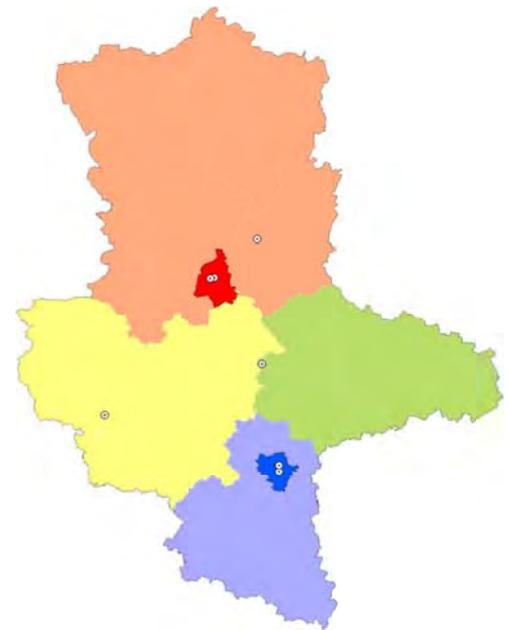
- Magdeburg
- Halle

Gebiete:

- LSA Nord
- LSA West
- LSA Ost
- LSA Süd
- Messstation



Gebiete für Partikel PM₁₀



Gebiete für Partikel PM_{2,5}

Legende

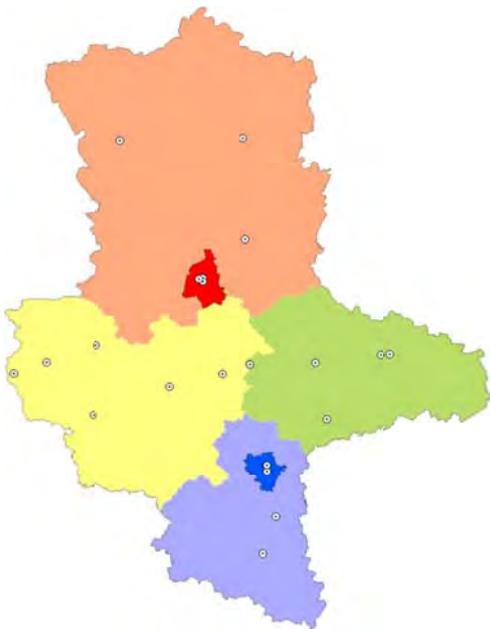
Karte rechts

Ballungsräume:

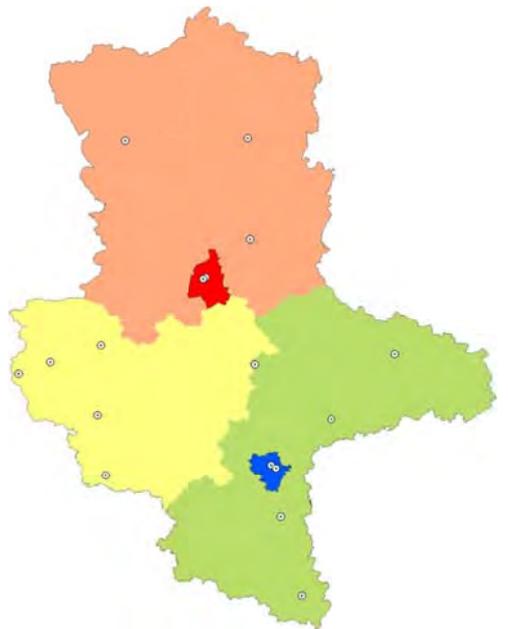
- Magdeburg
- Halle

Gebiete:

- LSA Nord
- LSA West
- LSA Südost
- Messstation



Gebiete für Stickstoffdioxid



Gebiete für Ozon

Abbildung 24: Gebietseinteilung für Partikel (PM₁₀, PM_{2,5}), Stickstoffdioxid und Ozon

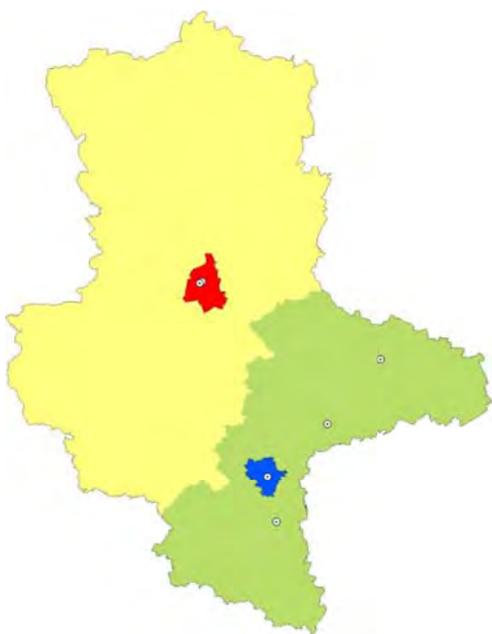
Legende

Ballungsräume:

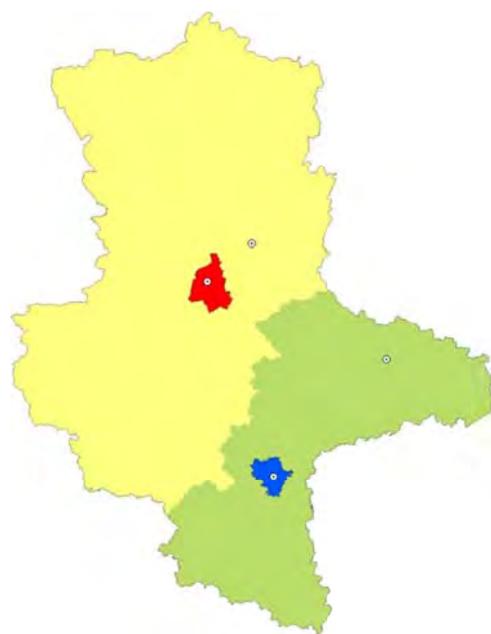
-  Magdeburg
-  Halle

Gebiete:

-  LSA Nordwest
-  LSA Südost
-  Messstation



Gebiete für Benzol



Gebiete für Benzo(a)pyren

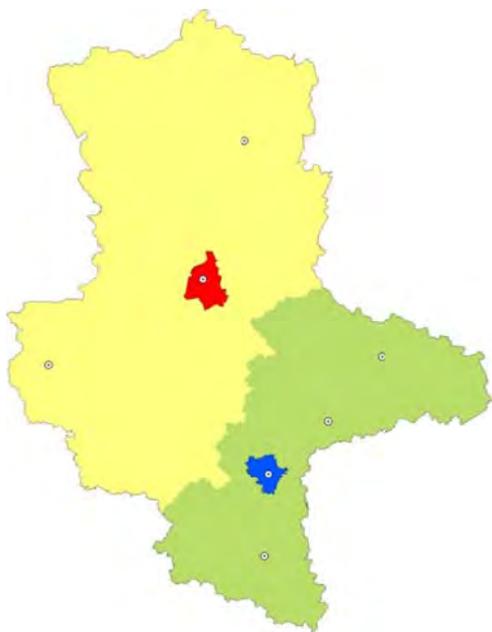
Legende

Ballungsräume:

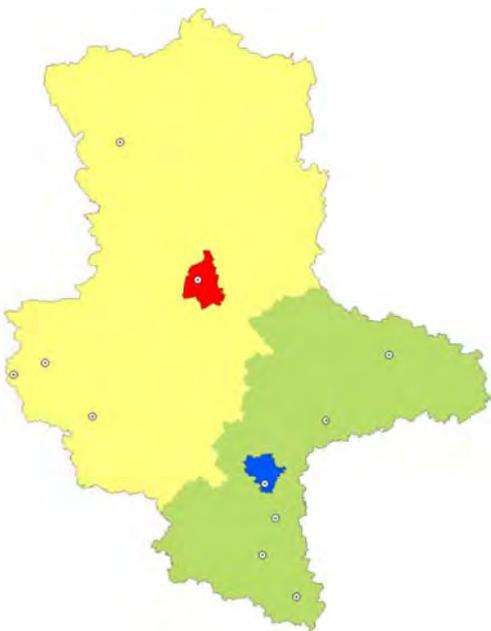
-  Magdeburg
-  Halle

Gebiete:

-  LSA Nordwest
-  LSA Südost
-  Messstation



Gebiete für Kohlenmonoxid



Gebiete Schwefeldioxid

Abbildung 25: Gebietseinteilung für Benzol, Benzo(a)pyren, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid

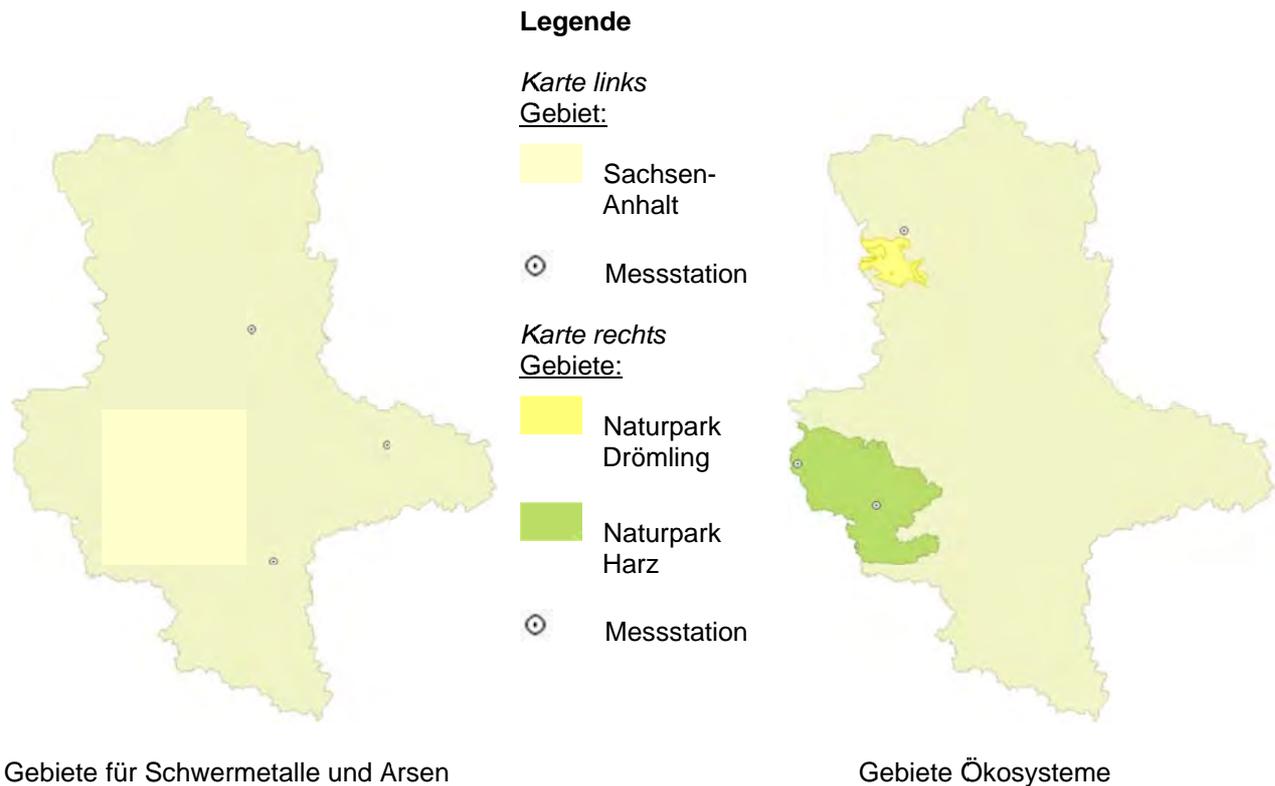


Abbildung 26: Gebietseinteilung für Schwermetalle und Arsen sowie Ökosysteme

Aktuelle Informationen zur Luftqualität in Sachsen-Anhalt

Mit dem immissionsschutzrechtlichen Vollzug entsprechend der Richtlinie Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) sind die Anforderungen, die das LÜSA als komplexes und integriertes **Mess- und Informationssystem** zu erfüllen hat, wesentlich gestiegen. Das LÜSA hat dabei erhöhte Anforderungen insbesondere bzgl. einer zeitnahen (stündlichen), allgemeinverständlichen und aktiven Information der Öffentlichkeit sowie der relevanten Organisationen wie Umweltschutzverbände, Interessenvertretungen gefährdeter Personengruppen und andere Stellen, die mit dem Gesundheitsschutz befasst sind, zu erfüllen. So werden verschiedenste Wege für Datenpublikationen genutzt, wobei die elektronischen Medien immer mehr an Bedeutung gewonnen haben, da hierüber die von der EU geforderte zeitnahe Information gewährleistet werden kann. Über die Tagespresse wird die Öffentlichkeit zumeist im Zusammenhang mit besonderen Belastungssituationen, z. B. Ozonepisoden informiert.

Das Internet-Angebot des LÜSA wurde in den zurückliegenden Jahren Schritt für Schritt erweitert und hat inzwischen einen sehr gut ausgebauten Stand erreicht. Über ein Berichtsarchiv sind verschiedene, in Regie des LÜSA entstandene Fachberichte und Fachinformationen abrufbar. Anhand weiter steigender Zugriffszahlen durch externe Nutzer wird deutlich, dass dieser Service sehr gut angenommen wird. Die Adresse des LÜSA-Angebotes lautet: <http://www.mu.sachsen-anhalt.de/lau/luesa/?para> im Internet des Landes Sachsen-Anhalt.



Abbildung 27: Startseite des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA)

Des Weiteren gibt es eine stündliche Datenveröffentlichung im Videotext des MDR (Tafeln 524 bis 526). Dieses Videotextangebot wurde bereits im Jahr 2012 überarbeitet, neu strukturiert und an Veränderungen im Messnetz angepasst. Das Angebot ist inzwischen auch über das Internet unter der Adresse http://www.mdr.de/CONT/teletext/524_0001.htm abrufbar.



Abbildung 28: Beispiel für Videotextseite des MDR, Tafel 525, Seite 1 (PM₁₀-Tagesmittelwerte, Region Nord)

Das Umweltbundesamt (UBA) bietet unter der Adresse <http://www.umweltbundesamt.de> bundesweite Informationen zur aktuellen Luftqualität und Links zu den einzelnen Landesmessnetzen an.

Die aus den Ländermessnetzen kontinuierlich an das UBA übermittelten Daten sind Grundlage für die Erstellung von Luftbelastungskarten für bestimmte Luftschadstoffe, z. B. für Partikel PM₁₀ und Stickstoffdioxid. Darüber hinaus werden diese Daten sehr zeitnah an die Europäische Umweltagentur (EUA) weitergeleitet. Die EUA ist eine Einrichtung der Europäischen Union deren Aufgabe insbesondere darin besteht, zuverlässige und unabhängige Informationen über die Umwelt zur Verfügung zu stellen (<http://www.eea.europa.eu>). Dies beinhaltet auch Informationen über die aktuelle Luftqualität in Europa. Auf den Webseiten der EUA lassen sich daher Messdaten diverser Luftmessstationen in Europa nahezu in Echtzeit abrufen („Near real time air pollution across Europe“). Unter dem Link <http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/real-time-map> werden diese Informationen über ein kartenbasiertes Informationssystem bereitgestellt. Es handelt sich dabei um noch unvalidierte und damit vorläufige Daten. Die Standortmarkierungen der Messstationen werden in Abhängigkeit von der Belastungshöhe eingefärbt.

Die nachfolgende Abbildung 29 zeigt ein Beispiel für die Art der Darstellung auf der EUA-Webseite anhand der LÜSA-Station Halle/Nord. Dargestellt ist die Partikel PM₁₀-Belastung.

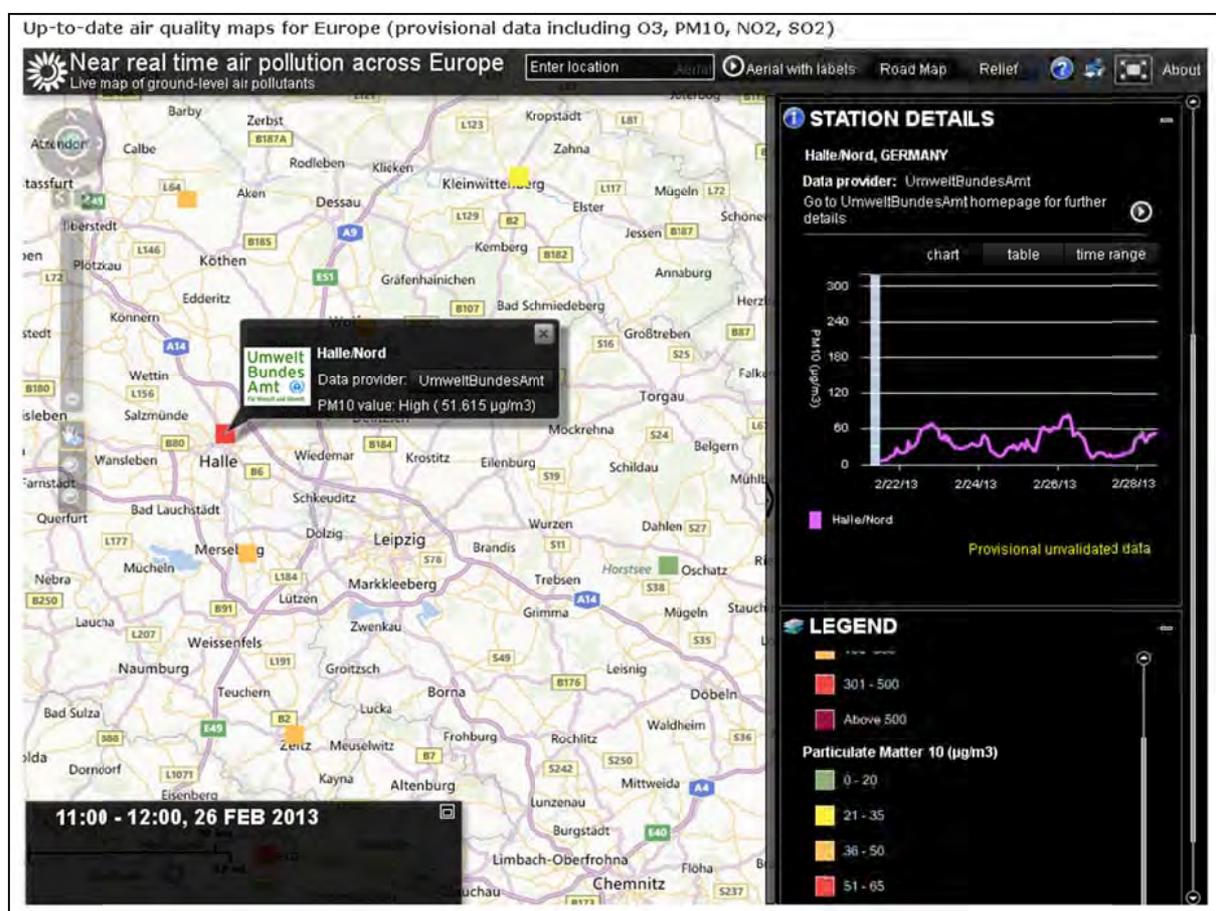


Abbildung 29: Beispiel für die Darstellung der Luftbelastung auf der Webseite der EUA (Quelle: www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/real-time-map)

Ermittlung der NO₂-Konzentration mit Passivsammlern

Im Rahmen der Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinien der EU sind umfangreiche Beurteilungen der Luftqualität hinsichtlich der Stickstoffdioxidimmissionskonzentrationen (NO₂) an einer festgelegten Anzahl von Probenahmestandorten erforderlich. Als Referenzmethode zur Messung von Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden wird die in der DIN EN 14211 „Luftqualität - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz“ beschriebene Methode unter Einsatz automatischer Messeinrichtungen eingesetzt.

Die Ermittlung von NO₂ in der Außenluft mit Passivsammlern erfordert im Vergleich zur Überwachung mit automatisch arbeitenden Messeinrichtungen zusätzlichen laboranalytischen Aufwand, stellt aber

eine sehr kostengünstige Ermittlungsmethode und interessante Alternativmethode dar, da die aufwändige Aufstellung von automatischen Messeinrichtungen in Messcontainern und die Bereitstellung benötigter Infrastruktur entfällt. Vor dem Hintergrund eines steigenden Bedarfs an NO₂-Messungen, insbesondere an viel befahrenen Straßen, erfolgte durch das LAU eine umfangreiche Validierung zum Nachweis der Gleichwertigkeit des Verfahrens mit der Referenzmethode für den mit Triethanolamin (TEA) getränkten Passivsammler mit Membran (TEA+M) der Fa. Passam. Die Anforderung der 39. BImSchV für orientierende bzw. ortsfeste Messungen (25 % bzw. 15 % des EU-Grenzwertes¹⁰) wurde mit einer Genauigkeit (Unsicherheit) von 14,1 % sicher eingehalten¹¹.

Die 2013 betriebenen Messstandorte für NO₂-Passivsammlermessungen sind in Abbildung 30 bis Abbildung 34 dargestellt. Messanlass, genauer Standort und Beginn der Messungen sind in Tabelle A 35 beschrieben.

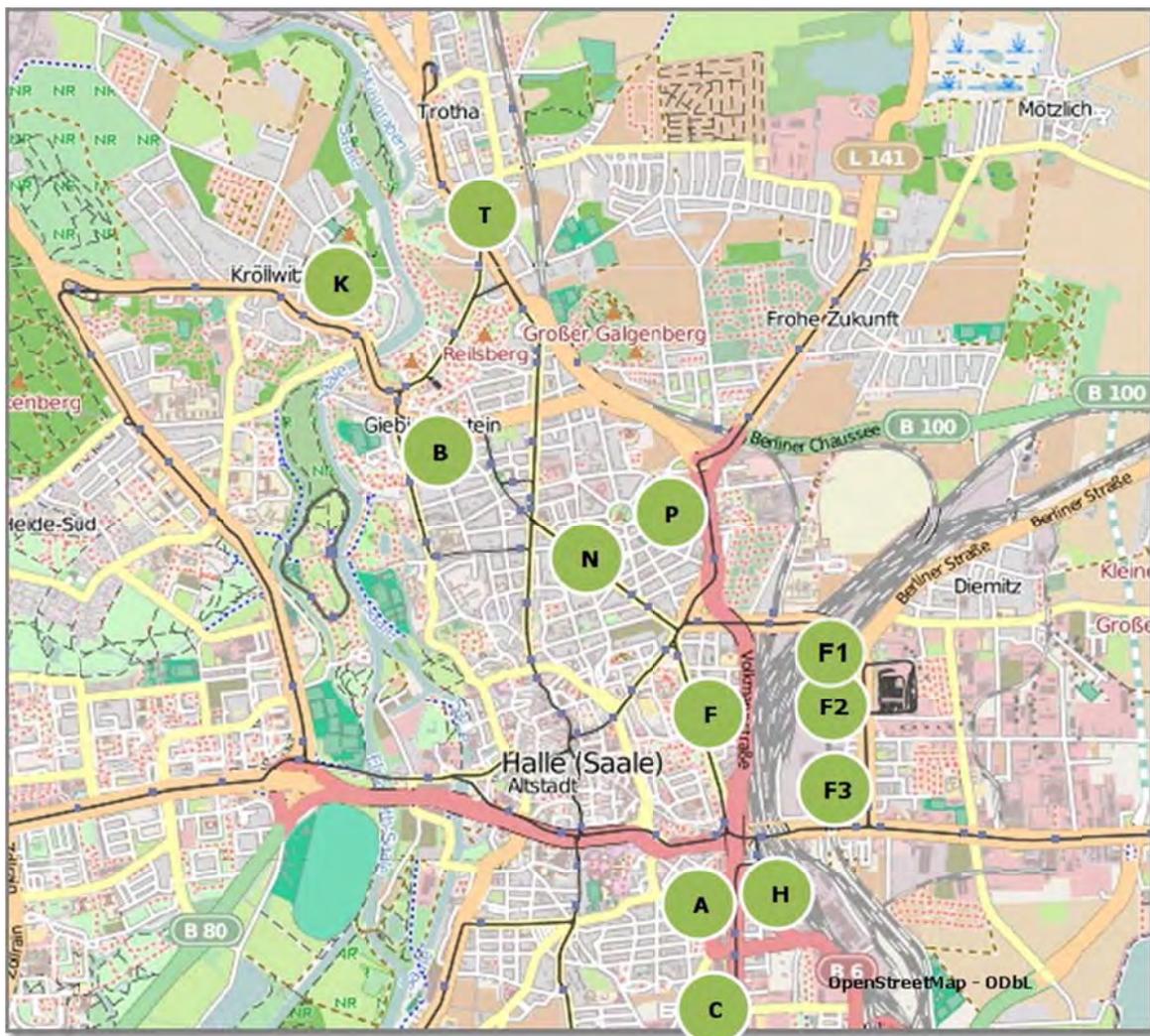


Abbildung 30: Lage der Passivsammler-Messstandorte in Halle¹²

(P: Paracelsusstr. 10/11, T: Trothaer Str. 104a, B: Burgstr. 5/6, K: Kröllwitzer Str./Senfstr., F: Volkmannstr. 13, N: Schleiermacherstr., A: Merseburger Str. 10, C: Merseburger Str. 63, H: Merseburger Str. 21, F1: Freimfelder Str. 88, F2: Freimfelder Str. 92; F3: Freimfelder Str. 102)

¹⁰ 39. BImSchV, Anlage 1

¹¹ interner Bericht „Bestimmung der Sammelrate und der Messunsicherheit der Passivsammlermessungen für das Jahr 2013“, LAU 04.04.2014

¹² Daten von OpenStreetMap - Veröffentlicht unter ODbL (<http://www.openstreetmap.org/copyright>)

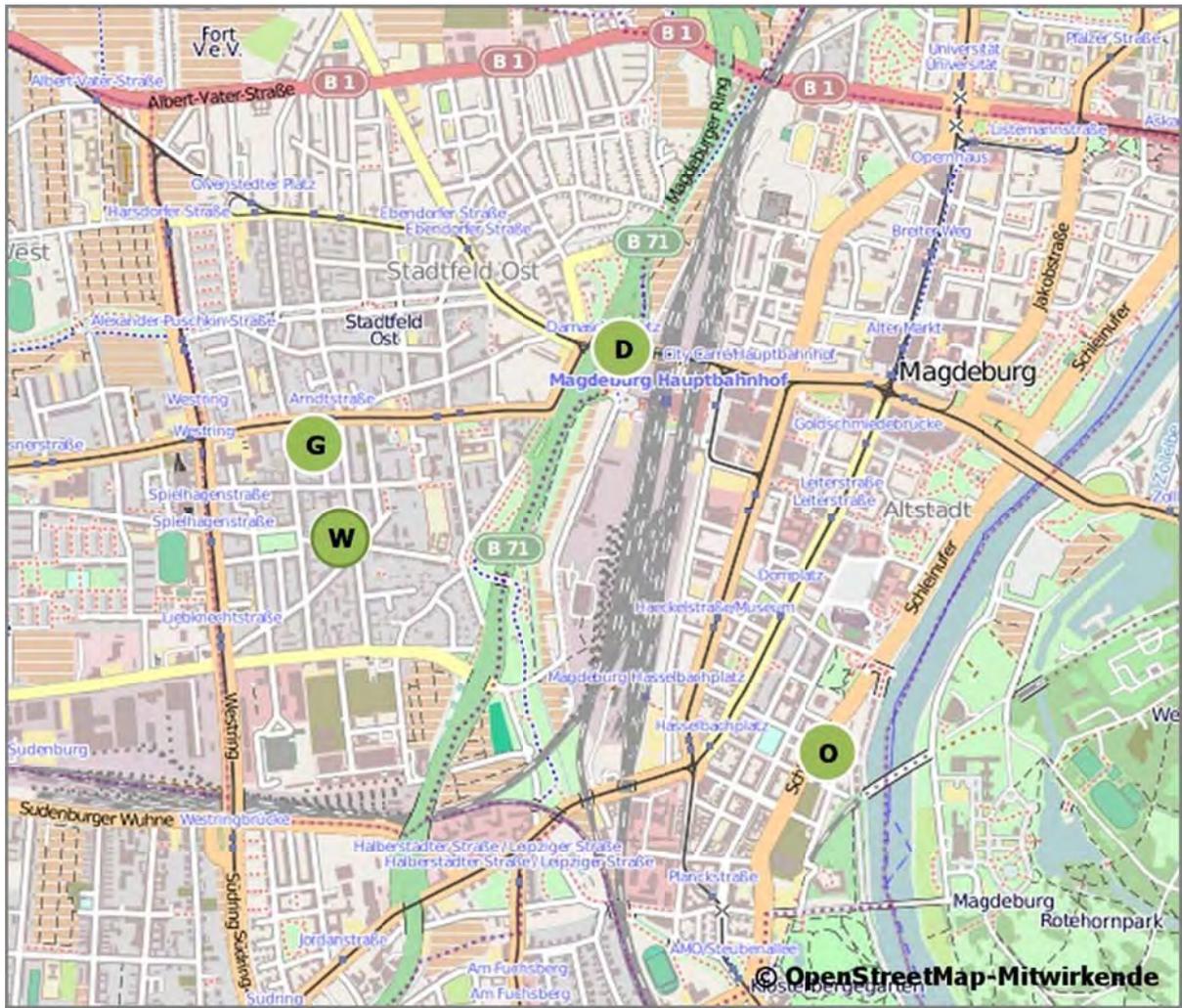


Abbildung 31: Lage der Passivsammler-Messstandorte in Magdeburg¹³
 (W: Hans-Löscher-Str., D: Damaschkeplatz, O: Otto-von-Guericke Straße, G: Gr. Diesdorfer Straße)

¹³ Daten von OpenStreetMap - Veröffentlicht unter ODbL (<http://www.openstreetmap.org/copyright>)

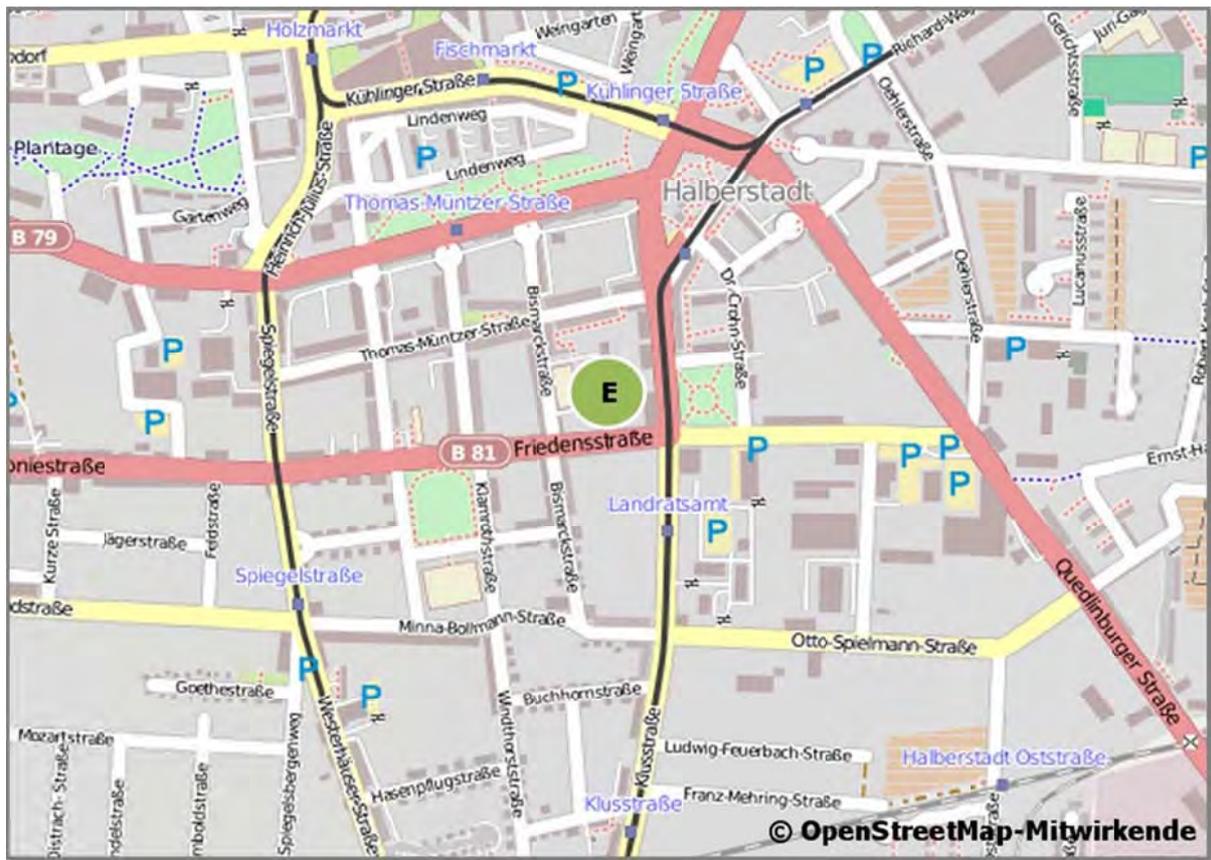


Abbildung 32: Lage des Passivsammler-Messstandortes in Halberstadt¹⁴
(E: Friedensstr. 6)

¹⁴ Daten von OpenStreetMap - Veröffentlicht unter ODbL (<http://www.openstreetmap.org/copyright>)

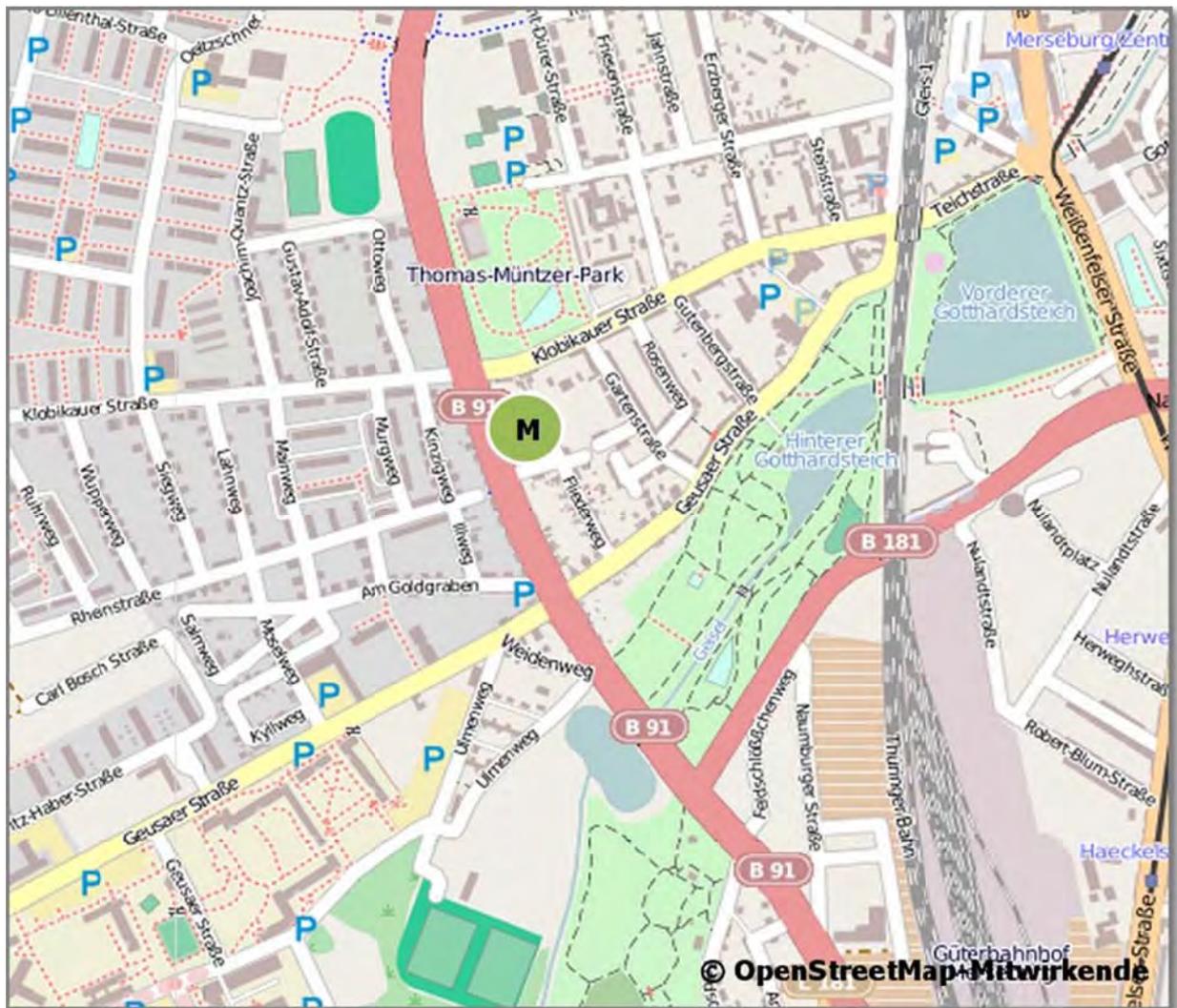


Abbildung 33: Lage des Passivsammler-Messstandortes in Merseburg¹⁵
 (M: B91, Th.-Müntzer-Str. 67)

¹⁵ Daten von OpenStreetMap - Veröffentlicht unter ODbL (<http://www.openstreetmap.org/copyright>)



Abbildung 34: Lage des Passivsammler-Messstandortes in Bernburg¹⁶
(X, Y: Annenstraße)

Ermittlung von Rußkonzentrationen mit NUPS

In der Umgebungsluft kommen Kohlenstoffverbindungen in Form von Organischen Kohlenstoffverbindungen (z. B. pflanzliche Rückstände), die als **organischer Kohlenstoff (OC)** bezeichnet werden sowie Ruß, der aus **elementarem Kohlenstoff (EC)** besteht, vor.

Anorganische Kohlenstoffverbindungen treten nur in Einzelfällen auf.

Der gesamte Kohlenstoff wird mit **TC** (Total Carbon) bezeichnet und stellt die Summe aus EC und OC dar. Das Messprogramm wurde zur Überprüfung der Konzentrationswerte für den verkehrstypischen Schadstoff Ruß an stark befahrenen Straßen, Straßenabschnitten oder Verkehrsknotenpunkten durchgeführt. In Abbildung 35 und Abbildung 36 ist die Lage der Messstandorte beschrieben (Einzelheiten s. Tabelle A 36). Die Rußmessungen erfolgten mit netzunabhängigen Probenahmesystemen (NUPS) (Beschreibung des Probenahmesystems s. Immissionsschutzbericht 2011).

¹⁶ Daten von OpenStreetMap - Veröffentlicht unter ODbL (<http://www.openstreetmap.org/copyright>)

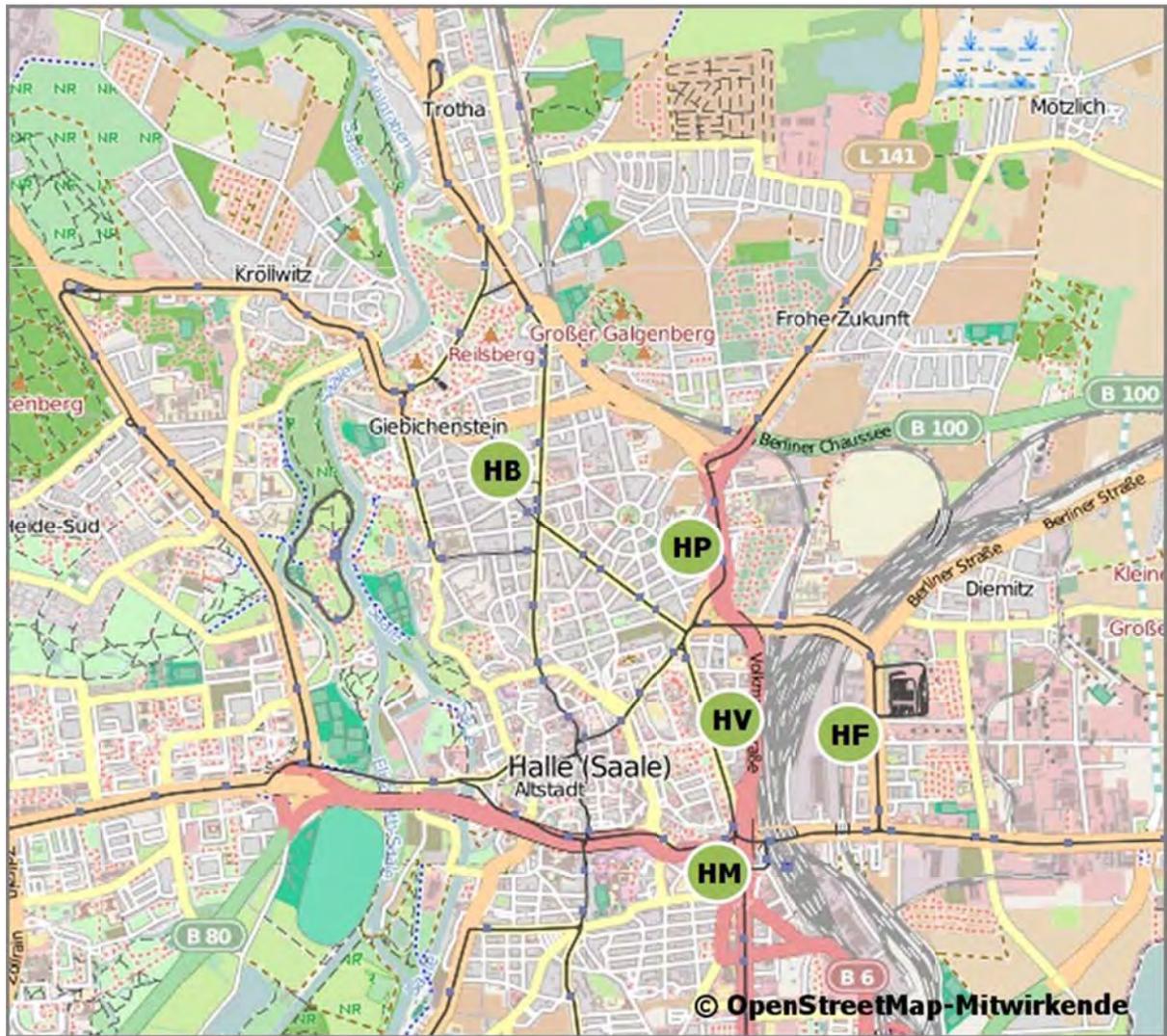


Abbildung 35: Lage der Messstandorte in Halle¹⁷
 (HP: Paracelsusstr., HB: Burgstr. 5/6, HV: Volkmannstr., HM: Merseburger Str., HF: Freimfelder Str.)

¹⁷ Daten von OpenStreetMap - Veröffentlicht unter ODbL (<http://www.openstreetmap.org/copyright>)

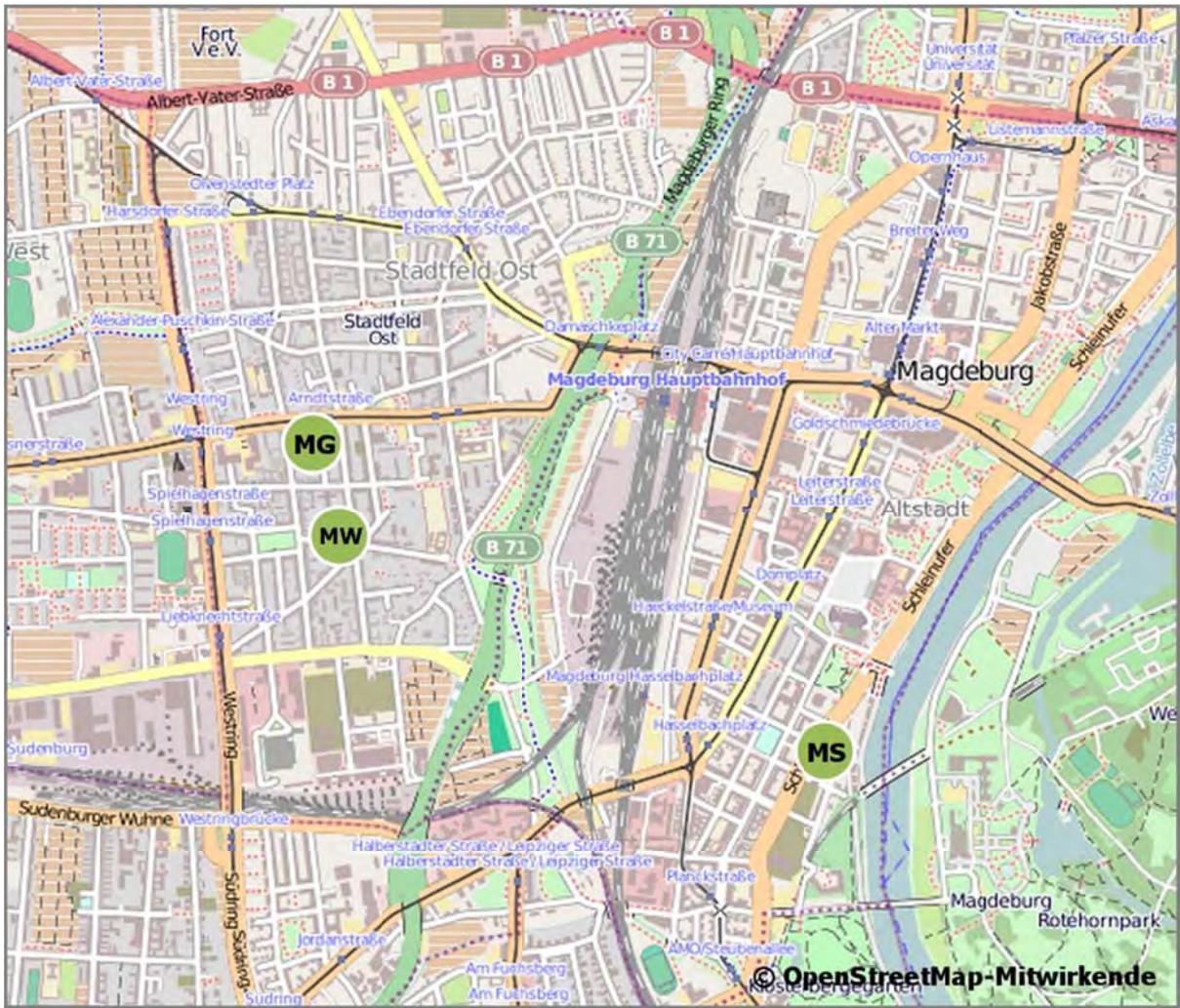


Abbildung 36: Lage der Messstandorte in Magdeburg¹⁸
 (MW: Hans-Löscher-Str., MG: Gr. Diesdorfer Straße, MS: Schleiufer)

¹⁸ Daten von OpenStreetMap - Veröffentlicht unter ODbL (<http://www.openstreetmap.org/copyright>)

2.1.2 Depositionsmessnetz

Luftverunreinigungen können nicht nur direkt über den Luftweg Gesundheits- und Umweltschäden bewirken, sondern auch über ihre Ablagerung (Deposition) auf Böden, in Gewässern oder auf Pflanzen.

In zunehmendem Maße wird den Beeinträchtigungen der Ökosysteme durch Depositionen (Stoffeinträge) aus der Atmosphäre Beachtung geschenkt, da diese die in der Vegetation, im Boden und in den Gewässern ablaufenden komplexen physikalisch-chemischen und biologischen Prozesse beeinflussen. Depositionen, die besonders mit der Industrialisierung einsetzten, führten bereits vielenorts zur Überschreitung der begrenzten Pufferkapazität empfindlicher Systeme.

Auf dem Territorium des jetzigen Gebietes Sachsen-Anhalts werden seit Beginn der 60er Jahre Depositionsmessnetze mit wechselnder Anzahl von Messstandorten und Komponenten sowie mit unterschiedlichsten Probenahmetechniken betrieben. Ziel der Messungen ist es, aktuelle gesicherte Umweltdaten bzgl. Staubbiederschlag einschließlich verschiedener Staubinhaltsstoffe, ausgewählter An- und Kationen, Dioxine und Furane flächendeckend und an Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) durch:

- Gewinnung einer Übersicht über atmosphärische Stoffeinträge in Sachsen-Anhalt,
- Fortsetzung langfristiger Messreihen zur Trend-Beobachtung,
- Überwachung besonders von Ökosystemen hinsichtlich der Stoffeinträge aus der Luft in den Boden, z. B. durch die Messung von An- und Kationen,
- Ermittlung der Immissionswirksamkeit von Emittenten auf die Umwelt, z. B. bei Messungen von Dioxinen/Furanen,
- Schutz von Anwohnern bei zeitweiligen potentiellen Schadstoffbelastungen

bereitzustellen.

Die Ergebnisse sind Grundlage für politische Entscheidungen und für eine Erfolgskontrolle von Umweltschutzmaßnahmen.

Die Depositionsmessnetze des Landes Sachsen-Anhalt beinhalten ein stationäres Messnetz mit nahezu unveränderlichen über lange Zeiträume betriebenen Messstandorten und veränderliche temporäre oder anlassbedingte Messnetze sowie weiterhin Depositionsmessungen im Rahmen von Sonderprogrammen.

Temporäre Messnetze werden auf Anforderung anderer Behörden (z. B. Überwachung des Einflusses lokaler Emittenten) oder aus anderem Anlass (z. B. Erprobung neuer Messverfahren, Qualitätssicherungsmaßnahmen) eingerichtet. In der Regel ist nicht vorhersehbar, wann die Beprobung temporärer Messnetze beendet werden kann oder ob zu einem späteren Zeitpunkt neue Anforderungen gestellt werden. Bei den Sonderprogrammen ist im Gegensatz zum Betrieb der temporären und stationären Messnetze das Beprobungsende terminiert.

2013 wurden folgende Messstandorte betrieben:

- 46 Messstandorte für Staubbiederschlag und Staubinhaltsstoffe,
- 6 Messstandorte für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern sowie für Staubbiederschlag und Staubinhaltsstoffe an den Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF),
- 6 Messstandorte für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen,
- 5 Messstandorte für An- und Kationen als Deposition mit RS200-Niederschlagssammlern,
- 5 Messstandorte für An- und Kationen als Deposition mit Eigenbrodt-Sammlern,
- 2 Messstandorte für An- und Kationen als Nassdeposition mit Eigenbrodt-Sammlern,
- 13 Messstandorte für Dioxine/Furane und Polychlorierte Biphenyle als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern und
- 1 Messstandort für Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe als Deposition mit Trichter-Adsorber-Sammlern und als Deposition mit Eigenbrodt-Sammlern.

2.1.2.1 Messnetz Staubniederschlag

Im Rahmen der Depositionsuntersuchungen mit Bergerhoff-Sammlern wurde im Jahre 2013 landesweit der Staubniederschlag an 52 Messstandorten (stationäres und temporäre Messnetze) ermittelt. Die Abbildung 37 zeigt die Lage der Messstandorte in Sachsen-Anhalt.

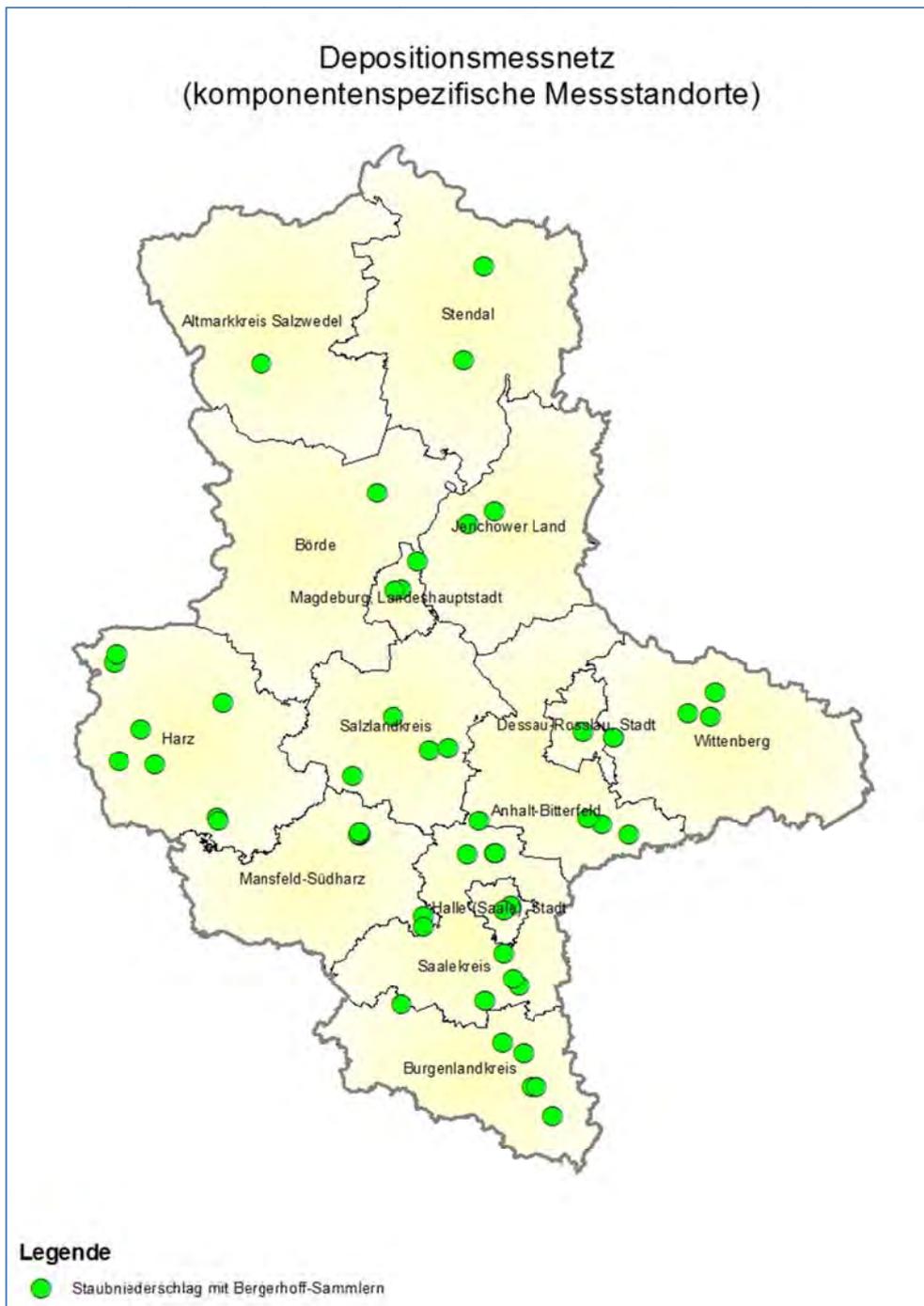


Abbildung 37: Messstandorte für Staubniederschlag und Staubinhaltsstoffe 2013

2.1.2.2 Messnetz An- und Kationen

Die Erfassung der Depositionen von Anionen bzw. Kationen erfolgt mit Bulk- (Topf- bzw. Flasche/Trichter-Sammler) und wet-only-Sammlern (genaue Beschreibung der Probenahmesysteme s. Immissionsschutzbericht Sachsen-Anhalt 2011).

Die Lage der Messstandorte zur Bestimmung der Deposition von Anionen und Kationen ist Abbildung 38 zu entnehmen.



Abbildung 38: Messstandorte für An- und Kationen 2013

2.1.2.3 Messnetz Dioxine/Furane und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle

Entsprechend Beschlussvorschlag der 115. Sitzung der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 12. und 13. März 2008 in Trier werden die Toxizitätsäquivalenzfaktoren für Dioxine/Furane und dioxinähnliche Substanzen durch die WHO 2005 berücksichtigt. Aus Konsistenzgründen und wegen der Möglichkeit Zeitreihen zu bilden, wird auch die alte Bewertung (WHO 1998) weiter geführt.

Für die polychlorierten Dioxine und Furane (PCDD/F) sowie die dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (dl-PCB) in der Deposition (Staubniederschlag) sind keine Immissionswerte festgelegt. Ersatzweise kann hier der von der LAI als Zielwert für die langfristige Luftreinhalte definierte Depositionswert von 4 pg WHO-TEQ/(m²d) verwendet werden.¹⁹ Dieser Wert ist als Summenwert von mehreren Dioxin- und Furankongeneren und der dioxinähnlichen PCB zu verstehen und beinhaltet die Neubewertung der Toxizitätsäquivalente der WHO.

Wie die PCDD/F sind die dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (PCB) schwerflüchtige organische Verbindungen, die häufig aus den gleichen Emissionsquellen in die Atmosphäre gelangen. Insbesondere Verbrennungsprozesse, an denen chlorhaltige Stoffe beteiligt sind, metallurgische Prozesse und Prozesse der Chlorchemie tragen zur Bildung bei. So lag es nahe, an den Messstandorten für die Bestimmung der PCDD/F auch die dioxinähnlichen PCB zu erfassen. Die PCB wurden dabei aus denselben Depositionsproben, aus denen auch die PCDD/F bestimmt wurden, analysiert. Dabei wird für die einzelnen Kongenere die von der Internationalen Union für Reine und Angewandte Chemie (IUPAC) festgelegte Nummerierung verwendet. Von 209 verschiedenen Variationen wurden bisher etwa 130 Kongenere in der Umwelt nachgewiesen.

In Abbildung 39 ist die Lage und Art der aktuell in Sachsen-Anhalt betriebenen Messstandorte für die Ermittlung der Dioxine/Furane (PCDD/F) und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (PCB) aufgeführt. Die Bezeichnung, der genaue Standort und Beginn der Messungen sind in Tabelle A 37 aufgeführt. Die Ermittlungen erfolgten mit Bergerhoff-Sammlern entspr. VDI 2090 Blatt 1.

¹⁹ Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) "Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind – Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe" vom 21.09.2004



Abbildung 39: Lage der Messstandorte zur Ermittlung der Dioxine/Furane (PCDD/F) und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (PCB)

2.2 Immissionsmeteorologische Einschätzung

Die Sonnenscheinbilanz im Verlauf des Jahres 2013 war völlig unterschiedlich. Deutschland erlebte den trübsten Frühling seit 30 Jahren, dafür aber einen der schönsten Sommer. Im Herbst machte sich die Sonne wieder sehr rar, bevor gerade der Dezember recht sonnig ausfiel. Trotzdem reichte das nicht, um das Defizit aus dem ersten Halbjahr auszugleichen. Insgesamt war es das trübste Jahr seit 1998.

Beim Niederschlag gab es im Jahr 2013 nur eine geringe Abweichung vom Klimamittel. Der Sommer war trotz des Rekordhochwassers zu Beginn der dritt-trockenste der letzten drei Jahrzehnte. Im Herbst regnete es so viel wie schon lange nicht mehr, bevor das Jahr trocken zu Ende ging.

Bis in den April hinein blieb es ungewöhnlich kalt, bevor im Sommer mehrere Hitzewellen folgten. Der Herbst war durchschnittlich, der Jahresausklang dann aber sehr mild, und das insbesondere wieder zu Weihnachten. Insgesamt gehörte das Jahr mit einer Durchschnittstemperatur von 8,7 Grad zu den kältesten der letzten 15 Jahre, die Abweichung lag allerdings mitten im Normalbereich.

Für die Einschätzung der meteorologischen Situation im Jahr 2013, insbesondere für den Vergleich mit klimatologischen (langjährigen) Mittelwerten (siehe Tabelle 13), wurden die Daten des Deutschen Wetterdienstes sowie der Witterungsrückblick auf www.wetteronline.de verwendet.

Tabelle 13: Klimatologische Daten für Magdeburg und Leipzig Flughafen

| Wetterstation | Jahr | Lufttemperatur in °C | Niederschlags- summe in mm | Sonnenschein- dauer in h |
|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Magdeburg | 1961-1990* | 8,7 | 494 | 1606 |
| | 2002 | 9,7 | 732 | 1572 |
| | 2003 | 9,7 | 401 | 2077 |
| | 2004 | 9,5 | 473 | 1645 |
| | 2005 | 9,7 | 494 | 1881 |
| | 2006 | 10,6 | 393 | 1915 |
| | 2007 | 11,0 | 745 | 1717 |
| | 2008 | 10,6 | 493 | 1762 |
| | 2009 | 10,1 | 574 | 1778 |
| | 2010 | 8,5 | 755 | 1567 |
| | 2011 | 10,5 | 469 | 1925 |
| | 2012 | 10,0 | 443 | 1655 |
| | 2013 | 9,7 | 578 | 1548 |
| Leipzig (Flughafen) | 1961-1990* | 8,8 | 540 | 1516 |
| | 2002 | 9,8 | 670 | 1579 |
| | 2003 | 9,7 | 433 | 2086 |
| | 2004 | 9,4 | 594 | 1676 |
| | 2005 | 9,5 | 529 | 1822 |
| | 2006 | 10,1 | 412 | 1899 |
| | 2007 | 10,5 | 659 | 1827 |
| | 2008 | 10,3 | 491 | 1690 |
| | 2009 | 9,8 | 619 | 1733 |
| | 2010 | 8,3 | 719 | 1686 |
| | 2011 | 10,2 | 552 | 2057 |
| | 2012 | 9,8 | 468 | 1785 |
| | 2013 | 9,3 | 607 | 1573 |

* ... Normalwert, d.h. arithmetisches Mittel von 1961 bis 1990

Die Sonne hat im **Januar** 2013 einen schweren Stand gehabt. Mit nur 22 Stunden war es der trübste Monat seit fast 20 Jahren. Nur auf die Januarmonate bezogen war der erste Monat des Jahres sogar der sonnenscheinärmste seit Aufzeichnungsbeginn im Jahre 1951.

Bei den Temperaturen zeigte sich der Januar dagegen von sehr unterschiedlichen Seiten: Einem extrem milden, ersten Monatsdrittel folgte eine gut 14-tägige Frostperiode, bevor die letzten Monatstage erneut sehr mild ausfielen. Die Durchschnittstemperatur wich vom Klimamittel aber kaum ab. Bei den Niederschlägen bilanzierte der Monat trotz großer regionaler Unterschiede letztlich vollauf im Normalbereich.

Wie schon der Januar ist auch der **Februar** extrem trüb gewesen. Im bundesweiten Durchschnitt zeigte sich die Sonne nur rund 37 Sonnenstunden im Vergleich zu knapp 80 Sonnenstunden im Klimamittel. Der Februar war damit der dritte trübe Monat in Folge und trug maßgeblich dazu bei, dass der Winter 2012/2013 der trübste seit Beginn der Aufzeichnungen werden konnte.

Der Monat fiel jedoch nicht nur sehr trüb, sondern auch kälter als im Durchschnitt aus. Grund hierfür war hoher Luftdruck über Skandinavien, wodurch mit östlichen Winden kalte Frostluft zu uns gelangte. Wolken dämpften jedoch die Kälte, sodass strenger Nachtfrost die Ausnahme blieb. Dort wo es aufklaren konnte, wurden aber örtlich unter minus 20 Grad gemessen. Mild war nur der Monatsanfang mit bis zu 10 Grad, am kältesten das letzte Monatsdrittel mit verbreitetem Dauerfrost.

Die Niederschlagsmengen wichen kaum vom Klimamittel ab.

Der **März** 2013 geht in die Klimageschichte ein. In den letzten 50 Jahren gab es nur einen kälteren Märzmonat.

Landesweit war der März rund vier Grad kälter als im langjährigen Mittel. Dabei war die Abweichung im Osten am größten, wo kurz nach dem kalendarischen Frühlingsanfang die Höchstwerte (!) örtlich nur bei minus 5 Grad lagen. So kalt war es zu dieser Zeit seit über 150 Jahren nicht mehr. Die kältesten Nächte gab es zur Monatsmitte, wo in Teilen des Ostens Minima um minus 17 Grad gemessen wurden.

Mit rund 35 Liter Niederschlag pro Quadratmeter war der Monat etwa 40 Prozent trockener als im Klimamittel.

Die 124 Sonnenstunden trafen fast genau der Mittelwert der letzten 30 Jahre.

Große Wettergegensätze haben den **April** 2013 geprägt. Der Auftakt und das erste Monatsdrittel verliefen mit teils strengen Nachtfrosten und einer regional noch geschlossenen Schneedecke insgesamt kalt. Direkt zu Beginn wurden mit fast minus 12 Grad im Harz und im Erzgebirge die kältesten Nächte des Monats gemessen. Danach wurde es rasch wärmer und bereits zur Monatsmitte waren sogar die ersten "Sommertage" da. Vor zwischenzeitlichen Kaltlufteinbrüchen aus Nordwesten war man allerdings bis zum Monatsende nicht gefeit.

Trotz einer leicht unterdurchschnittlichen Niederschlagssumme von 43 Liter pro Quadratmeter im Landesmittel zeigte sich die Niederschlagsverteilung sehr kontrastreich.

Vom Sonnenschein her verlief der Monat mit etwa 140 Sonnenstunden trotz regionaler Unterschiede im Landesmittel durchaus normal.

Der **Mai** geht als zweit nassester Monat seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahre 1881 in die Klimageschichte ein. Da meist Tiefdruckeinfluss überwog, wurden bei der Sonnenscheindauer nicht mal zwei Drittel des langjährigen Mittelwertes erreicht. Generell war es in der Osthälfte freundlicher als im übrigen Land. In den Hochlagen meldete sich mit Schneefällen sogar noch mal der Winter zurück. Verspätete Eisheilige brachten im letzten Monatsdrittel regional Nachtfrost.

Der **Juni** hat im Süden und Osten mit einem verheerenden Hochwasser begonnen. Nach ergiebigen Regenfällen traten dort zahlreiche Flüsse über die Ufer. Aber auch die Temperaturunterschiede von Woche zu Woche mit einer kurzen, aber heftigen Hitzewelle, die mit Unwettern zu Ende ging, prägten diesen ersten Sommermonat des Jahres. Die Sonne zeigte sich ebenfalls nur phasenweise, in der Bilanz war die Sonnenscheindauer in Deutschland aber sehr Juni-typisch. Gleiches galt auch für das Temperaturniveau.

Der **Juli** ist ausgesprochen warm ausgefallen und war insgesamt der trockenste Juli seit 30 Jahren. Fast pünktlich zum Start in den Juli übernahm ein Hoch die Regie und brachte in der Folge zwei bis drei Wochen angenehm warmes Sommerwetter. Im letzten Monatsdrittel war es aber dann oft schon zu heiß und teils unangenehm schwül. Am letzten Juliwochenende kletterte die Temperatur teilweise auf neue Rekordmarken, bevor regional schwere Unwetter die Hitze auf einen Schlag beendeten. Insgesamt gab es aber rund ein Drittel mehr Sonnenschein als im Durchschnitt der letzten 30 Jahre.

Im Vergleich zum Klimamittel der letzten 30 Jahre war der **August** ein halbes Grad wärmer. Der heißeste Tag war der 2. August.

Er verlief insgesamt trocken. Mit rund 55 Liter Regen lag er zwar knapp im Normalbereich, trotzdem gab es in den letzten 15 Jahren nur zwei Augustmonate, in denen es noch weniger geregnet hat. Die Sonne schien rund 10 Prozent länger als im Durchschnitt.

Der **September** startete ausgesprochen warm und gebietsweise sogar heiß. Anschließend wurde es aber rasch wechselhafter und zunehmend herbstlicher.

Hoch HANNAH brachte zwar zu Beginn spätsommerliches Wetter mit viel Sonnenschein, anschließend übernahmen jedoch Tiefausläufer die Regie. Insbesondere in den nördlichen und östlichen Landesteilen folgten zahlreiche stark bewölkte Tage. Zum Monatsende hin setzte sich mit einem neuen Hoch wieder fast überall sonniges Wetter durch.

Häufiger Tiefdruckeinfluss sorgte dafür, dass im September deutlich mehr Regen als im langjährigen Mittel fiel. Rund 82 Liter Niederschlag kamen am Ende im Landesdurchschnitt zusammen.

Der **Oktober** verlief zunächst verhalten und kühl, regional gab es auch Nachfröste. Erst im letzten Monatsdrittel stiegen die Temperaturen markant an. Verantwortlich dafür war eine kräftige Südwestströmung, die warme Mittelmeerluft zu uns lenkte. In vielen Regionen wurde die 20-Grad-Marke erreicht oder gar deutlich überschritten.

Dieser Oktober ist der nasseste seit über zehn Jahren. Der meiste Regen kam in der ersten Monatshälfte zusammen. Erst im letzten Drittel wurde es trockener. Zum Monatsende tobte dann ein Orkantief.

Die erste Oktoberhälfte war sehr trüb, da immer wieder Tiefs über Deutschland hinwegzogen. Erst nach Monatsmitte setzte sich die Sonne von Süden her langsam durch.

Der **November** war geringfügig wärmer als im Mittel der letzten 30 Jahre und sonnenscheinnormal. Im ersten Monatsdrittel war es noch mal ungewöhnlich mild und es waren Höchstwerte von 10 bis 15 Grad an der Tagesordnung. Danach ging es schrittweise bergab mit häufigen Nachfrösten.

Trotz einer eher trockenen zweiten Monatshälfte war der November in Sachsen-Anhalt niederschlagsreich. Dafür verantwortlich war ein fast schon extrem nasser Start in den Monat.

Der **Dezember** 2013 war einer der fünf mildesten Weihnachtsmonate der letzten 30 Jahre. Mit 4,5 Grad in Magdeburg lag der Monatsmittelwert der Lufttemperatur 3,3 Kelvin über dem langjährigen Mittel (1961 – 1990). Außerdem war er sehr trocken und sonnenscheinnormal.

Beispielhaft sind in Abbildung 40 die Abweichung der Lufttemperatur, in Abbildung 41 die Abweichung des Niederschlags und in Abbildung 42 die Abweichung der Sonnenscheindauer für das Jahr 2013 vom langjährigen Mittel an der Wetterstation Magdeburg graphisch dargestellt.

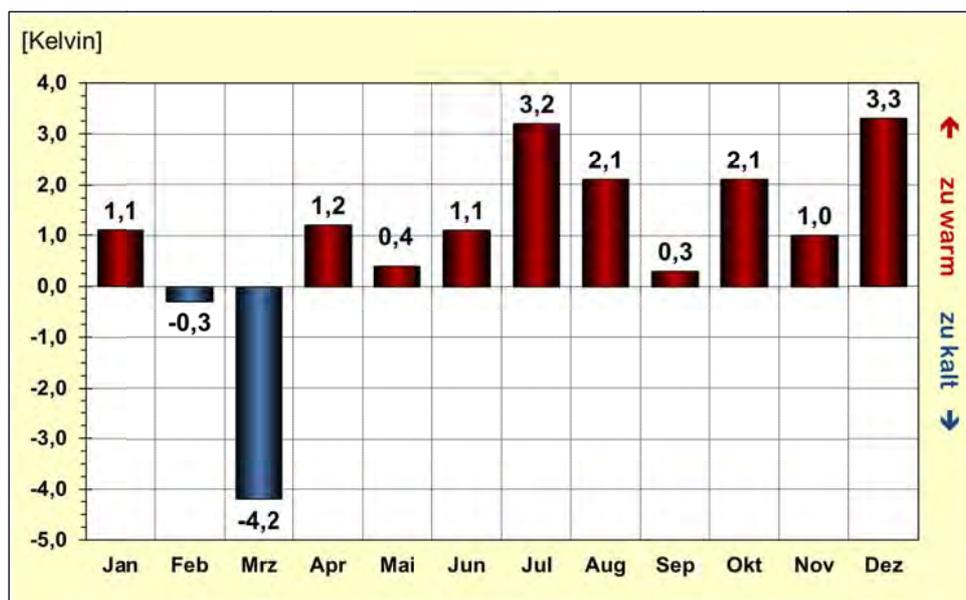


Abbildung 40: Abweichung der Lufttemperatur 2013 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

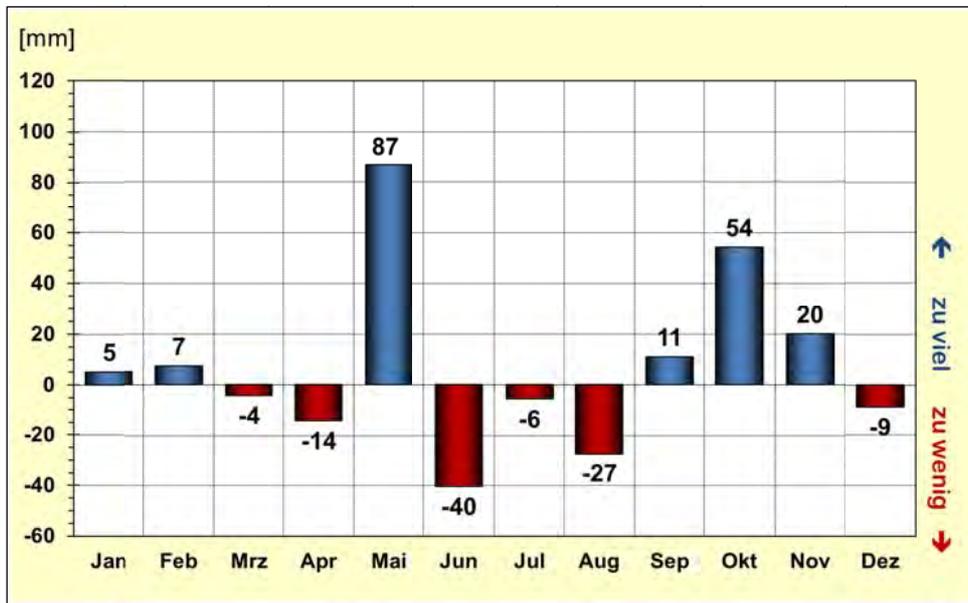


Abbildung 41: Abweichung des Niederschlages 2013 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

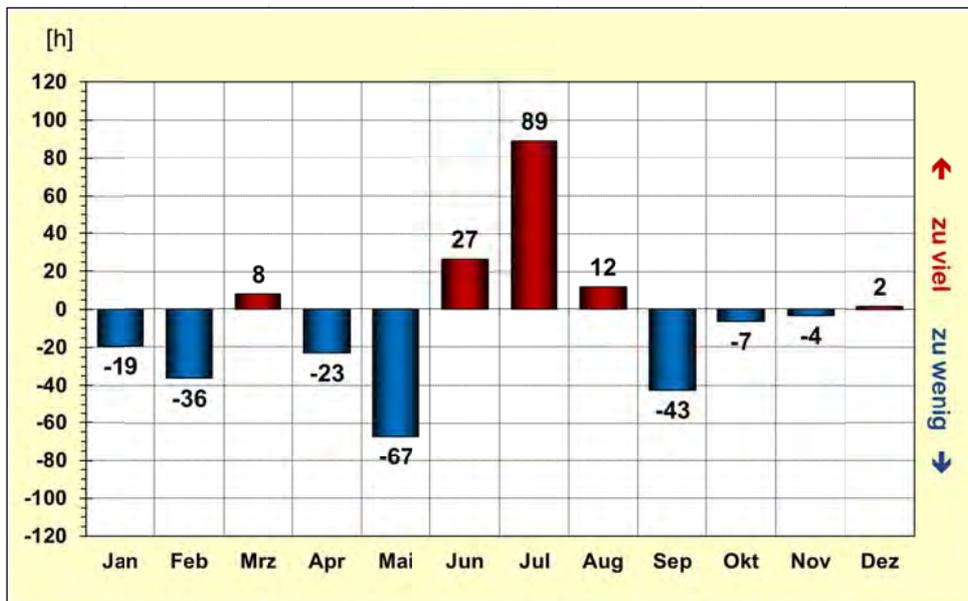


Abbildung 42: Abweichung der Sonnenscheindauer 2013 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

2.3 Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt

2.3.1 Allgemeine Einschätzung

Die Luftqualität in Sachsen-Anhalt wird wie folgt bewertet:

Ursache der Luftschadstoffbelastungen sind Emissionen aus den unterschiedlichsten Quellen. Vor allem der motorisierte Straßenverkehr und Verbrennungsprozesse in Energie- und Industrieanlagen sowie in Haushalten sind hier zu nennen. Zur Feinstaubbelastung tragen zudem Emissionen der Landwirtschaft bei.

Die Höhe der Schadstoffbelastung hängt auch von den meteorologischen Bedingungen ab. Winterliche, kalte Hochdruckwetterlagen verursachen erhöhte Emissionen durch verstärktes Heizen. Sie sind außerdem durch geringe Windgeschwindigkeiten und einen eingeschränkten vertikalen Luftaustausch gekennzeichnet, was zur Anreicherung von Luftschadstoffen in den unteren Luftschichten führt. Wetterlagen mit hohen Windgeschwindigkeiten und somit guten Durchmischungsbedingungen verstärken hingegen die Verdünnung von Schadstoffen in der Luft. Bei einem sich insgesamt nur langsamen verändernden Emissionsniveau für Luftschadstoffe prägen diese unterschiedlichen meteorologischen Bedingungen die zwischenjährlichen Schwankungen in der Luftbelastung.

Tendenziell wurde im Jahr 2013 verglichen mit dem Jahr 2012 bei den grenzwertrelevanten Luftschadstoffen Feinstaub PM₁₀, Stickstoffdioxid und Ozon Folgendes festgestellt:

- Nachdem die Feinstaubbelastung PM₁₀ (Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 10 µm) im Jahr 2012 infolge des 20 %igen Rückgangs gegenüber den Vorjahren die niedrigsten Konzentrationen seit Beginn der systematischen Messungen aufgewiesen hatte, bestätigte sich dieser Trend im Jahr 2013. Während es bei den Jahresmittelwerten nur geringfügige Schwankungen gegenüber dem Vorjahr gab, gingen die Überschreitungszahlen der Tagesmittelwerte tendenziell nochmals zurück. An den innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten Sachsen-Anhalts in Halle, Magdeburg, Halberstadt und Wittenberg traten wie schon 2012 keine Grenzwertüberschreitungen auf, nach dem dies in den Vorjahren der Fall gewesen war.
- Beim Stickstoffdioxid wurde für das Jahr 2013 im landesweiten Durchschnitt ein Rückgang von 6 % gegenüber dem Vorjahr festgestellt. Damit stabilisierte sich der seit 2009 kontinuierlich rückläufige Trend in Sachsen-Anhalt. Der seit 01.01.2010 geltende EU-Grenzwert war 2013 erneut in Halberstadt überschritten und wäre es auch im noch höher belasteten Halle und in Magdeburg gewesen. Für letztere Städte wurde allerdings durch die EU-Kommission eine Fristverlängerung zur Einhaltung des NO₂-Jahresmittelwertes bis zum 31.12.2014 gewährt.
- Trotz des warmen und sonnenscheinreichen Sommer 2013 änderte sich die Ozonbelastung gegenüber dem Vorjahr nur unwesentlich. Episoden mit anhaltend hohen Konzentrationen blieben erneut aus und der Trend des deutschlandweiten Rückgangs der Ozon-Spitzenbelastungen bestätigte sich. Die Zahl der Tage mit Überschreitung der Informationsschwelle für die Bevölkerung zur Warnung vor Belastungsspitzen bewegte sich mit drei auf dem moderaten Niveau der Vorjahre.

Die Belastung durch **Feinstaubpartikel PM₁₀** wird neben den Emissionen maßgeblich auch durch bestimmte Witterungsbedingungen wie Hochdruckwetterlagen, eingeschränkte Austauschbedingungen und geringe Niederschläge beeinflusst. Windschwache Hochdruckwetterlagen im Winter sind zumeist mit Temperaturinversionen verbunden, was einen stark eingeschränkten Luftaustausch zur Folge hat. Hinzu kommt eine erhöhte Emission an Partikeln aufgrund eines vermehrten Energiebedarfs, zusätzlicher Heizaktivitäten sowie die Akkumulation der Partikel in der bodennahen Luftschicht. Auch sekundäre Bildungsprozesse von Partikeln aus Vorläuferstoffen wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Ammoniak liefern einen Beitrag. Derartige Wetterlagen begünstigen das Auftreten so genannter PM₁₀-Episoden, d. h. es treten dann oftmals großflächig Situationen hoher Partikelbelastungen auf. Letzteres ist auch bei sommerlichen Hochdruckwetterlagen möglich, wo allgemein eine höhere Staubbelastung infolge der Trockenheit und eine erhöhte Partikelemission durch Aktivitäten in der Landwirtschaft gegeben ist. Auch offene Feuer wie z. B. bei der Verbrennung von Gartenabfällen tragen zeit- und regionsweise nicht unerheblich zur Feinstaubbelastung bei.

Nachdem in den Jahren 2007 bis 2009, die weitgehend von Grenzwertüberschreitungen frei geblieben waren, zumeist nur sehr vereinzelt PM₁₀-Episoden auftraten, stellte sich die Belastungssituation in den

Jahren 2010 und 2011 mit sieben bzw. sechs PM₁₀-Episoden völlig anders dar. Daraus resultierte ein Anstieg der Belastung um ca. 15 % gegenüber den Vorjahren.

Durch den in den Jahren 2012 und 2013 verzeichneten sehr deutlichen Rückgang der Feinstaubbelastung um ca. 20 % lagen diese beiden Jahre weit unterhalb des Niveaus der Jahre 2010 und 2011. Damit kann die niedrigste Belastung seit Beginn der systematischen Messungen verzeichnet werden, was sich auch in einem markanten Rückgang der Anzahl der Überschreitungen des Tagesgrenzwertes für Feinstaub Partikel PM₁₀ dokumentierte.

Die vier in den Jahren 2010 und 2011 belastungskritischen Städte Sachsen-Anhalts mit Überschreitung des Tagesgrenzwertes für Feinstaub Partikel PM₁₀ (50 µg/m³ wurden öfter als die erlaubten 35-mal im Jahr überschritten), zeigten nach 2012 auch im Jahr 2013 die Einhaltung des EU-Grenzwertes, so in:

- Aschersleben mit 31 Überschreitungen (Vergleich 2011: 42²⁰),
- Halle/Paracelsusstraße mit 30 Überschreitungen (59),
- Magdeburg/Schleiufer mit 16 Überschreitungen (51),
- Halberstadt mit 21 Überschreitungen (39),
- Magdeburg/Reuter-Allee mit 11 Überschreitungen (53),
- Wittenberg/Dessauer Str. mit 15 Überschreitungen (48) und
- Halle/Merseburger Str. mit 13 Überschreitungen (41).

Eine Ursache für den deutlichen Rückgang der Feinstaubbelastung PM₁₀ ist darin zu suchen, dass Wettersituationen mit stark eingeschränkten Luftaustauschbedingungen, wie sie 2010 und 2011 recht häufig auftraten, in den Jahren 2012 und 2013 nur ansatzweise zu verzeichnen waren, insgesamt nur drei, davon lediglich eine länger anhaltende.

Diese sehr positive Entwicklung relativiert sich etwas vor dem Hintergrund, dass der von der WHO empfohlene Leitwert 20 µg/m³ als Jahresmittel beträgt, nur halb so hoch ist wie der aktuelle EU-Grenzwert und lediglich an 50 % der Messstationen Sachsen-Anhalts eingehalten ist.

Mit Blick auf die gesundheitlichen Wirkungen ist festzustellen, dass die Bedeutung der kleineren **Feinstaubpartikel PM_{2,5}** (Durchmesser kleiner 2,5 µm) deutlich größer ist als die der Partikel PM₁₀ und dies in der Vergangenheit auch häufig unterschätzt wurde. PM_{2,5} ist Bestandteil von PM₁₀ mit einem variierenden Anteil zwischen ca. 60% und 80%. Insofern kommt der Überwachung der PM_{2,5}-Konzentrationen zukünftig größere Bedeutung zu. Seitens der WHO wurde dem bereits Rechnung getragen und es existiert ein entsprechender Leitwert für Partikel PM_{2,5} von 10 µg/m³, der deutlich niedriger liegt als der aktuell geltende EU-Grenzwert von 26 µg/m³. Der EU-Grenzwert wird aktuell bereits an allen Standorten in Sachsen-Anhalt eingehalten, der WHO-Leitwert hingegen nur im ländlichen Hintergrund.

Die Höhe der **Stickstoffdioxid**-Belastung ist sehr stark durch lokale Quellen – insbesondere den Verkehr in Ballungsräumen- bestimmt. Bei den Konzentrationen von Stickstoffdioxid ist nach dem deutlichen Rückgang in den 90er Jahren in den 2000er Jahren zunächst kein klarer Trend erkennbar, obwohl weitere Emissionsminderungen von Stickstoffoxiden durchgeführt worden sind.

Die Höchstwerte des Jahrzehnts wurden aufgrund des vermehrten Auftretens windschwacher Hochdruckwetterlagen mit eingeschränktem Luftaustausch festgestellt, so z. B. in den Jahren 2003 und 2009. Seit 2009 scheint sich ein kontinuierlich rückläufiger Trend zu stabilisieren (Abbildung 43).

Mit Hinblick auf die Einhaltung des EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid von 40 µg/m³ als Jahresmittel ist die Belastung an einigen innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt aber nach wie vor zu hoch.

²⁰ Anzahl der Überschreitungen ohne Berücksichtigung der gewährten Fristverlängerung bis 11.06.2011; bis zu diesem Datum gab es 12 Überschreitungen des Grenzwertes + Toleranzmarge (75 µg/m³), danach 11 Überschreitungen des Grenzwertes (50 µg/m³), daraus ergeben sich für 2011 insgesamt 23 Überschreitungen unter Berücksichtigung der Fristverlängerung

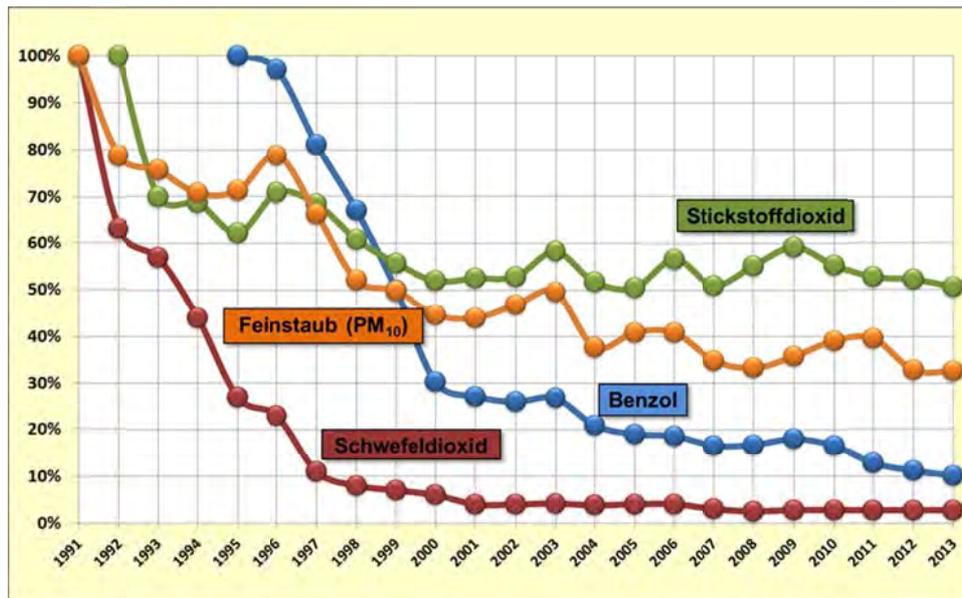


Abbildung 43: Entwicklung der Schadstoffbelastung der Luft in Sachsen-Anhalt seit 1991 (ausgewählte Schadstoffe und Messstationen)

An den Verkehrsmessstationen Halle/Paracelsusstraße ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Magdeburg/Damaschkeplatz ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie an den Messstandorten, die mit Passivsammlern beprobt werden wie Halberstadt/Friedenstraße ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Halle/Merseburger Straße 10 ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Halle/Volkmanstraße ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$) traten Jahresmittelwerte auf, die den seit 01.01.2010 geltenden und durch die 39. BImSchV in deutsches Recht umgesetzten Grenzwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) für den Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten haben. Der Jahresmittelwert für Magdeburg/Reuterallee ($39 \mu\text{g}/\text{m}^3$) blieb erstmals seit Beginn der Messungen unterhalb des Grenzwertes. Die gemessenen Werte an der Station Halle/Paracelsusstraße stellen den Belastungsschwerpunkt in Sachsen-Anhalt dar. Dass es sich dabei nicht nur um ein Problem an einem einzigen Punkt, sondern um flächenbezogene Überschreitungen in Halle handelt, belegen die Ergebnisse der Passivsammlermessungen, die hohe Konzentrationen an weiteren Verkehrsschwerpunkten ausweisen.

Aufgrund des EU-Kommissionsbeschlusses vom 20.02.2013 wurden für die Ballungsräume Magdeburg und Halle eine **Fristverlängerung zur Einhaltung des NO_2 -Jahresmittelwertes** bis zum 31.12.2014 gewährt. In diesem Zeitraum darf ein NO_2 -Jahresmittelwert von $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschritten werden. Dieser Grenzwert gilt für alle in diesen Gebieten liegenden Messstandorte. Er wurde 2013 eingehalten.

Obwohl die für die Bildung von **Ozon** maßgebenden Bedingungen wie hohe Temperaturen und Strahlungsintensität im Sommer 2013 sehr ausgeprägt gegeben waren, veränderte sich die Ozonbelastung gegenüber dem Vorjahr nur unerheblich.

Drei Hitzeperioden prägten die wärmste Zeit des Jahres, wobei nur in die erste Periode Ende Juni dann auch eine kurze Episode erhöhter Ozonbelastung fiel. Dabei kam es an drei Tagen zur Überschreitung des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwertes (2012: 4 Tage, 2011: 1 Tag, 2010: 4 Tage).

Damit bestätigte sich in den als relativ ozonarm einzustufenden letzten Jahren der seit längerem deutschlandweit erkennbare Trend zur Abnahme der Ozon-Spitzenbelastungen.

Im langjährigen Vergleich entsprach die Belastung der Luft mit Ozon im Sommer 2013 in etwa dem Durchschnitt über das letzte Jahrzehnt, in dem es abgesehen vom hoch belasteten Jahr 2003 keine ausgeprägten Ozonepisoden wie noch in der ersten Hälfte der 90er Jahre gab.

Der EU-Zielwert zum Schutz der Vegetation (AOT40) vor hohen Ozonbelastungen, der aber erst ab 2015 zu bewerten ist, wurde im Jahr 2013 an keiner Messstation Sachsens-Anhalts überschritten.

Der EU-Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Ozon beträgt $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ist ab dem Jahre 2013 gültig (höchster Achtstundenmittelwert während eines Tages bei 25 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr gemittelt über drei Jahre). Dieser Zielwert wurde – außer an der Bergstation auf dem Brocken - an allen Messstation Sachsen-Anhalts eingehalten.

Dagegen wäre der Langfristzielwert mit Zieldatum 2020 – $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert darf nicht überschritten werden – im Jahr 2013 an keiner Messstation eingehalten worden.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Inhaltsstoffe im Feinstaub, sind ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen, die z. B. bei unvollständiger Verbrennung von Kraftstoff oder bei der Gebäudeheizung mit Festbrennstoffen entstehen und deren kanzerogene und mutagene Wirkungen auf den Menschen nachgewiesen sind. Sie werden hauptsächlich über den Luftpfad verbreitet, sind dabei auch an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden. Als Leitkomponente der PAK gilt Benzo(a)pyren (B(a)P), für das ein EU-Zielwert festgelegt ist, der ab 01.01.2013 nicht mehr überschritten werden sollte.

Tendenziell ist die Belastung durch Benzo(a)pyren im zurückliegenden Jahrzehnt ohne erkennbaren Trend, von Jahr zu Jahr schwankend und auch stark vom Messort abhängig, aber immer unterhalb des EU-Zielwertes liegend. Im Jahr 2013 lagen die Benzo(a)pyren-Konzentrationen in Sachsen-Anhalt zwischen 21 % (Halle/Merseburger Straße) und 43 % (Wittenberg/Dessauer Straße) des genannten Zielwertes.

Ebenfalls als Inhaltsstoffe im Feinstaub (Partikel PM_{10}) werden **Schwermetalle** und Arsen sowie lösliche Ionen überwacht. Einige der Inhaltsstoffe sind bereits in geringen Mengen toxisch, wie beispielsweise Cadmium und Blei. Bei den genannten Inhaltsstoffen wurden alle relevanten Grenz- und Zielwerte der EU in Sachsen-Anhalt auch im Jahr 2013 sehr deutlich unterschritten.

Bemerkenswert ist der Langzeittrend der Belastung der Atemluft durch die krebserzeugende Kohlenwasserstoffverbindung **Benzol**. Nachdem der zunächst spürbare Rückgang der Benzolbelastung in den 90er Jahren – im Wesentlichen bedingt durch die Modernisierung der Fahrzeugflotte und die verbesserte Kraftstoffqualität – ab 2000 zum Stillstand gekommen war, verminderten sich die Benzolkonzentrationen ab dem Jahr 2004 wieder. Dieser Trend setzte sich in den Folgejahren fort, ausgenommen 2009, danach allerdings umso deutlicher, so dass inzwischen landesweit Benzolkonzentrationen auf sehr niedrigem Niveau zu verzeichnen sind, die lediglich noch 10 % verglichen mit dem Niveau von 1991 betragen.

Überschreitungen des ebenfalls am 01.01.2010 in Kraft getretenen Grenzwertes für Benzol traten im Jahr 2013 selbst an innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten oder in der Umgebung emissionsrelevanter Industrieanlagen wie auch in den Vorjahren nicht auf, so dass die Verunreinigung der atmosphärischen Luft durch Benzol mittlerweile deutlich vermindert ist.

Völlig unproblematisch ist die Situation bezüglich der Luftschadstoffe **Schwefeldioxid** und **Kohlenmonoxid**, da das inzwischen erreichte stabil niedrige Konzentrationsniveau deutlich unter den Grenzwerten der 39. BImSchV liegt.

Fazit:

Die **Feinstaub Partikel PM_{10}** -Belastung war 2013 wie schon 2012 die niedrigste seit Beginn der systematischen Messungen. Sie lag um 20 % und damit sehr deutlich unter dem Niveau der Vorjahre. Grenzwertüberschreitungen traten in Sachsen-Anhalt nicht auf.

Stickstoffdioxid belastet die Luft an „Hotspots“ des Straßenverkehrs in Sachsen-Anhalt noch zu hoch, obwohl 2013 ein weiterer Rückgang um 6 % zu verzeichnen war. Der seit 01.01.2010 geltende EU-Grenzwert war auch 2013 in Halberstadt überschritten, dagegen in Halle und Magdeburg aufgrund der bis 2014 geltenden Fristverlängerung der EU-Kommission eingehalten.

Das Jahr 2013 ist wie die Vorjahre als relativ ozonarm einzustufen. Anhaltende Episoden hoher **Ozon**-belastung traten nicht auf. Lediglich drei Überschreitungen der Informationsschwelle für die Bevölkerung wurden registriert.

Die EU-Luftqualitätsziele für alle übrigen zu überwachenden Luftschadstoffe wie Benzo(a)pyren Schwermetalle im Feinstaub, Benzol, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid werden sicher eingehalten.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Immissionsüberwachung für die einzelnen Luftschadstoffe detailliert dargestellt.

2.3.2 Partikel PM₁₀/Partikel PM_{2,5}

Die Überwachung der Partikel-Immissionen war und ist eines der Schwerpunktthemen der Luftqualitätsüberwachung. Zwar tritt diese Thematik in Jahren mit moderater Belastung zuweilen etwas in den Hintergrund, zumindest in der öffentlichen Wahrnehmung und Diskussion, aber die Gefahr ist zurzeit noch nicht dauerhaft gebannt. Auf belastungsarme Perioden, wie beispielsweise die Jahre 2007 bis 2009, folgen oftmals wieder Perioden hoher Belastung und Grenzwertüberschreitungen (z. B. die Jahre 2010 und 2011). Das Jahr 2013 ist, ebenso wie das Jahr 2012, belastungsseitig als sehr niedrig einzuschätzen. Die Entwicklung im laufenden Jahr zeigt jedoch, dass die Feinstaubproblematik nichts an Aktualität eingebüßt hat.

Begriffsbestimmung

Schwebstaub: alle festen und flüssigen Teilchen in der Außenluft, die nicht sofort zu Boden sinken, sondern eine gewisse Zeit in der Atmosphäre verweilen.

Particulate Matter (PM): internationale Bezeichnung in der Wissenschaft für Schwebstaub

PM₁₀ sind Partikel, die einen grössenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometern einen Abscheidegrad von 50 % aufweist (Definition gemäß 39. BImSchV).

PM_{2,5} sind Partikel, die einen grössenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 Mikrometern einen Abscheidegrad von 50 % aufweist (Definition gemäß 39. BImSchV).

Schwebstaub setzt sich aus Staubteilchen – den so genannten Partikeln – unterschiedlicher Größe zusammen. Der Durchmesser der Partikel kann dabei zwischen einigen Nanometern (nm oder Milliardstel Meter) bis zu 100 Mikrometern (µm oder Millionstel Meter) liegen. Staubteilchen mit Durchmessern größer 0,1 µm können durch ihren **aerodynamischen Durchmesser (d_{ae})**²¹ beschrieben werden. Die Größe und die chemische Zusammensetzung der Partikel haben entscheidenden Einfluss auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Schwebstaubes und die Verweildauer in der Atmosphäre. Die Staubpartikel lassen sich nach der Größe in folgende Fraktionen einteilen:²²

- **Ultrafeine** Partikel: Teilchen kleiner als 100 nm
- **Feine** Partikel: Teilchen kleiner als 2,5 µm (PM_{2,5})
- **Grobe** Partikel: Teilchen größer als 2,5 µm (Teilchen größer als 2,5 µm und kleiner als 10 µm werden auch als „**coarse fraction**“ bezeichnet)

²¹ Der d_{ae} eines Teilchens beliebiger Form, chemischer Zusammensetzung und Dichte ist gleich dem Durchmesser einer Kugel mit der Dichte ein Gramm pro Kubikzentimeter (1 g/cm³), welche in ruhender oder wirbelfrei strömender Luft dieselbe Sinkgeschwindigkeit hat wie das betrachtete Teilchen.

²² Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), UBA März 2005

Partikel PM-Immissionen stammen aus anthropogenen und natürlichen Quellen, wobei jeweils zwischen primär und sekundär gebildeten Partikeln zu unterscheiden ist.

| <i>primäre Partikel</i> | <i>sekundär gebildete Partikel</i> |
|--|--|
| anthropogene Quellen | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ stationäre Verbrennungsanlagen (Kraftwerke, Abfall) ▪ Industrieprozesse (z. B. Metall- und Stahlerzeugung) ▪ Hausbrand ▪ gewerbliche Prozesse (z. B. Schüttgutumschlag) ▪ mobile Quellen, d. h. jede Verkehrsart (auch Luft- und Schifffahrt), insbesondere aber der Straßenverkehr ▪ offene Verbrennung (Gartenabfall, Landwirtschaft) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ stationäre Verbrennungsanlagen ▪ Industrieprozesse ▪ Landwirtschaft <p>Durch diese Quellen werden reaktionsfähige Gase freigesetzt (u. a. Schwefel- und Stickstoffoxide, Ammoniak), die sich über komplexe Reaktionen in der Atmosphäre in sekundäre Staubteilchen umwandeln. Dazu zählen u. a. Ammoniumsulfate und Ammoniumnitrate, die sich an bereits in der Atmosphäre befindlichen feinen Teilchen anlagern und so die Sekundäraerosole bilden.</p> |
| natürliche Quellen | |
| Vulkane, Meere (Seesalzaerosole), Waldbrände und biologisches organisches Material (z. B. Pflanzenpollen) | Methan-Emissionen aus Feuchtgebieten und Emissionen von Lachgas durch biologische Aktivitäten in Böden |

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2013 an insgesamt 25 Messstationen Partikel PM₁₀-Messungen durchgeführt.

Darüber hinaus wurden an insgesamt acht Messstationen²³ Partikel PM_{2,5}-Messungen durchgeführt. Die im Jahr 2008 begonnenen PM_{2,5}-Messreihen an den AEI-Stationen Magdeburg/West und Halle/Nord wurden fortgeführt. Die AEI-Stationen leisten mit ihren Messergebnissen einen Beitrag zur Ermittlung des *Average Exposure Indicator* für Deutschland.

Average Exposure Indicator = Indikator für die durchschnittliche Exposition (AEI)

Basis für diesen Indikator sind PM_{2,5}-Messungen an Stationen im urbanen Hintergrund auf nationaler Ebene. Für die Umsetzung dieser Messverpflichtung gemäß der Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) wurden deutschlandweit **36 Stationen** benannt (39. BImSchV §15, Anlagen 5 und 12), deren zusammengefassten Messergebnisse die Basis für die Ermittlung des AEI bilden. Die Berechnung erfolgt als gleitender Jahresmittelwert der Konzentration für drei Kalenderjahre.

Der AEI für das erste Referenzjahr 2010 ist der Mittelwert der Jahre 2008, 2009 und 2010. In Abhängigkeit von der Höhe des AEI ergibt sich ein gestaffelter Prozentsatz der Reduktionsverpflichtung (AEI > 18 µg/m³ = 20 % Reduktion, AEI = 13 - < 18 µg/m³ = 15 % Reduktion). Das Ergebnis für den AEI 2010 lag in Deutschland bei 16 µg/m³.

Das Jahr 2020 ist das zweite Referenzjahr und damit das Jahr, in dem das nationale Ziel für die Reduzierung der Exposition erreicht werden sollte.

Die beiden AEI-Messstationen in Sachsen-Anhalt Magdeburg/West und Halle/Nord müssen aus den o. g. Gründen bis mindestens 2020 unverändert betrieben werden.

In der Tabelle A 10 sind die für die Jahre 2012 und 2013 berechneten Kenngrößen des Jahresmittelwertes für PM₁₀ nebst verwendeter Messmethoden enthalten. Der Vergleich an den Hotspots zeigt nur geringe Veränderungen im Bereich von +/- 1 µg/m³.

Die Tabelle A 13 enthält Auswertungen gemäß der 39. BImSchV. Der seit dem 01.01.2005 einzuhaltende Grenzwert der 39. BImSchV für den **Jahresmittelwert für PM₁₀** (40 µg/m³) wurde auch im Jahr 2013 an keiner LÜSA-Messstation überschritten.

Im Zuge weiterer Auswertungen konnten an allen Messstationen **Tagesmittelwerte** größer 50 µg/m³ festgestellt werden. Der seit dem 01.01.2005 gültige 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit besagt, dass 50 µg/m³ nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden dürfen. Analog zum Vorjahr gab es 2013 in Sachsen Anhalt keine Grenzwertüberschreitungen.

²³ Messbeginn der PM_{2,5}-Messung in Halle/Paracelsusstraße am 17.04.2013

An der Verkehrsmessstation Aschersleben wurde mit 31 Überschreitungen die höchste Anzahl im Land erreicht, dicht gefolgt vom Standort Halle/Paracelsusstraße mit 30 Überschreitungen. An den übrigen Verkehrsschwerpunkten lagen die Überschreitungsanzahlen noch etwas darunter, so z. B. in Halberstadt/Friedenstraße (21 Überschreitungen), in Magdeburg/Schleiufer (16 Überschreitungen), in Wittenberg/Dessauer Str. (15 Überschreitungen), in Halle/Merseburger Str. (13 Überschreitungen), Magdeburg/Reuter-Allee (11 Überschreitungen) und in Magdeburg/Damaschkeplatz (10 Überschreitungen). Damit konnte der Grenzwert an allen Standorten eingehalten werden. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Überschreitungsanzahlen an einigen Hotspots nochmals recht drastisch zurückgegangen, z.B. am Damaschkeplatz und in der Reuter-Allee. Demgegenüber gab es auch Standorte mit geringen bzw. keinen Veränderungen (Halle/Paracelsusstraße und Halberstadt/Friedenstraße), während es in Aschersleben sogar zu einem deutlichen Anstieg kam (siehe Abbildung 44 und Abbildung 45).

Insgesamt lag die PM₁₀-Belastung im Jahr 2013 auf vergleichbarem Niveau wie 2012 und damit weit unterhalb des Niveaus der Jahre 2010 und 2011.

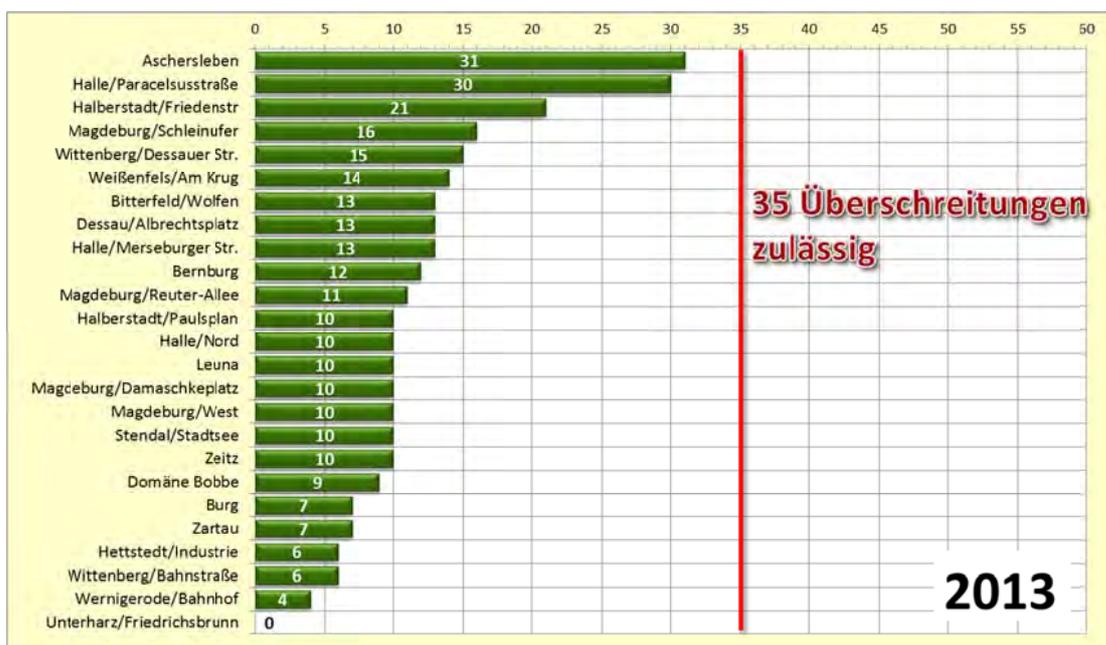


Abbildung 44: Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von 50 µg/m³ im Jahr 2013

Abbildung 45 zeigt die unterschiedliche Belastung an den bekannten „Hotspots“ – ausgedrückt in Überschreitungsanzahlen – im Vergleich der letzten acht Jahre.

Für den Standort Aschersleben wurde auf Grundlage der Richtlinie 2008/50/EG eine Fristverlängerung für die Einhaltung des Grenzwertes beantragt. Während der Laufzeit der Fristverlängerung (bis 11.06.2011) wurde der seit dem 01.01.2005 gültige 24-Stunden-Grenzwert von 50 µg/m³ um eine Toleranzmarge von 50 % erhöht. Dies bedeutet, dass 75 µg/m³ nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden dürfen und nur diese Überschreitungen gezählt werden. Dieser Sachverhalt muss bei der Interpretation von Abbildung 45 berücksichtigt werden

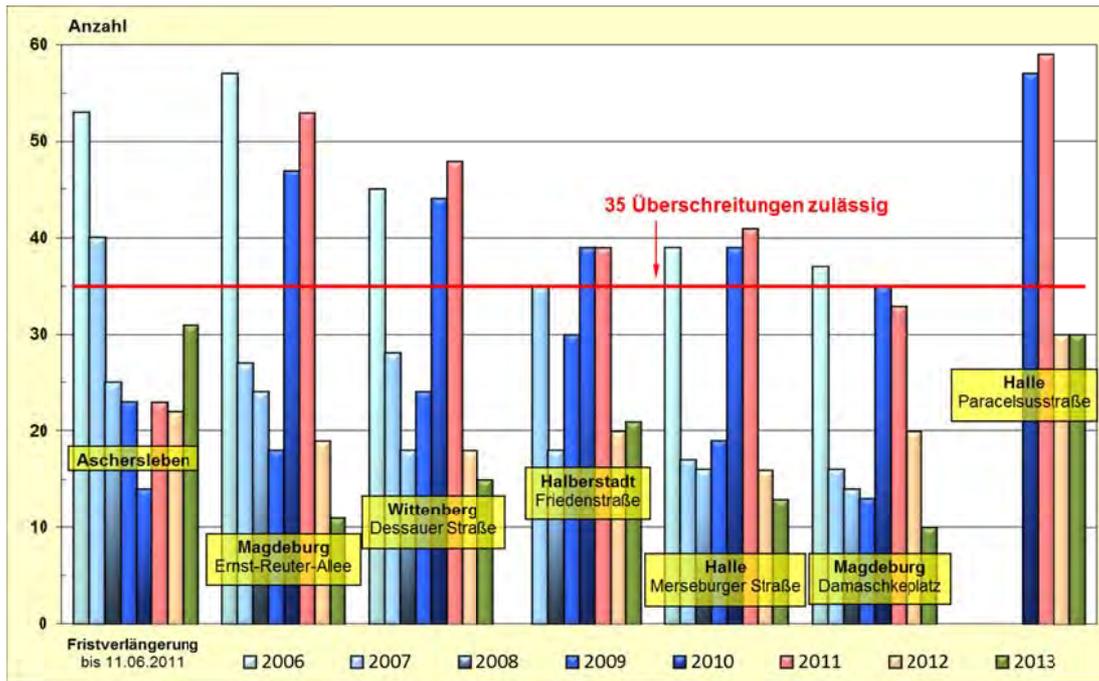


Abbildung 45: Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von 50 µg/m³ an ausgewählten Messstationen im Vergleich 2006 bis 2013

Abbildung 46 visualisiert die Entwicklung der Partikel PM₁₀-Jahresmittelwerte an den Verkehrsmessstationen Magdeburg/Damaschkeplatz und Halle/Merseburger Straße, den Stationen mit der längsten Partikel PM₁₀-Messreihen des LÜSA. Insgesamt gesehen ist ein rückläufiger Trend erkennbar. Die Jahre mit überdurchschnittlich hoher Belastung (2003 und 2006) sowie auch die Jahre 2010 und 2011 sorgten für eine zeitweilige Unterbrechung der Entwicklung und zeichnen sich deutlich ab. In den letzten Jahren wurden aufgrund des allgemein sehr niedrigen Belastungsniveaus die niedrigsten Jahresmittelwerte gemessen.

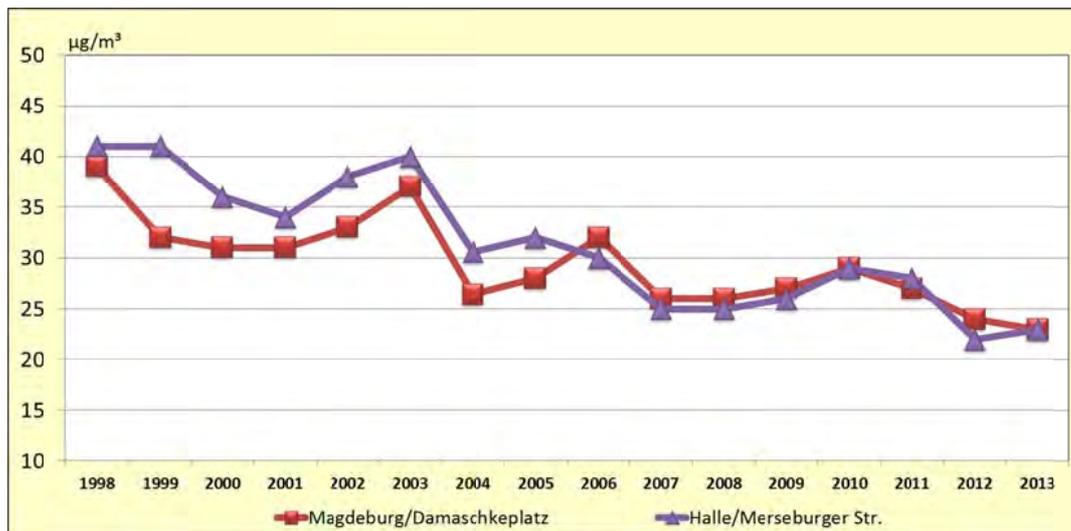


Abbildung 46: Entwicklung der Partikel PM₁₀-Jahresmittelwerte an den Verkehrsmessstationen Magdeburg/Damaschkeplatz und Halle/Merseburger Straße

Ergänzend dazu wird in Abbildung 47 und Abbildung 48 die Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des seit 2005 gültigen Konzentrationswertes von 50 µg/m³ (Tagesmittelwert) aufgezeigt. Die ausgewählten Stationen sind für die jeweilige Standortcharakteristik repräsentativ.

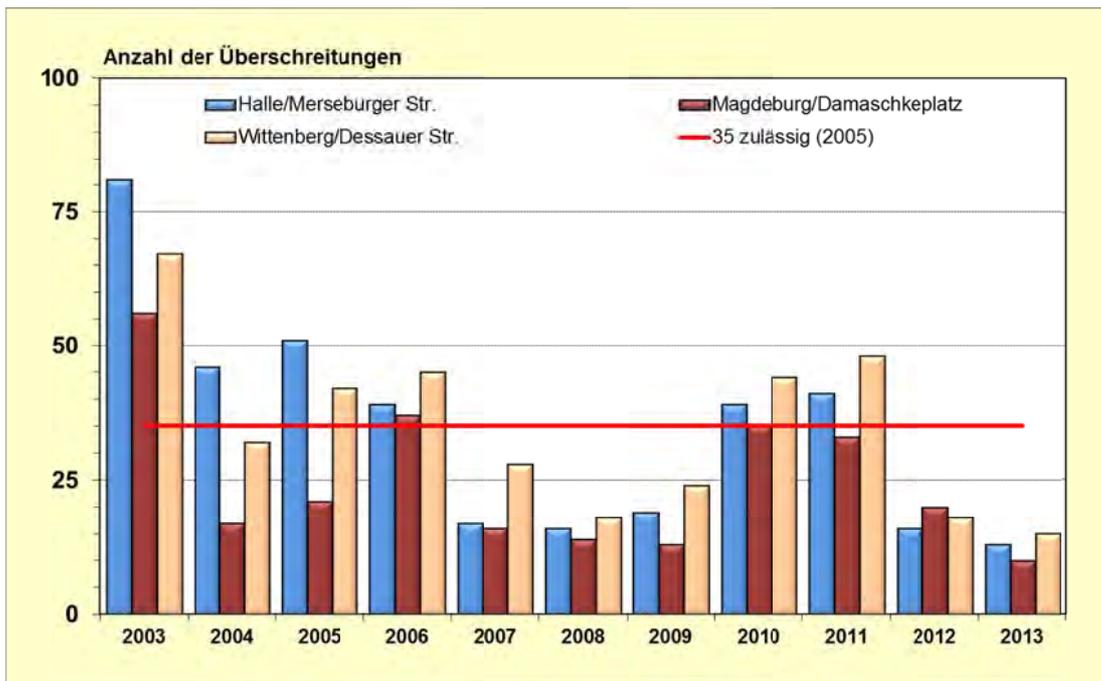


Abbildung 47: Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an Verkehrsmessstationen

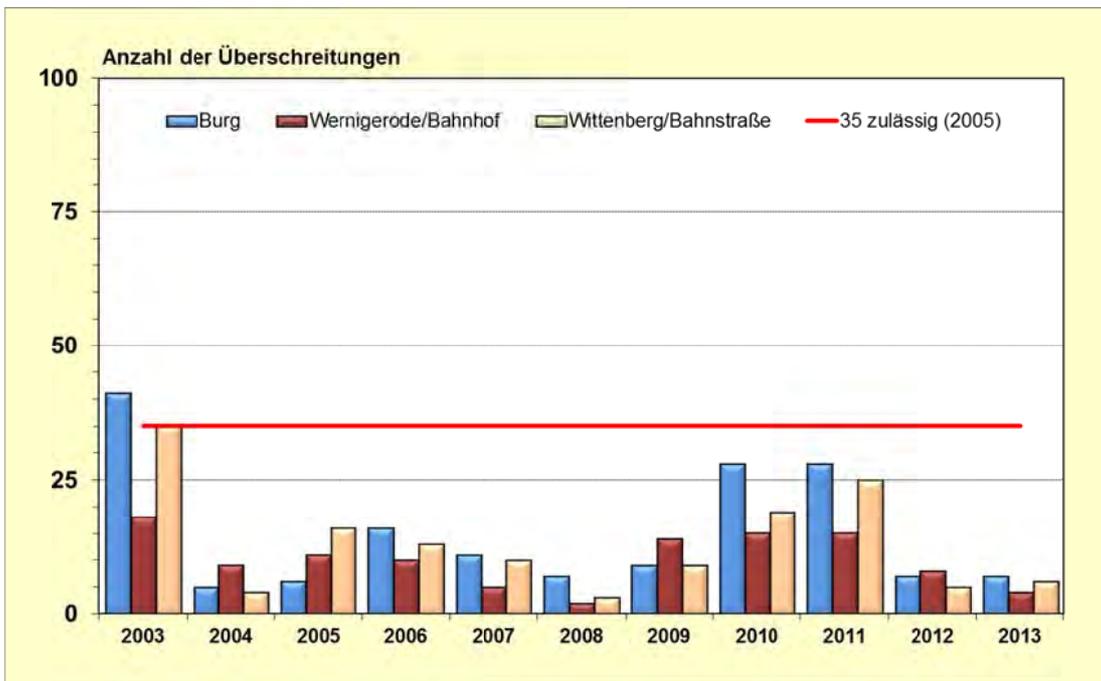


Abbildung 48: Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an Stadtgebietsmessstationen

Partikel PM₁₀-Belastungssituation an Belastungsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt

Die nachfolgende Grafik visualisiert den Vergleich der Jahresmittelwerte 2010 bis 2013 für Partikel PM₁₀ an Verkehrsmessstationen und damit an Belastungsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt.

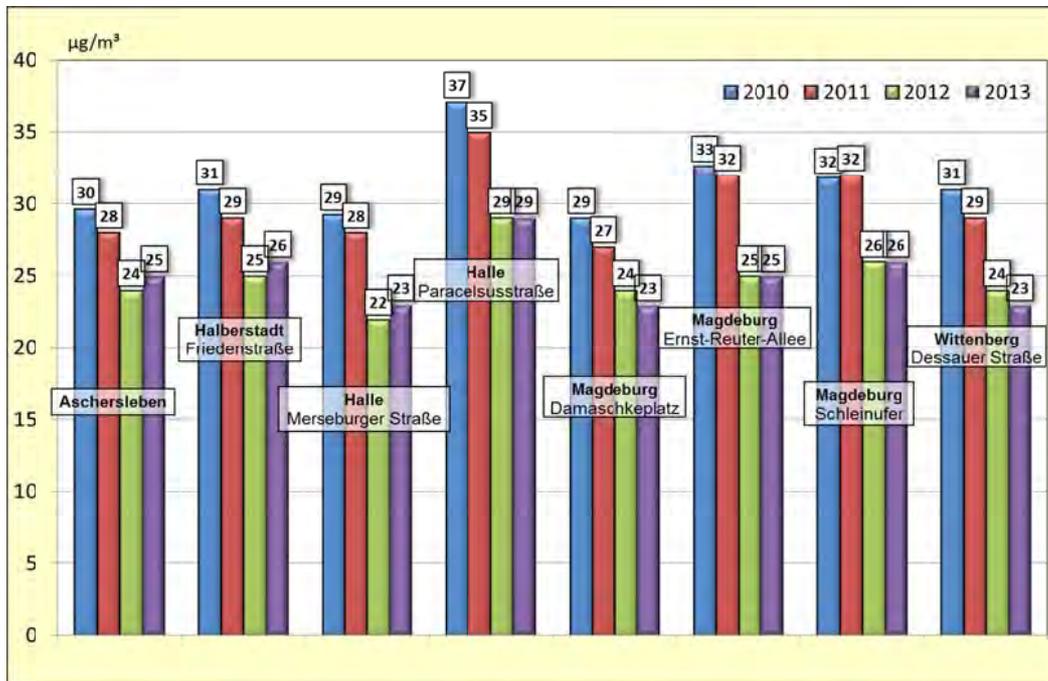


Abbildung 49: Vergleich der PM₁₀-Jahresmittelwerte 2010 bis 2013 an Verkehrsmessstationen

Das Jahr 2010 stellt sich im Vergleich der letzten vier Jahre als das am höchsten belastete Jahr dar, dicht gefolgt vom Jahr 2011, während die Jahre 2012 und 2013 jeweils auf vergleichbarem, aber deutlich niedrigerem Niveau gegenüber 2010 einzuordnen sind.

Bezogen auf 2010 zeigte sich 2012 landesweit ein allgemeiner Rückgang der Jahresmittelwerte. An den bekannten Belastungsschwerpunkten (Hotspots) ist dieser Rückgang deutlich und liegt im Bereich zwischen 5 und 8 µg/m³, im Mittel bei 7 µg/m³. Damit wurden im Jahr 2012 die niedrigsten Jahresmittelwerte an den Hotspots überhaupt gemessen. Im Jahr 2013 war die Entwicklung an den einzelnen Standorten unterschiedlich. An den Hotspots außerhalb der Umweltzonen sind die Jahresmittelwerte um 1 µg/m³ angestiegen (Ausnahme Wittenberg), während an den Hotspots innerhalb der Umweltzonen die Werte gleichgeblieben sind. Eine Ausnahme stellt die Station Magdeburg/Damaschkeplatz dar, dort erfolgte ein Rückgang um 1 µg/m³ (Abbildung 49). Dementsprechend ist die Belastungssituation in den letzten beiden Jahren im Vergleich zu den Vorjahren 2010 und 2011 allgemein als moderat einzuschätzen.

In der Rückschau bis zum Jahr 2001 lassen sich mit Blick auf die Belastungshöhe im Grunde genommen zwei Extremjahre erkennen, die Jahre 2003 und 2012 bzw. 2013. Das Jahr 2003 stellt dabei den absoluten Rekord, bezogen auf die Höhe der Jahresmittelwerte und Überschreitungszahlen dar. Demgegenüber markierte das Jahr 2012 bislang den absoluten Tiefpunkt, was aber in jeder Hinsicht positiv zu werten ist. Das Jahr 2013 konnte zumindest an einigen Standorten mit nochmals besseren Werten aufwarten, wie anhand der nachfolgenden Abbildung 50 deutlich wird. Am Beispiel der Messstation Wittenberg/Dessauer Straße ist die Bandbreite der dort gemessenen Jahresmittelwerte und Überschreitungszahlen (= Anzahl Tagesmittelwerte > 50 µg/m³) sehr gut erkennbar.

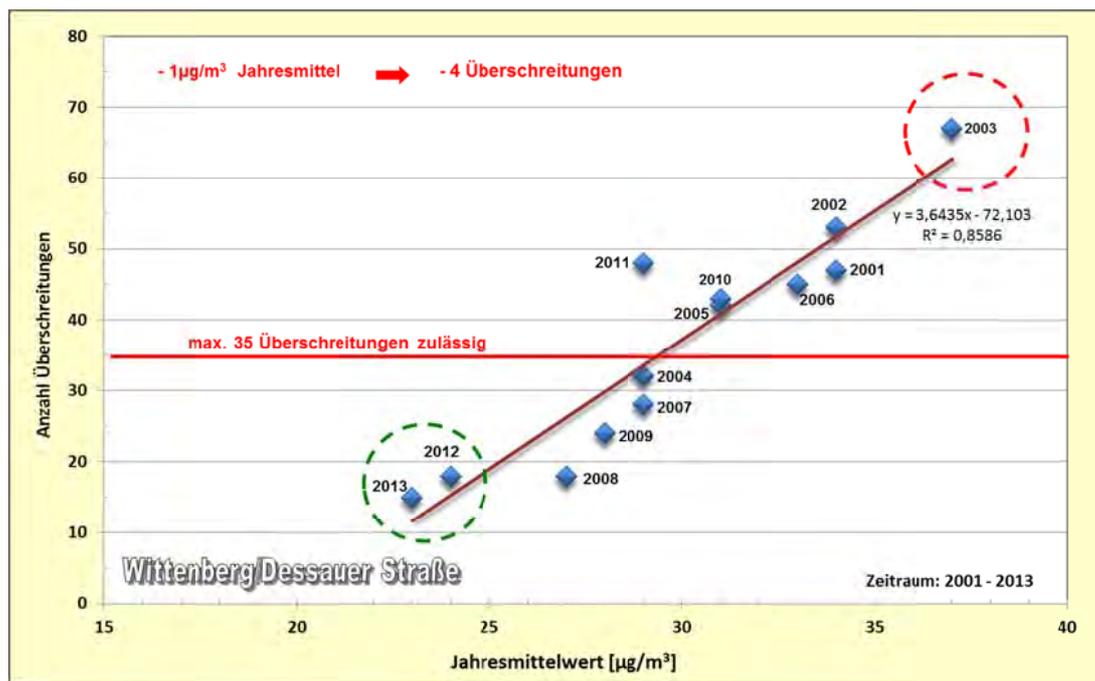


Abbildung 50: Beziehung zwischen PM_{10} -Jahresmittelwerten und Überschreitungszahlen an der Messstation Wittenberg/Dessauer Straße

Die Tabelle 14 enthält die Jahresmittelwerte der **Partikel $\text{PM}_{2,5}$ -Messungen**. Das $\text{PM}_{2,5}$ -Messprogramm in Sachsen-Anhalt umfasst damit bislang sieben Messreihen. Davon liegen zwei im städtischen Hintergrund (Magdeburg/West, Halle/Nord), eine im vorstädtischen Hintergrund (Burg), zwei an Verkehrsschwerpunkten (Magdeburg/Reuter-Allee, Halle/Merseburger Straße) und zwei im ländlichen Hintergrund (Unterharz/Friedrichsbrunn, Domäne Bobbe).

Im April 2013 wurde am Standort Halle/Paracelsusstraße eine weitere $\text{PM}_{2,5}$ -Messreihe begonnen. Aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit werden diese Messdaten nachfolgend jedoch nicht weiter betrachtet bzw. ausgewertet.

Zum Ende des Jahres 2013 erfolgte dann die Umstellung der Partikel-Messung an der Station Weißenfels/Am Krug von PM_{10} auf $\text{PM}_{2,5}$. Damit existieren ab 2014 nunmehr neun $\text{PM}_{2,5}$ -Messreihen im Messnetz.

Gegenüber dem vergleichsweise niedrigen Niveau des Vorjahres zeigen sich im Jahr 2013 nur sehr geringe Veränderungen im Bereich von +/- $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ausnahme Burg). Die Werte im städtischen Bereich liegen sehr eng beieinander und die Unterschiede zwischen Verkehrsmessstation und Station im städtischen Hintergrund betragen nur $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabelle 14: Jahresmittelwerte Partikel $\text{PM}_{2,5}$ (2004 bis 2013) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Messstation | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------------------------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Halle/Ost | 14 | 16 | 15 | 13 | | | | | | |
| Halle/Merseburger Str. | 17 | 19 | 18 | 16 ¹⁾ | 16 | 19 | 23 | (20) | 16 | 17 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | | 13 | 12 | 10 | 10 | 12 | (15) | 12 | 11 | (10) |
| Burg | | | 18 | 14 | 15 | 16 | 21 | 17 | 14 | 12 |
| Magdeburg/Reuter-Allee ²⁾ | | | | 19 | 19 | 20 | 24 | 22 | 17 | 16 |
| Magdeburg/West | | | | | | 15 | 19 | 18 | 15 | 15 |
| Halle/Nord | | | | | 14 | 15 | 18 | 19 | 15 | 16 |
| Domäne Bobbe | | | | | | | 20 | 18 | 15 | 16 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

¹⁾ ... Aus Parallelmessung abgeleitet

²⁾ ... Gravimetrie (Hochvolumensammler)

Der Anteil von PM_{2,5} am PM₁₀ ist prinzipiell sehr stark von der Höhe und der Art der Belastung am jeweiligen Standort abhängig. Die nachfolgende Tabelle 15 enthält die prozentualen Anteile von PM_{2,5} an der PM₁₀-Fraktion im Jahresvergleich. Parallel dazu sind in Tabelle 16 die komplementären Anteile der „coarse fraction“ (= Grobfraction, d_{ae} von 2,5 µm bis 10 µm) ausgewiesen.

Im Jahresvergleich 2012 und 2013 lässt sich keine eindeutige Aussage formulieren. An der Verkehrsmessstation Halle/Merseburger Straße hat sich der PM_{2,5}-Anteil nur leicht verändert. Am Standort Magdeburg/Reuter-Allee hat sich der PM_{2,5}-Anteil deutlicher verringert und ist im Standortvergleich am geringsten (64 %). Den höchsten PM_{2,5}-Anteil (84 %) weist die Messstation Domäne Bobbe auf (Hintergrundmessung).

Tabelle 15: Prozentualer Anteil PM_{2,5} am PM₁₀

| Messstation | Anteil PM _{2,5} am PM ₁₀ in % | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Halle/Ost | 61 | 67 | 60 | 59 | | | | | | |
| Halle/Merseburger Straße | 55 | 59 | 58 | 67 ¹⁾ | 67 | 73 | 78 | (71) | 73 | 74 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | | 76 | 80 | 71 | 77 | 75 | k.A. | k.A. | k.A. | (77) |
| Burg | | | 72 | 67 | 68 | 73 | 82 | 71 | 74 | 75 |
| Magdeburg/Reuter-Allee ²⁾ | | | | 66 | 63 | 69 | 73 | 69 | 68 | 64 |
| Halle/Nord | | | | | 70 | 68 | 72 | 76 | 75 | 79 |
| Magdeburg/West | | | | | | 65 | 77 | 72 | 79 | 76 |
| Domäne/Bobbe | | | | | | | 80 | 78 | 79 | 84 |

(...) Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
¹⁾ aus Parallelmessung (Gravimetrie) abgeleitet

²⁾ Gravimetrie (HVS DHA 80, ab 03/2012 LVS SEQ 47/50)

Tabelle 16: Anteil der „coarse fraction“ (Grobfraction) am PM₁₀

| Messstation | Anteil der „coarse fraction“ PM ₁₀ in % | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Halle/Ost | 39 | 33 | 40 | 41 | | | | | | |
| Halle/Merseburger Straße | 45 | 41 | 42 | 33 ¹⁾ | 33 | 27 | 22 | (29) | 27 | 26 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | | 24 | 20 | 29 | 23 | 25 | k.A. | k.A. | k.A. | (23) |
| Burg | | | 28 | 33 | 32 | 27 | 18 | 29 | 26 | 25 |
| Magdeburg/Reuter-Allee ²⁾ | | | | 34 | 37 | 31 | 27 | 31 | 32 | 36 |
| Halle/Nord | | | | | 30 | 32 | 28 | 24 | 25 | 24 |
| Magdeburg/West | | | | | | 35 | 23 | 28 | 21 | 21 |
| Domäne/Bobbe | | | | | | | 20 | 22 | 21 | 16 |

(...) Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
¹⁾ aus Parallelmessung (Gravimetrie) abgeleitet

²⁾ Gravimetrie (HVS DHA 80, ab 03/2012 LVS SEQ 47/50)

Erwartungsgemäß ist der „coarse fraction“-Anteil am stark verkehrsbeeinflussten Standort Magdeburg/Reuter-Allee mit 36 % am größten. Demgegenüber bewegt sich der Anteil in der Merseburger Straße in Halle (Saale) mit 26 % eher auf dem Niveau im städtischen Hintergrund. Dies ist möglicherweise auf die intensivere Straßenreinigung an diesem Standort, resultierend aus der Umsetzung des Luftreinhalteplanes für den Ballungsraum Halle (2011), zurückzuführen. Zur Erklärung: In der Grobfraction finden sich die nichtauspuffbedingten Anteile des Feinstaubes wie z. B. Reifen-, Bremsen und Fahrbahnabrieb, welche sich auf der Fahrbahn ablagern, durch den Fahrzeugverkehr wieder aufgewirbelt werden und letztendlich mit zur Feinstaubbelastung beitragen.

Im vorstädtischen/städtischen Hintergrund liegt der Anteil der „coarse fraction“ zwischen 21 % (Magdeburg/West) und 25 % (Burg).

An der Station Domäne Bobbe im ländlichen Hintergrund, abseits von lokalen Quellen gelegen, dominieren erwartungsgemäß die feineren Partikel, da die Belastung dort überwiegend luftschadstofftransportbedingte Ursachen hat. Der Anteil der „coarse fraction“ beträgt dort nur 16 %.

Im Jahr 2013 gab es fünf Partikel PM₁₀-Episoden (siehe Tabelle 17) und damit doppelt so viele wie 2012. Es handelte sich dabei überwiegend um Kurzepisoden von 2 bis 3 Tagen Dauer. Die Episoden umfassten daher in der Summe nur 19 Tage (2012 = 25 Tage) und fielen hinsichtlich Belastungshöhe und Anzahl der jeweils betroffenen Stationen deutlich schwächer aus als in den Jahren 2010/2011.

Am prägnantesten und am längsten war die 2. Episode. Diese erstreckte sich vom 21.01.13 bis zum 26.01.13 und sie soll aufgrund ihrer überregionalen Bedeutung auch Gegenstand der nachfolgenden Analyse sein.

Insgesamt gab es im Jahr 2013 nur einen einzigen Tag (29.03.13), an dem flächendeckende Überschreitungen des zulässigen Tagesmittelwertes an allen Stationen des Messnetzes auftraten (Ausnahme Unterharz/Friedrichsbrunn).

Tabelle 17: Partikel PM₁₀-Episoden im Jahr 2013 in Sachsen-Anhalt

| Datum | Höhepunkt | Relativer Anteil der Stationen (%) mit Partikel PM ₁₀ -Tagesmittelwerten > 50 µg/m ³ | | Andauer der Episode in Tagen |
|-------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------------|
| | | im Mittel über alle Tage | am Tag des Höhepunktes | |
| 14.01. – 16.01.13 | 16.01.13 | 35 | 84 | 3 |
| 21.01. – 26.01.13 | 25.01.13 | 42 | 84 | 6 |
| 15.02. – 17.02.13 | 17.02.13 ¹⁾ | 87 | 92 | 3 |
| 06.03. – 07.03.13 | 07.03.13 | 46 | 48 | 2 |
| 28.03. – 30.03.13 | 29.03.13 | 57 | 96 | 3 |
| 09.04. – 10.04.13 | 09.04.13 | 22 | 36 | 2 |

¹⁾ 16.02.13 mit vergleichbarer Belastungshöhe

Episode erhöhter Partikel PM₁₀-Konzentrationen im Februar 2013

Mitte Februar 2013 kam es in Sachsen-Anhalt in der Zeit vom **15.** bis zum **17.02.2013** zu einer kurzen Partikel-Episode mit deutlich erhöhten Partikel PM₁₀-Konzentrationen. Großflächige Überschreitungen des seit 2005 gültigen EU-Konzentrationswertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 50 µg/m³ traten dabei insbesondere am 16. und 17. Februar auf. An den Verkehrsschwerpunkten wurde dieser Wert jeweils an allen drei Tagen überschritten.

In den Tagen unmittelbar vor Beginn der Episode waren bereits weite Teile von Deutschland von erhöhten Partikelkonzentrationen betroffen. Während im Süden der zulässige Tageswert auf großer Fläche überschritten wurde, war der Norden bzw. Nordosten noch nicht davon betroffen. Am Höhepunkt der Episode in Sachsen-Anhalt (17.02.13) hatte sich dann der Belastungsschwerpunkt in den Norden und Osten Deutschlands verlagert (Abbildung 55).

Großräumige Wetterlage

Für die Ursachenanalyse sind die Witterungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. Beginnend ab dem 11. Februar 2013 verstärkte sich eine über Lappland liegende Hochzelle und verband sich mit dem über Russland liegenden Hoch (*Hoch Fennoskandien, zyklonal*). Dabei wurde Mitteleuropa zeitweise von Tiefausläufern beeinflusst, die vom Atlantik kommend über Frankreich ins Mittelmeer zogen und von dort aus bis auf zentrale Bereiche des Kontinents übergriffen. Dies war zeitweilig mit Niederschlägen verbunden, welche vielfach als Schnee, im Westen aber auch als Regen niedergingen.

Vom 16. -18. Februar konnte die Hochdruckzone über Nordost- und Osteuropa ihren Einfluss vorübergehend bis nach Westeuropa ausdehnen (*Nordostlage, antizyklonal*). Die häufig schon vorher schwache Niederschlagsneigung ließ dadurch weiter nach, so dass nur örtlich etwas Schneegriesel aus einer Hochnebeldecke fiel.

Ab dem 19. Februar zog vom Bottnischen Meerbusen herkommend, ein Tief mit Schneefällen südwestwärts (*Nordostlage, zyklonal*). Der Tiefausläufer überquerte Deutschland rasch südwärts. Die Niederschläge fielen zumeist als Schnee. Nachfolgend wurden in der nördlichen Strömung von der Ostsee immer wieder Schneeschauer, besonders über die Osthälfte, nach Süden gelenkt. An der Ostseeküste und im Stau der Bergländer kam es weiterhin zu anhaltendem Schneefall (Quelle: DWD, Witterungsreport Express, Nr. 2/2013).

Situation in Sachsen-Anhalt

In Abbildung 51 sind die Verläufe der Tagesmittelwerte der Partikel PM₁₀-Konzentrationen im Land Sachsen-Anhalt für den Zeitraum vom 12.02.2013 bis 20.02.2013 dargestellt. Zu erkennen sind die hohen Tagesmittelwerte zum Höhepunkt der Episode und der annähernd gleiche Verlauf. Die Maximalwerte lagen bei 100 µg/m³ (Halberstadt/Friedenstraße, 17.02.13) bzw. 94 µg/m³ (Aschersleben, 15.02.13).

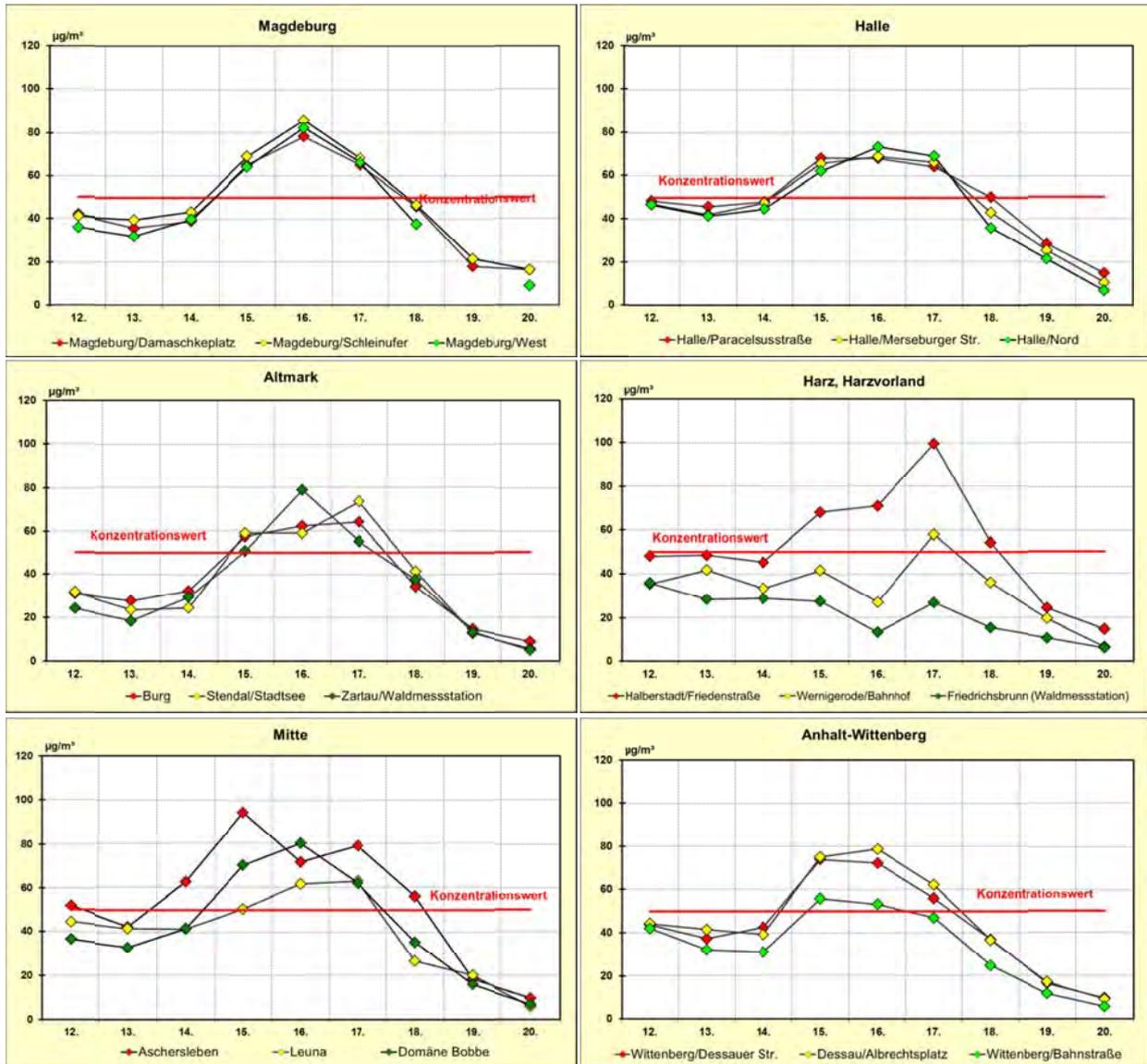


Abbildung 51: Tagesmittelwerte der Partikel PM₁₀-Konzentrationen vom 12.02.2013 bis 20.02.2013 in Sachsen-Anhalt

Abbildung 52 visualisiert die Partikel PM₁₀-Tagesmittelwerte aller Stationen am Tag der höchsten Belastung (17.02.13), dem Höhepunkt dieser Episode.

In der Gesamteinschätzung stellt sich diese Partikel PM₁₀-Episode als großräumige und flächendeckende Belastungssituation dar. Auf dem Gebiet von Sachsen-Anhalt traten jedoch nur an drei aufeinanderfolgenden Tagen Überschreitungen des Konzentrationswertes in Höhe von 50 µg/m³ auf. Deutschlandweit erstreckte sich die Episode über einen deutlich längeren Zeitraum mit regional mehrfach wechselndem Belastungsniveau.

Verursacht wurde diese Episode anfangs durch Schadstoffentransporte aus östlicher Richtung. Dafür sprechen auch die gleichzeitig angestiegenen SO₂- und CO-Konzentrationen, denn dies deutet auf die Kohleverbrennung (Kraftwerke) als Quelle hin. Im weiteren Verlauf der Episode fand eine permanente Anreicherung der herantransportierten Luftmassen mit Partikeln aus lokalen Quellen statt. Dieser lokale Beitrag stammt beispielsweise aus dem Kfz-Verkehr und Gebäudeheizungen mit Festbrennstoffen. Durch die kalte Wetterlage in Verbindung mit eingeschränkten Austauschbedingungen (zeitweilige Temperaturinversion und geringe Windbewegungen) kam es zu einer permanenten Anreicherung der Partikelkonzentrationen in den bodennahen Luftschichten.



Abbildung 52: Tagesmittelwerte Partikel PM₁₀ am 17.02.2013

Anhand der nachfolgenden Abbildung 53 ist der Verlauf der Belastungssituation sehr gut nachvollziehbar. Dargestellt sind die Tagesmittelwerte der Partikel PM₁₀-Messstationen des LÜSA für ausgewählte Tage im Zeitraum vom 12.02.2013 bis 20.02.2013.

Es ist gut erkennbar, dass an den Episodentagen im Bereich des Harzes geringere Konzentrationen gemessen worden sind, als in den übrigen Landesteilen. Dies gilt insbesondere für den Standort Unterharz/Friedrichsbrunn, da dieser sich aufgrund seiner Höhenlage (410 m ü. NN) oberhalb der bodennahen Inversionsschicht befand.

Die Abbildung 54 zeigt sogenannte Rückwärtstrajektorien für Messstationen in Sachsen-Anhalt für ausgewählte Tage im Zeitraum vom 14.02.2013 bis 20.02.2013. Rückwärtstrajektorien beschreiben den Pfad einzelner Luftpakete durch die Atmosphäre, zurückverfolgt über eine bestimmte Zeitdauer (zumeist 48 Stunden) von einer Messstation (Immissionsort) aus. Anhand der Darstellung ist auch erkennbar, in welcher Höhe über dem Boden die Luftpakete transportiert worden sind. Eine rote Färbung bedeutet Transport in den bodennahen Luftschichten (bis 800 m) und eine blaue Färbung heißt, dass die Luftpakete in der freien Atmosphäre (> 2000 m) transportiert worden sind. Beim Transport in den bodennahen Luftschichten ist es sehr wahrscheinlich, dass Partikel-Emissionen lokaler Quellen aufgenommen und anschließend weitertransportiert werden.

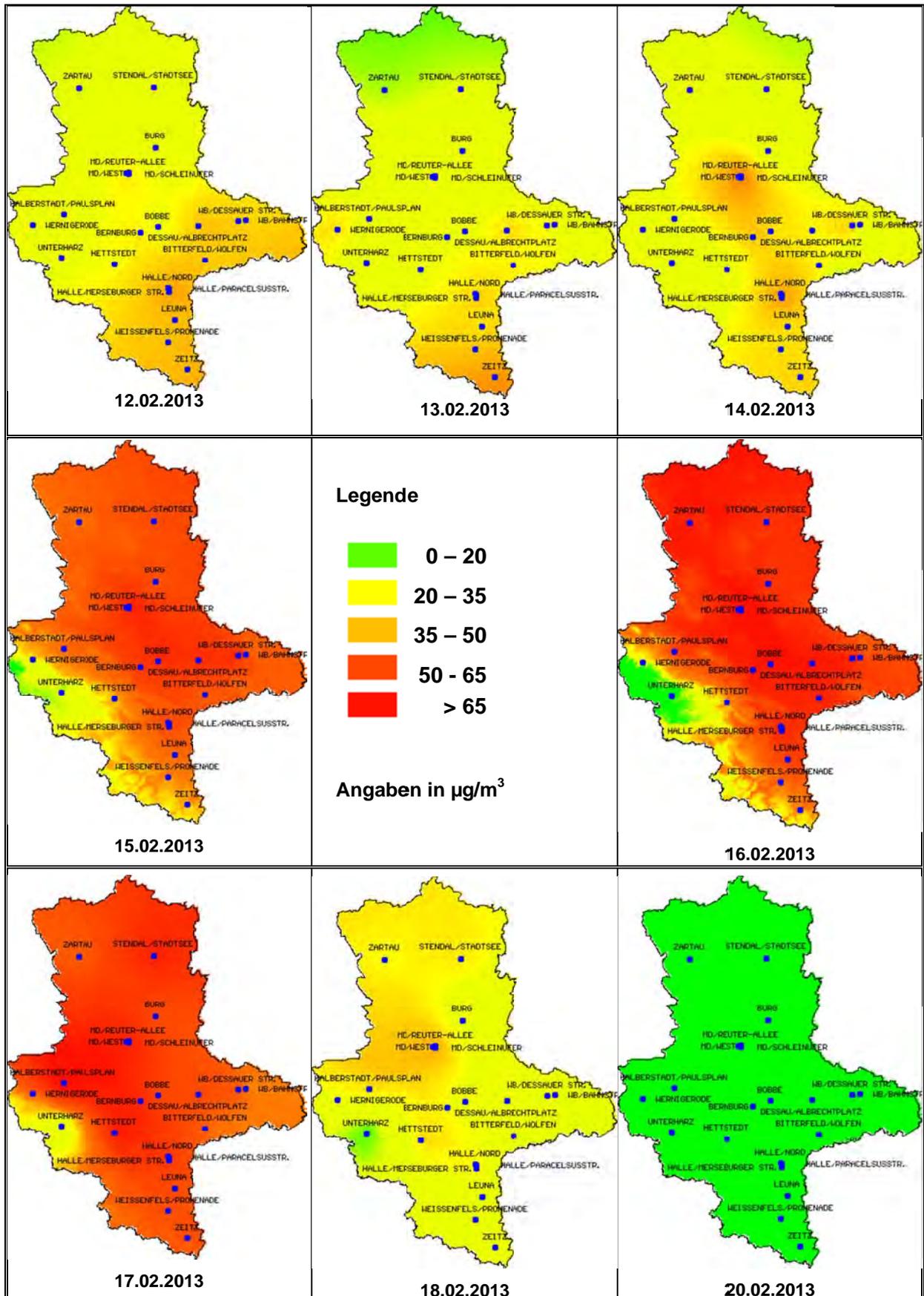


Abbildung 53: Partikel PM_{10} – Belastung in Sachsen-Anhalt im Zeitraum 12.02.2013 bis 20.02.2013 (ausgewählte Tage)

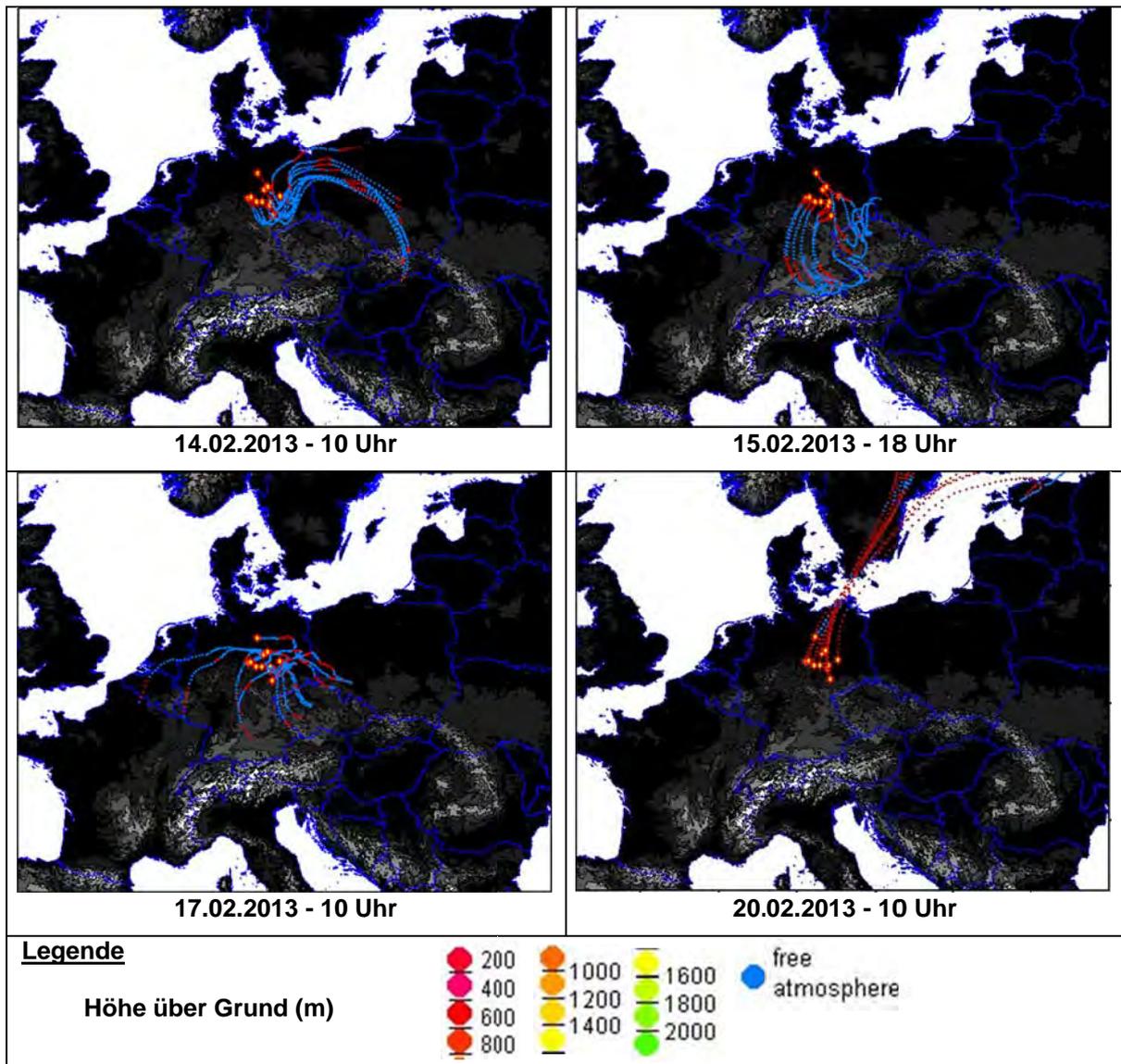


Abbildung 54: Ausgewählte Trajektorien im Zeitraum vom 14.02. bis 20.02.2013 (ausgewählte Tage)

Anhand der Trajektorien wird deutlich, dass die klassischen Ferntransportprozesse aus östlichen/südöstlichen Richtungen hier überwiegend nur zu Beginn eine entscheidende Rolle spielten. An den Tagen der höchsten Belastung war zeitweise eine sehr unterschiedliche Anströmung mit geringen „Bodenkontakten“ gegeben. Das Ende der Episode wurde, beginnend ab dem 18.02.13, durch die Änderung der Wetterlage und damit der Anströmverhältnisse eingeleitet. Am 20.02.13 hatte sich bodennah eine stabile Nordost-Anströmung aufgebaut, welche weiter saubere Luft heranführte.

Situation im Bundesgebiet

Das Umweltbundesamt stellt die Daten aus den Messnetzen der einzelnen Bundesländer zusammen und bereitet sie in graphischer Form auf. Dies ermöglicht eine deutschlandweite Betrachtung der Belastungssituationen. Abbildung 55 zeigt die Karten (interpolierte Darstellung) der Partikel PM₁₀-Belastung für den Zeitraum vom 14.02. – 20.02.2013. Anhand der Karten lässt sich der Verlauf der Episode gut nachvollziehen.

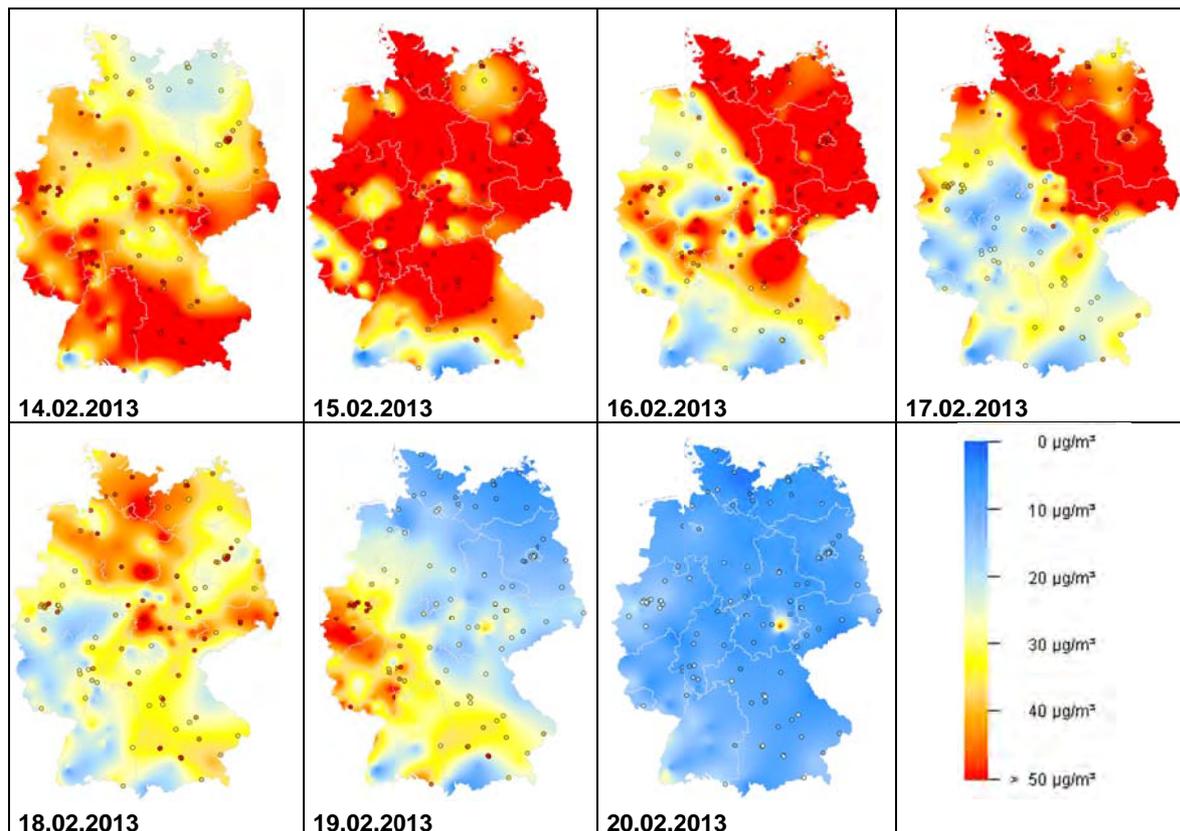


Abbildung 55: Partikel PM_{10} – Belastung in Deutschland vom 14.02.2013 bis 20.02.2013

Diese Karten wurden durch das Umweltbundesamt mit Daten aus den Messnetzen der Länder und des Bundes erstellt. Sie dienen der orientierenden Information der Bevölkerung. Auf Grund der weiträumigen Betrachtung ist eine kleinräumige Interpretation nicht zulässig.

Trendentwicklung für Partikel PM_{10} und $PM_{2,5}$ in Sachsen-Anhalt

Für eine Zeitreihenanalyse und die Darstellung der Trendentwicklung für Partikel in Sachsen-Anhalt wurden Stationen gleicher Exposition zu Stationsklassen zusammengefasst. In Anlehnung an Auswertungen des Umweltbundesamtes²⁴ wurden dabei folgende Stationsklassen gebildet: ländlicher Hintergrund, städtischer Hintergrund und städtisch verkehrsnah. Sofern Sammlermessreihen zur Verfügung standen, wurden diese für die Auswertung genutzt. Dabei fanden im Falle von Partikel PM_{10} nur Stationen Berücksichtigung, die mindestens sieben Jahre gemessen haben. Diese Vorgehensweise konnte jedoch für die Darstellung der Partikel $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte nicht konsequent angewandt werden, da das zur Verfügung stehende Datenkollektiv ungleich kleiner und der Messbeginn an den einzelnen Standorten zu unterschiedlich war. Es wurden daher auch kürzere Zeitreihen mit einbezogen. Die Klasse „ländlicher Hintergrund“ wird allerdings nur durch eine Station repräsentiert. Dieser Umstand ist bei der Interpretation der Darstellung der Partikel $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte entsprechend zu berücksichtigen.

²⁴ Luftqualität 2013 – vorläufige Auswertung, Umweltbundesamt, 28.01.2014, www.umweltbundesamt.de

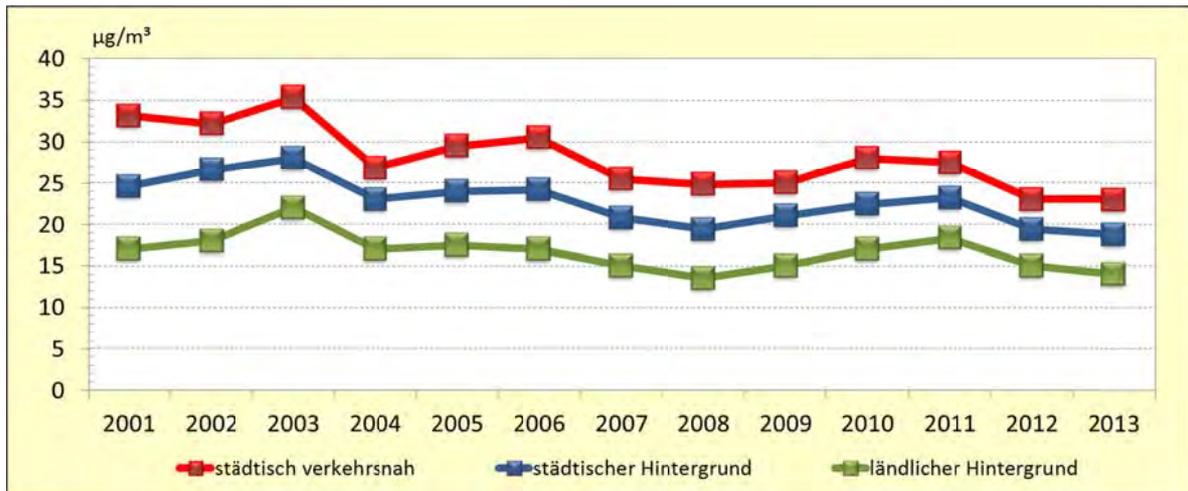


Abbildung 56: Entwicklung der Partikel PM₁₀-Jahresmittelwerte nach Stationsklassen

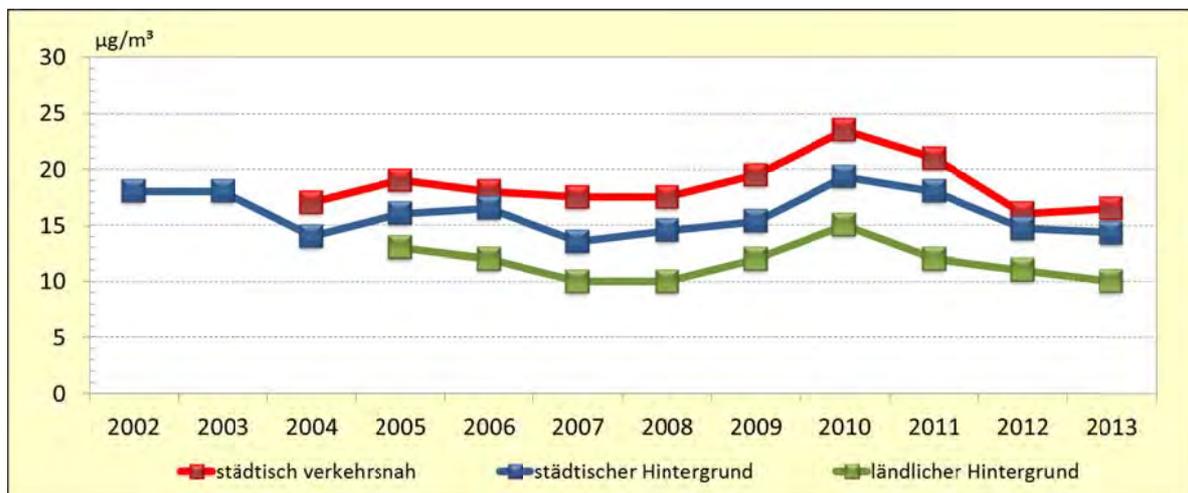


Abbildung 57: Entwicklung der Partikel PM_{2,5}-Jahresmittelwerte nach Stationsklassen

In Auswertung der in Abbildung 56 dargestellten Entwicklung konnte für die Jahresmittelwerte Partikel PM₁₀ von 2001 bis 2008 tendenziell ein leichter Rückgang festgestellt werden. Die Ausnahmejahre 2003 und 2006 sind als deutliche Abweichung erkennbar und darüber hinaus ist der Verlauf durch jährliche, zumeist witterungsbedingte Schwankungen gekennzeichnet. Der Verlauf ist über die Stationsklassen hinweg annähernd synchron. Ab dem Jahr 2009 zeigt sich über alle Stationsklassen ein deutlicher Wiederanstieg der Belastung. Dieser Trend setzte sich auch 2011 fort, allerdings nicht an den verkehrsnahen Stationen. Der 2012 festgestellte Belastungsrückgang setzte sich im vergangenen Jahr nicht in gleicher Dynamik fort. An den Verkehrsstandorten blieb das Niveau gleich. Überschreitungen des Partikel PM₁₀-Jahresgrenzwertes in Höhe von 40 µg/m³ traten im gesamten Beobachtungszeitraum nicht auf.

Für die Jahresmittelwerte Partikel PM_{2,5} deutet sich ab dem Jahr 2008 ein ansteigender Trend an, welcher an den verkehrsnahen Stationen besonders stark ausgeprägt ist (Abbildung 57). Im Jahr 2010 wurde an allen Stationen ein vorläufiges Maximum erreicht, danach gingen die Konzentrationen wieder zurück. Dieser Trend setzte sich auch im Vergleich 2012 zu 2013 zumindest im Hintergrund weiter fort. Die verkehrsnahen Standorte zeigen hier jedoch einen markanten Anstieg.

Bewertung der Jahresmittelwerte 2013 für Partikel PM₁₀ und PM_{2,5} unter Berücksichtigung der WHO-Leitwerte

In den bisherigen Ausführungen erfolgte die Bewertung der Partikelmessergebnisse ausschließlich anhand der aktuell gültigen Grenzwerte gemäß der 39. BImSchV bzw. Richtlinie 2008/50/EG. Im Folgenden werden die Jahresmittelwerte 2013 mit Hinblick auf die deutlich strengeren WHO-Leitwerte (siehe Abschnitt 2.5) betrachtet.

Für Partikel PM₁₀ beträgt der WHO-Leitwert 20 µg/m³ als Jahresmittelwert und ist damit nur halb so hoch wie der aktuelle EU-Grenzwert. Letzterer wird an allen Messstationen in Sachsen-Anhalt sicher eingehalten. Wird hingegen der WHO-Leitwert in Ansatz gebracht, dann ergibt sich ein etwas anderes Bild (Abbildung 58). Demnach würde dieser Leitwert aktuell an allen verkehrsnahen Standorten und teilweise auch im städtischen Hintergrund überschritten werden. Insgesamt gesehen würde dieser viel strengere aber nicht rechtsverbindliche Wert im Jahr 2013 immerhin an 12 von 25 Stationen eingehalten werden. Vor dem Hintergrund einer vergleichsweise moderaten Partikelbelastung im Jahr 2013 relativiert sich diese Erkenntnis jedoch schnell.

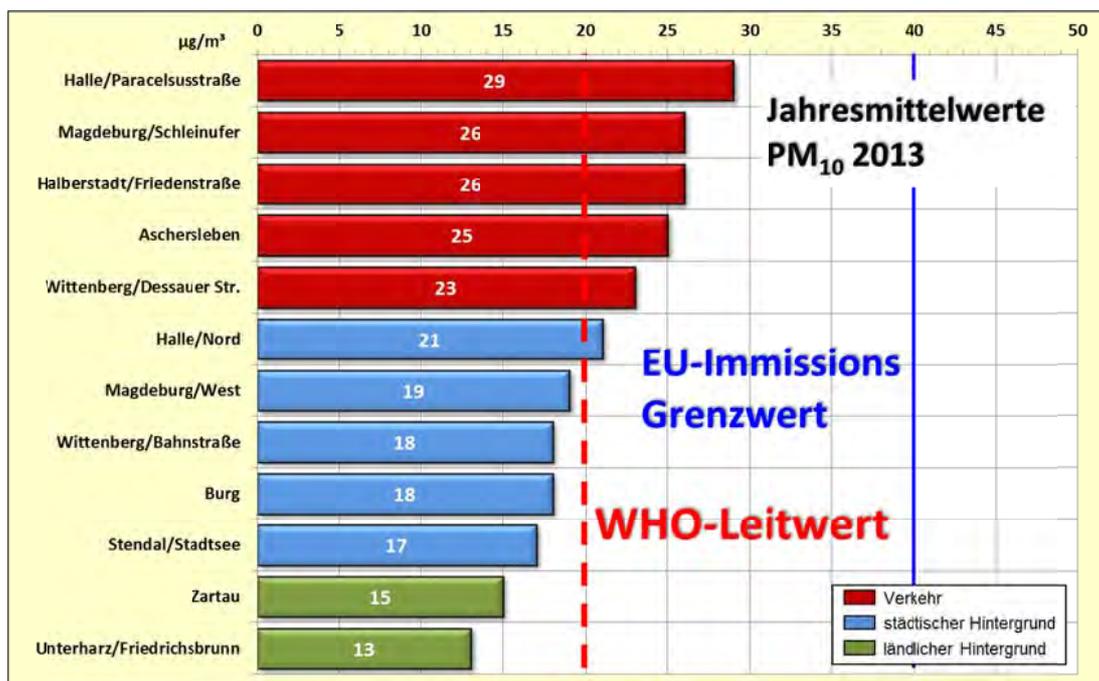


Abbildung 58: PM₁₀-Jahresmittelwerte 2013 ausgewählter Stationen in Sachsen-Anhalt in Bezug zum WHO-Leitwert und EU-Grenzwert

Mit Blick auf die gesundheitlichen Wirkungen ist festzustellen, dass die Bedeutung der kleineren Partikel deutlich größer ist und in der Vergangenheit auch häufig unterschätzt wurde. Insofern kommt der Überwachung der Partikel PM_{2,5}-Konzentrationen zukünftig auch größere Bedeutung zu. Seitens der WHO wurde dem bereits Rechnung getragen und es existiert ebenfalls ein entsprechender Leitwert für Partikel PM_{2,5}. Dieser liegt bei 10 µg/m³ und ist damit nur halb so hoch wie der EU-Grenzwert (20 µg/m³), der in Stufe 2 ab 2020 gültig ist. Aktuell liegt der EU-Grenzwert²⁵ bei 26 µg/m³ = Grenzwert 25 µg/m³ (gültig ab 01.01.2015) + Toleranzmarge (1/7 von 5 µg/m³).

Die nachfolgende Abbildung 59 visualisiert die Partikel PM_{2,5}-Jahresmittelwerte 2013 der LÜSA-Messstationen mit Blick auf den WHO-Leitwert und den EU-Grenzwert (Stufe 2). Es wird deutlich, dass der EU-Grenzwert aktuell bereits an allen Standorten eingehalten wird. Im Gegensatz dazu wird der WHO-Leitwert gegenwärtig nur an einem Standort im ländlichen Hintergrund eingehalten. Allerdings ist diese Aussage mit Blick auf die eingeschränkte Datenverfügbarkeit an diesem Standort (siehe Tabelle 14) zu bewerten. Es ist daher unstrittig, dass weitere Anstrengungen zur Senkung der Partikelkonzentrationen unternommen werden müssen.

²⁵ 2011/850/EU, Anhang I

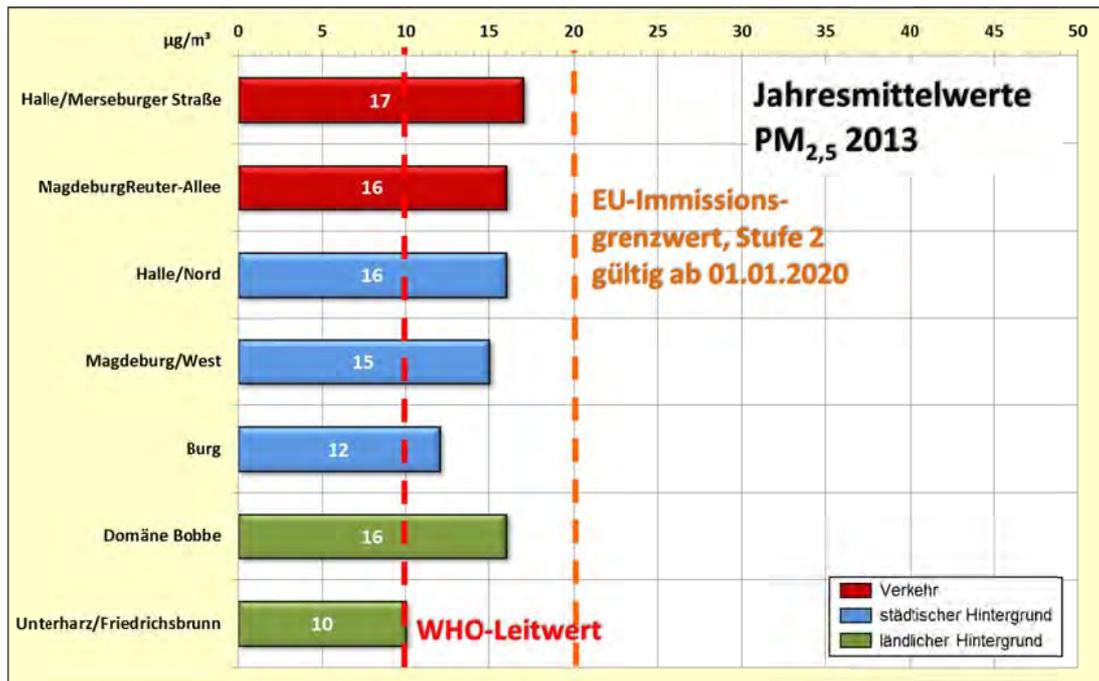


Abbildung 59: Partikel $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte 2013 in Sachsen-Anhalt in Bezug zum WHO-Leitwert und EU-Grenzwert, Stufe 2

2.3.3 Stickstoffoxide (NO_2 , NO)

Die Stickstoffoxide (NO_x) sind von großer lufthygienischer Bedeutung; zu ihnen gehören u. a. Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2).

Bei der Wirkung der Stickstoffoxide auf den Menschen ist insbesondere die Schädigung der Atemwege zu nennen. Bei längerer Einwirkung können höhere Konzentrationen zu chronischer Bronchitis oder auch zu einer Erhöhung der Empfindlichkeit gegenüber Atemwegsinfektionen führen. Die Stickstoffoxide haben auch pflanzentoxische Wirkungen.

Die Stickstoffoxid-Belastung der Atmosphäre hat für weitere Problemkomplexe ebenfalls entscheidende Bedeutung. Stickstoffoxide und reaktive Kohlenwasserstoffe sind zusammen mit Sonnenstrahlung die Reaktionspartner für die photochemische Ozonbildung, Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoffoxidemissionen tragen also auch zur Minderung des Sommersmogs bei.

Stickstoffmonoxid hat nur eine kurze atmosphärische Lebensdauer. Die Verweilzeit von NO_2 in der Atmosphäre wird in der Literatur mit fünf bis sieben Tagen angegeben.

Stickstoffoxide (NO_x) werden bei Verbrennungsprozessen freigesetzt. Hauptemittenten sind Kraftwerke, Feuerungsanlagen und motorisierter Verkehr, wobei dem Verkehr eine besondere Bedeutung zugemessen wird, weil die Auspuffemissionen in geringer Höhe freigesetzt werden. In einer Analyse des Umweltbundesamtes wird der Kfz-Verkehr mit einem Anteil von ca. 70 % als Hauptverursacher für die hohen NO_2 -Immissionskonzentrationen an den stark befahrenen innerstädtischen Straßen benannt.

Dies wird besonders auf Dieselfahrzeuge und deren hohe primäre NO_2 -Emissionen zurückgeführt. Neben den Diesel-Pkw tragen auch Nutzfahrzeuge und Busse maßgeblich zur Belastung bei.

Seit 2010 sind die NO_2 -Luftqualitätsgrenzwerte (Jahresmittelwert, Kurzzeitwert) in Kraft. Die Beurteilung der Messergebnisse der Stickstoffdioxid-Konzentrationen in Sachsen-Anhalt anhand der Anforderungen der 39. BImSchV (siehe Abschnitt 2.5 Bewertungsmaßstäbe) enthalten die Tabelle A 14 bis Tabelle A 19 im Anhang.

Aufgrund des Kommissionsbeschlusses vom 20.02.2013 wurde für die Ballungsräume Magdeburg und Halle eine **Fristverlängerung zur Einhaltung des NO_2 -Jahresmittelwertes** bis zum 31.12.2014

gewährt²⁶. In diesem Zeitraum darf ein NO₂-Jahresmittelwert von 60 µg/m³ nicht überschritten werden. Dieser Grenzwert gilt für alle in diesen Gebieten liegenden Messstandorte.

Im Jahr 2013 standen im LÜSA 23 Messreihen für Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid zur Verfügung. Die Einschätzung der Datenverfügbarkeiten der einzelnen Messreihen ermöglicht Tabelle A 9. Im Mittel über alle Stationen wurde eine Verfügbarkeit von 99 % erreicht.

Einstundenmittelwerte über 200 µg/m³ wurden nicht registriert. Damit traten keine Überschreitungen des ab 01.01.2010 geltenden (Kurzzeit-)Grenzwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit (200 µg/m³ als Einstundenmittelwert bei maximal 18 zulässigen Überschreitungen) auf.

Jahresmittelwerte werden als Kenngröße für die mittlere Belastung herangezogen. Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an verkehrlich hoch belasteten Stellen mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen (Straßenschluchten) in Städten bereitet nicht nur in Sachsen-Anhalt nach wie vor erhebliche Probleme.

An den Verkehrsmessstationen Halle/Paracelsusstraße (50 µg/m³) und Magdeburg/Damaschkeplatz (42 µg/m³) (Abbildung 60) sowie an den Messstandorten, die mit Passivsammlern beprobt werden: Halberstadt/Friedenstraße (43 µg/m³), Halle/Merseburger Straße 10 (45 µg/m³) und Halle/Volkmanstraße (43 µg/m³) (Abbildung 64) traten Jahresmittelwerte auf, die den seit 01.01.2010 geltenden und durch die 39. BImSchV in deutsches Recht umgesetzten Grenzwert (40 µg/m³) für den Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten haben. Der infolge der Fristverlängerung bis zum 31.12.2014 für die Ballungsräume Halle und Magdeburg gültige Grenzwert für den Jahresmittelwert in Höhe von 60 µg/m³ wurde im Jahr 2013 eingehalten.

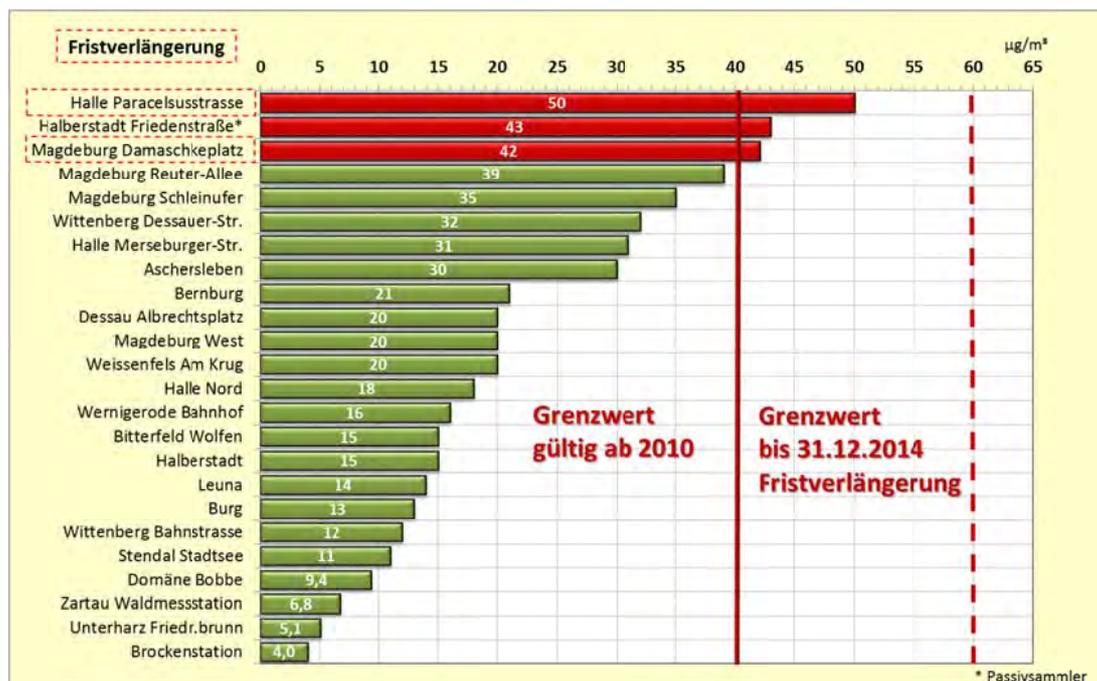


Abbildung 60: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid 2013 in µg/m³

Abbildung 61 zeigt den Vergleich der Monatsmittelwerte 2012 und 2013 für Verkehrs- und Stadtgebietsstationen.

Während die Verkehrsmessstationen nur für die lokale Umgebung repräsentativ sind, geben die Stadtgebietsstationen Aufschluss über die Konzentrationen im urbanen Hintergrund. Der jahreszeitliche Verlauf mit höheren Werten im Herbst und Winter und niedrigeren Werten im Frühling und Sommer („Badewannenkurve“) visualisiert den Einfluss der Witterungsbedingungen. An stark verkehrsbeeinflussten Stationen ist dieser Jahresgang meist nur schwach ausgeprägt.

²⁶ Beschluss der Europäischen Kommission C(2013) 900 final vom 20.02.2013 über die deutschen Anträge zur Verlängerung der Frist zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid

Ein niederschlagreicher Herbst und ein sehr milder Winterauftakt führten dazu, dass im Jahresverlauf 2013 die Monatsmittelwerte meist niedriger als im Vorjahr ausfielen.

Der rückläufige Trend spiegelt sich auch in den Jahresmittelwerten wieder. An 15 LÜSA-Messstationen waren die NO₂-Konzentrationen um 1 µg/m³ bis 4 µg/m³ niedriger als im Vorjahr. An den anderen Messstationen wich der Jahresmittelwert gar nicht oder nur minimal vom Vorjahreswert ab. Das führte dazu, dass es im Landesdurchschnitt (Mittel über die NO₂-Konzentrationen der LÜSA-Stationen, an denen im Jahre 2012 und 2013 Stickstoffdioxid gemessen wurde) zu einem Rückgang von ca. 6 % kam (Tabelle A 20).

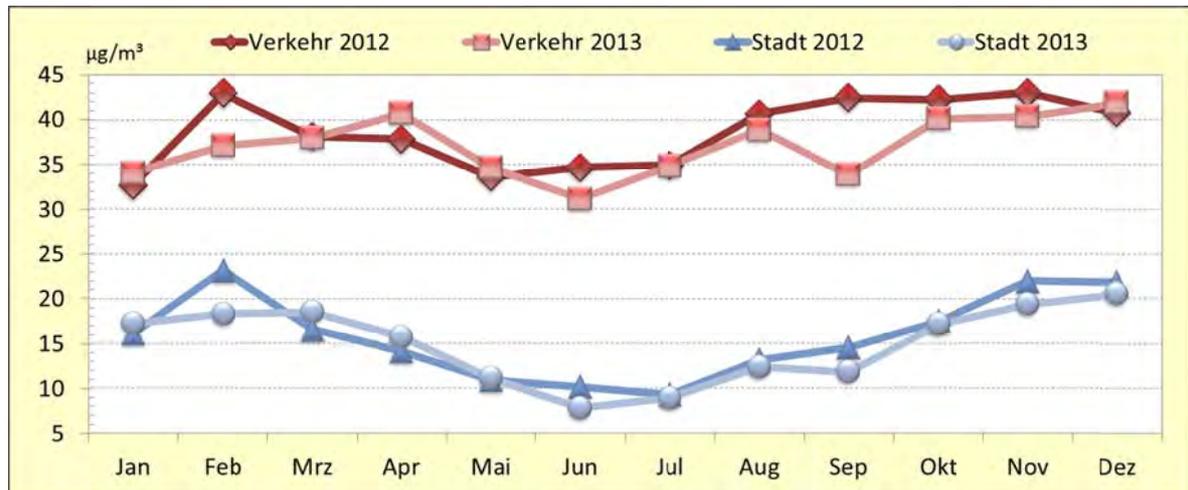


Abbildung 61: Vergleich der Monatsmittelwerte der Stickstoffdioxid-Immissionen 2012 und 2013 an Verkehrs- und Stadtgebietsstationen

Abbildung 62 zeigt über Stationstypen gemittelte Jahresmittelwerte seit dem Jahr 2003. An den weit von der Hauptemissionsquelle, dem Straßenverkehr, entfernt gelegenen Hintergrundstationen wurden die geringsten Stickstoffdioxid-Belastungen gemessen. Eine höhere Belastung wird in den Städten und Ballungsgebieten registriert. Die in unmittelbarer Nähe zu den Emissionsquellen im Straßenverkehr gelegenen Verkehrsmessstationen weisen erwartungsgemäß die höchste Stickstoffdioxid-Konzentration auf.

Die Stickstoffdioxidkonzentrationen im Jahr 2003 wurden geprägt von dem gehäuftem Vorkommen stationärer Hochdruckwetterlagen und eingeschränkter Austauschverhältnisse.

Durch den Einfluss unterschiedlicher Witterungsverhältnisse weisen die NO₂-Jahresmittelwerte bis zum Jahr 2009 keinen eindeutigen Trend auf.

Im Januar 2009 führten extremer Frost, Temperaturinversion und schlechte Austauschverhältnisse dazu, dass an den LÜSA-Stationen die höchsten Monatsmittelwerte der letzten zehn Jahre auftraten. In den letzten vier Jahren ist ein deutlich rückläufiger Trend zu verzeichnen.

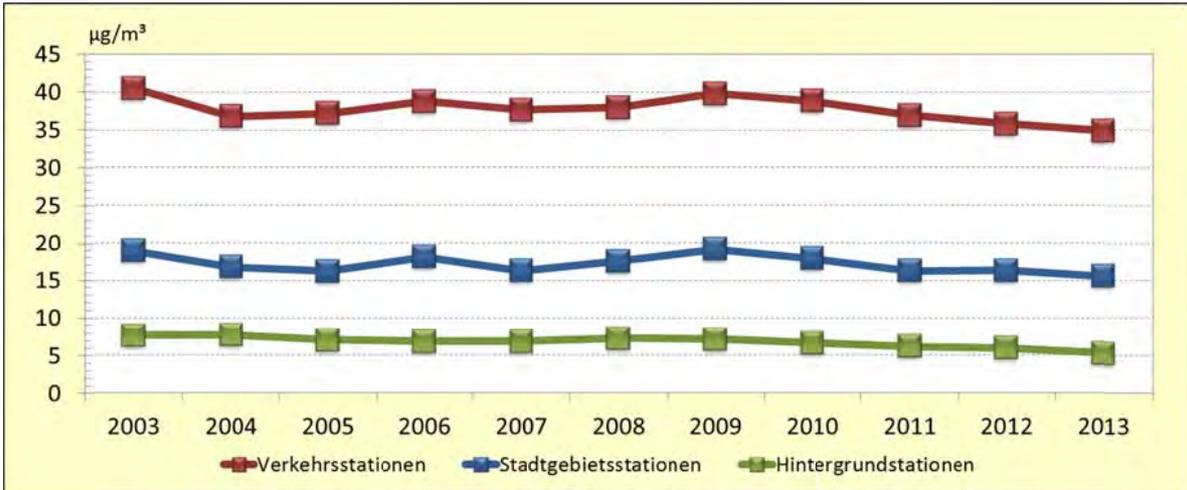


Abbildung 62: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Immissionen (Jahresmittelwerte)

NO₂-Belastungssituation an Belastungsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt

Die Abbildung 63 visualisiert den Vergleich der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid an den Belastungsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt.

An den Standorten Halle/Volkmannstraße, Halle/Merseburger Straße 10, Halle/Paracelsusstraße, Magdeburg/Damaschkeplatz und Halberstadt/Friedenstraße liegen die Mittelwerte über dem ab 2010 gültigen Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³, wobei sich der Standort Paracelsusstraße nach oben heraushebt.

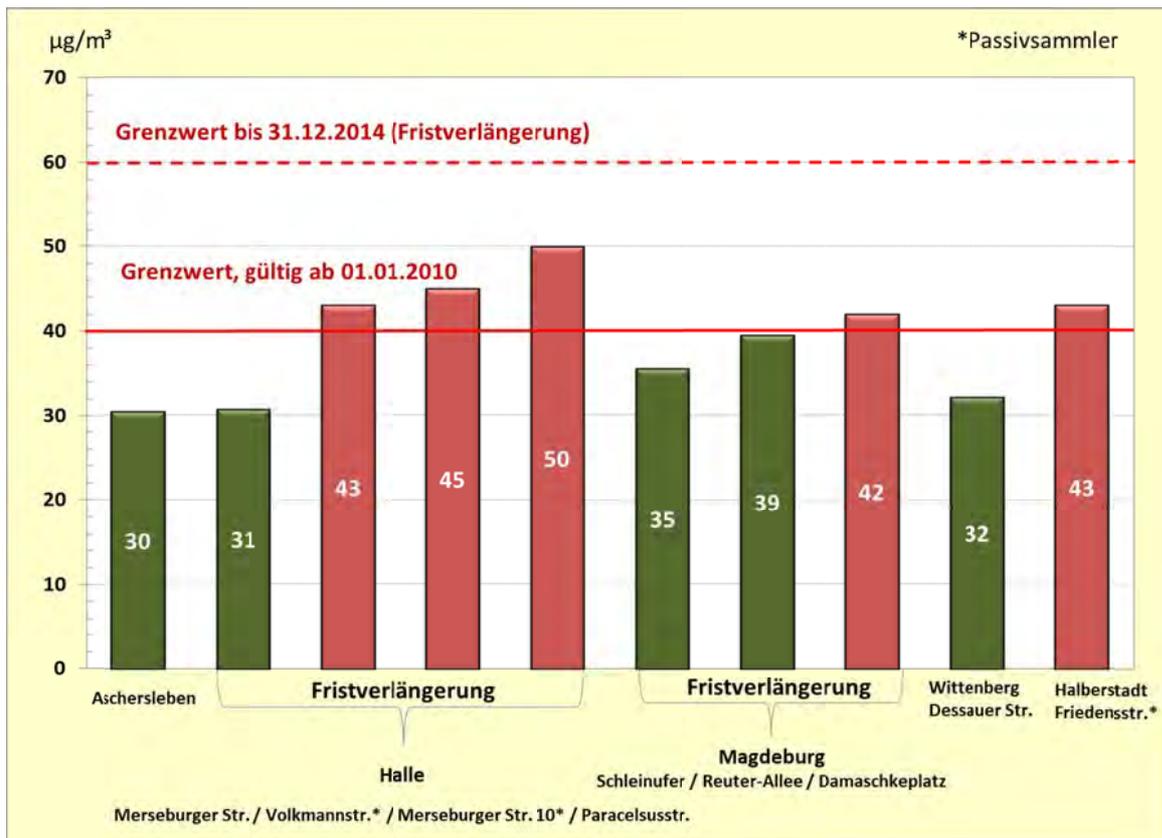


Abbildung 63: Vergleich der NO₂-Jahresmittelwerte an Verkehrs-Hotspots im Jahr 2013

Für **Stickstoffmonoxid (NO)** existieren keine Grenzwerte. In der VDI-Richtlinie 2310 (siehe Abschnitt 2.5, Bewertungsmaßstäbe) sind maximale Immissionskonzentrationen (MIK-Werte) festgelegt, die als Richtwerte dienen, um "...Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Menschen, insbesondere auch für Kinder, Kranke und Alte, bei ihrer Einhaltung" zu vermeiden.

Die Tabelle A 19 enthält für ausgewählte Stationen (repräsentativ für den Schutz von Ökosystemen) die Jahresmittelwerte der Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid. Der Grenzwert zum Schutz der Vegetation beträgt $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert und wird an den ausgewählten LÜSA-Messstationen, die für Ökosysteme repräsentativ sind, eingehalten.

Hauptemittent für Stickstoffmonoxid (NO) ist der Kraftfahrzeugverkehr, da die als Nebenprodukt bei Verbrennungsprozessen von Benzin und Diesel unter hohem Druck und hohen Temperaturen entstehenden NO_x primär als NO emittiert werden. In Abhängigkeit von Verweilzeit, Konzentration und meteorologischen Bedingungen wird das entstandene NO in der Atmosphäre bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes zu Stickstoffdioxid oxidiert.

In jüngster Zeit deutet sich ein Trend zur Verschiebung der Kfz-Immissionen zu erhöhten NO_2 -Direktemissionen an. Ursachen dafür sind u. a. moderne Diesel-Pkw, die durch den serienmäßig eingebauten Oxidationskatalysator einen erheblichen Teil der NO_x -Emissionen direkt als NO_2 emittieren und damit zu straßennah erhöhten NO_2 -Immissionen führen können.

Die Zulassungszahlen für Diesel-Pkw sind in Deutschland vor einigen Jahren stark angestiegen. Im Jahr 2002 lag beispielsweise der Diesel-Anteil bei Pkw-Neuzulassungen noch bei 38 %. Demgegenüber war im Jahr 2006 schon fast jeder zweite neuzugelassene Pkw (ca. 45 %) mit einem Dieselmotor ausgerüstet. Zum Jahreswechsel 2007/2008 wurde mit knapp 50 % ein vorläufiger Höchststand erreicht. Im Jahr 2011 lag der Diesel-Anteil bei rd. 47 % und stieg im Jahr 2012 weiter auf 48,2 % an. Im vergangenen Jahr ist der Anteil in Deutschland leicht gesunken und lag bei 47,5 %. In Sachsen-Anhalt lag der Anteil an neuzugelassenen Diesel-Pkw im Jahr 2013 bei 35,7 % und damit geringfügig unter der Vorjahresquote von 36,9 %. Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt, www.kba.de.

Ergebnisse der NO_2 -Passivsammlermessungen

Die Ergebnisse der Passivsammlermessungen sind in der nachfolgenden Abbildung 64 und Abbildung 65 und in Tabelle A 18 dargestellt.

Nur an einigen der Passivsammler-Messstandorte liegen NO_2 -Jahresmittelwerte für die letzten drei oder vier Jahre vor, so dass Trenderkenntnisse getroffen werden können. An diesen Standorten (außerhalb und innerhalb der Umweltzone) ist in den Jahren 2010 bis 2013 ein Trend zu verringerter NO_2 -Belastung erkennbar.

Der infolge der Fristverlängerung bis zum 31.12.2014 für die Ballungsräume Halle und Magdeburg gültige Grenzwert für den Jahresmittelwert in Höhe von $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2013 an allen Messstandorten eingehalten.

Ohne Fristverlängerung würde der nach der 39. BImSchV einzuhaltende Jahresgrenzwert in Höhe von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weiterhin an den Standorten Halle, Merseburger Str. 10 und Volkmannstraße, überschritten. Die schon im Jahre 2012 an drei Standorten in der Freimfelder Straße festgestellte Zunahme der NO_2 -Jahresmittelwerte im Verlauf der Straße nach Süden wird auch 2013 anhand der Messwerte der zwei verbliebenen Standorte bestätigt. Grenzwertüberschreitungen wurden nicht festgestellt.

Der nach der 39. BImSchV einzuhaltende Grenzwert für den Jahresmittelwert in Höhe von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde in Halberstadt ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten. In Bernburg (Annenstraße) wurde eine Grenzwertrelevanz festgestellt. Diese soll 2014 durch zusätzliche Messungen überprüft werden.

Jahresmittelwerte 2011 bis 2013 für Stickstoffdioxid – Ergebnisse der Passivsammlermessungen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

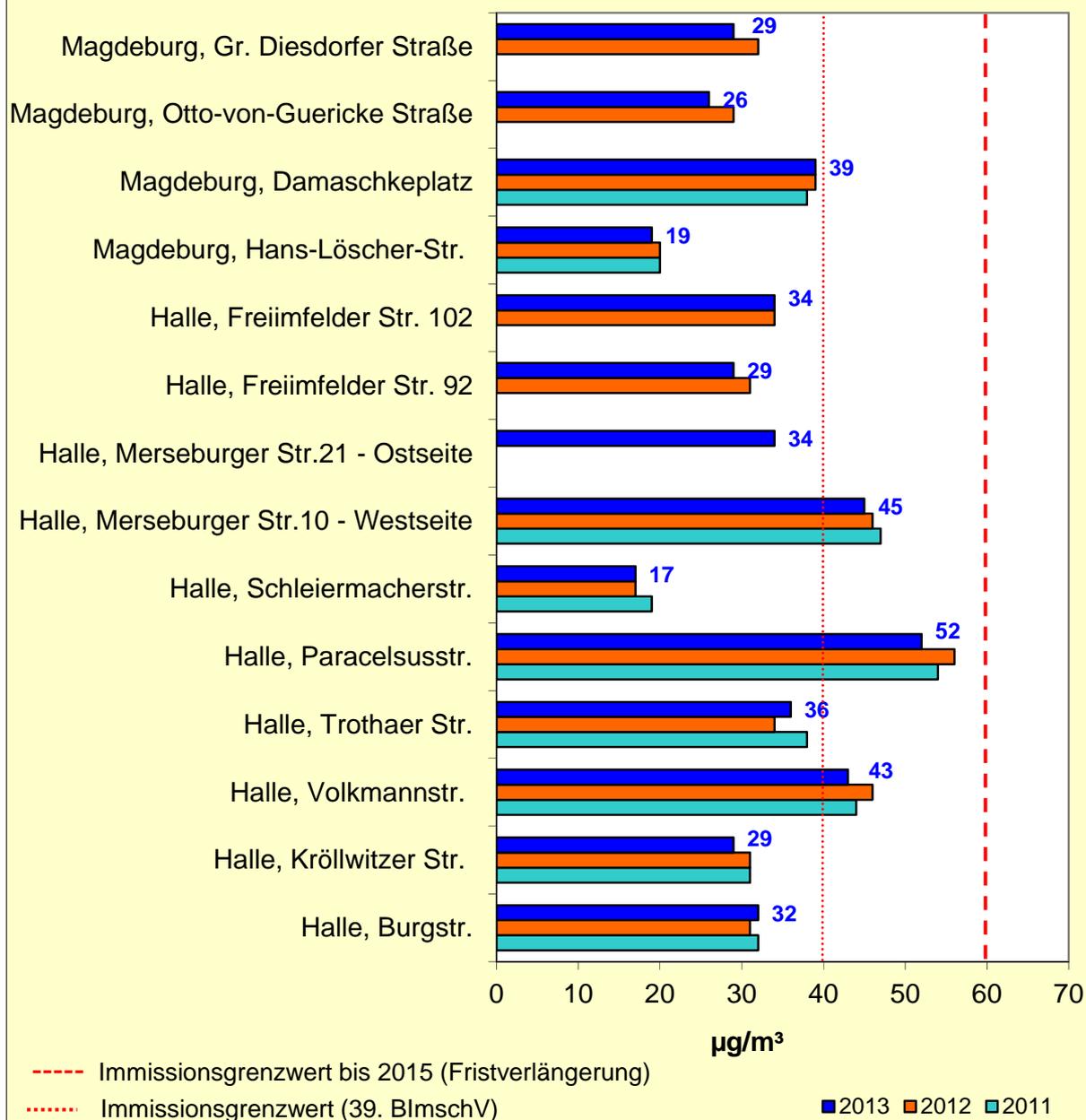


Abbildung 64: Jahresmittelwerte der NO_2 -Messungen mit Passivsammler in Magdeburg und Halle (LÜSA-Referenzstandorte sind nicht enthalten)
 * Standort musste ab 2012 lokal versetzt werden

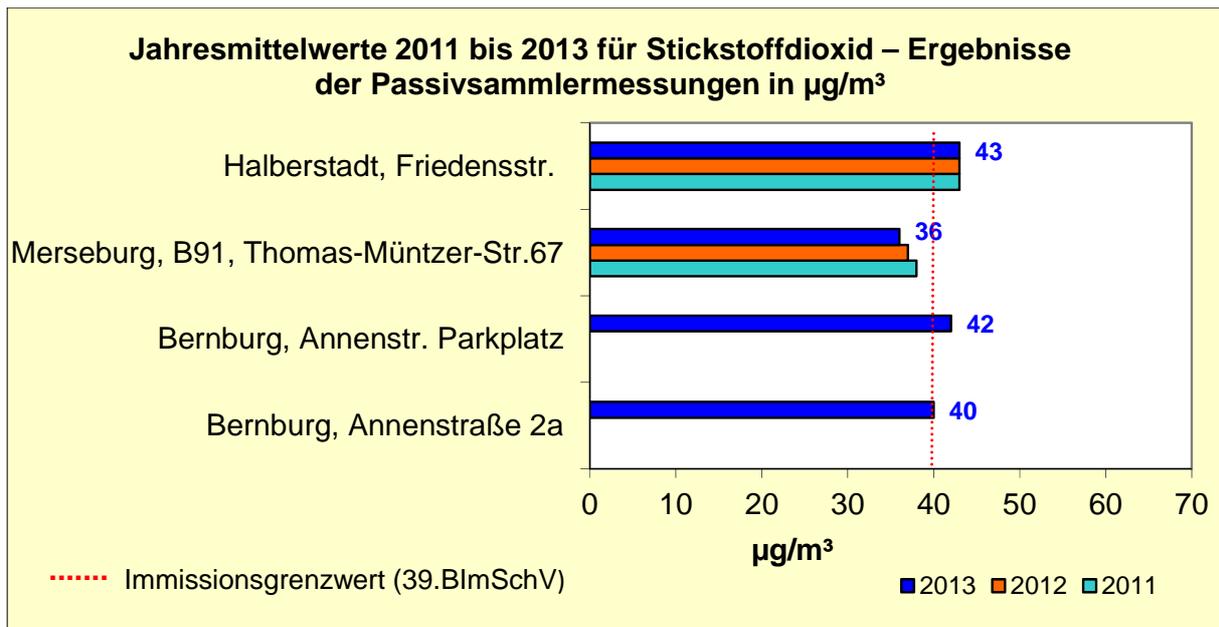


Abbildung 65: Jahresmittelwerte der NO_2 -Messungen mit Passivsammler in Halberstadt, Merseburg und Bernburg

2.3.4 Ozon

Die Beurteilung der Ozonkonzentrationen erfolgt gemäß den Grenz- und Zielwerten der 39. BImSchV für Ozon.

Für eine flächendeckende Überwachung der Ozonkonzentration, zur Untersuchung der regionalen Besonderheiten sowie zur Auswertung des Ozonbildungspotentials standen im Jahr 2013 in Sachsen-Anhalt 16 Messreihen mit einer mittleren Verfügbarkeit der Ozon-Stundenmittelwerte von 98 % zur Verfügung. Die Verfügbarkeiten an den einzelnen Stationen sind in Tabelle A 9 angegeben. Die Tabelle A 21 zeigt den Vergleich der Jahreskenngrößen des Ozons 2012 und 2013.

Ozon wird als sekundärer Schadstoff bezeichnet, weil in Bodennähe auftretendes Ozon nicht direkt freigesetzt wird.

Die Ozonbildung erfolgt aus Stickstoffoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen – den sogenannten Vorläufersubstanzen – bei intensiver Sonneneinstrahlung und hohen Lufttemperaturen. Wegen dieser verschiedenen Einflussgrößen, die zudem Schwankungen unterliegen, ist es schwer Aussagen über einen Langzeittrend zu machen.

Die Abbildung 66 visualisiert die Jahresmittelwerte von 2003 bis 2013 als Kenngröße für die mittlere Belastung am Beispiel einer typischen Stadtgebiets-, Hintergrund- und Verkehrsmessstation.

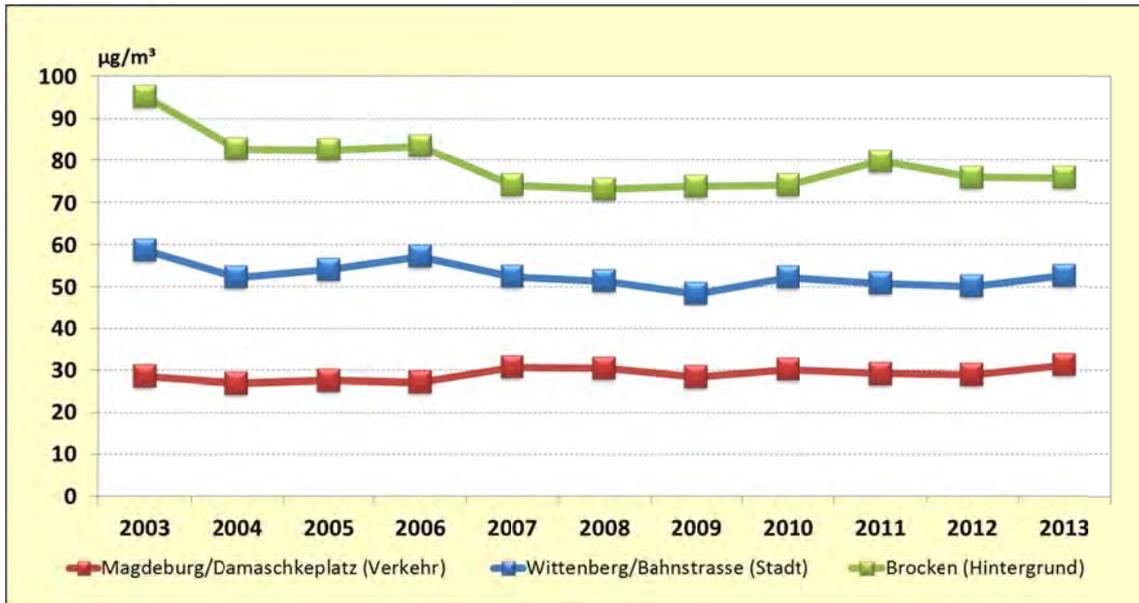


Abbildung 66: Verlauf der Jahresmittelwerte Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ am Beispiel einer Hintergrund-, einer Stadt- und einer Verkehrsmessstation

Der Sommer 2013 lag mit einer Durchschnittstemperatur von 17,8 Grad insgesamt 0,7 Grad über dem dreißigjährigen Mittelwert und gehörte damit zu den zehn wärmsten Sommern seit Beginn der Wetteraufzeichnungen vor über 130 Jahren.

Anfang Juni lösten starke Regenfälle im Süden und Osten eine Jahrhundertflut aus. Dann besserte sich das Wetter aber rasch. Der Juli und August fielen so trocken aus, dass es am Ende der dritt-trockenste Sommer der letzten 30 Jahre nach 1983 und 2003 wurde.

Bei überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer gab es seit 1983 deutschlandweit nur vier Sommer mit mehr Sonne als 2013.

Drei Hitzeperioden prägten die wärmste Zeit des Jahres. Um den 20. Juni – in diesem Zeitraum wurde auch im LÜSA an drei Tagen und vier Stationen der Schwellenwert zur Information der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert überschritten – sowie Ende Juli und Anfang August. Die Ozonepisode im Juni ist nachfolgend Gegenstand einer Analyse

Abbildung 67 enthält die Anzahl der Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes für Ozon zur Information der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vom Jahr 1993 bis 2013. Die Werte und Überschreitungszeiten der Einstundenmittelwerte größer als $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kann man Tabelle 18 entnehmen.

Anhand von Abbildung 67 bestätigt sich der auch deutschlandweit erkennbare Trend zur Abnahme der Überschreitungshäufigkeiten sehr hoher Ozonkonzentrationen, denn seit 1999 wurde in Sachsen-Anhalt keine Überschreitung der Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mehr registriert.

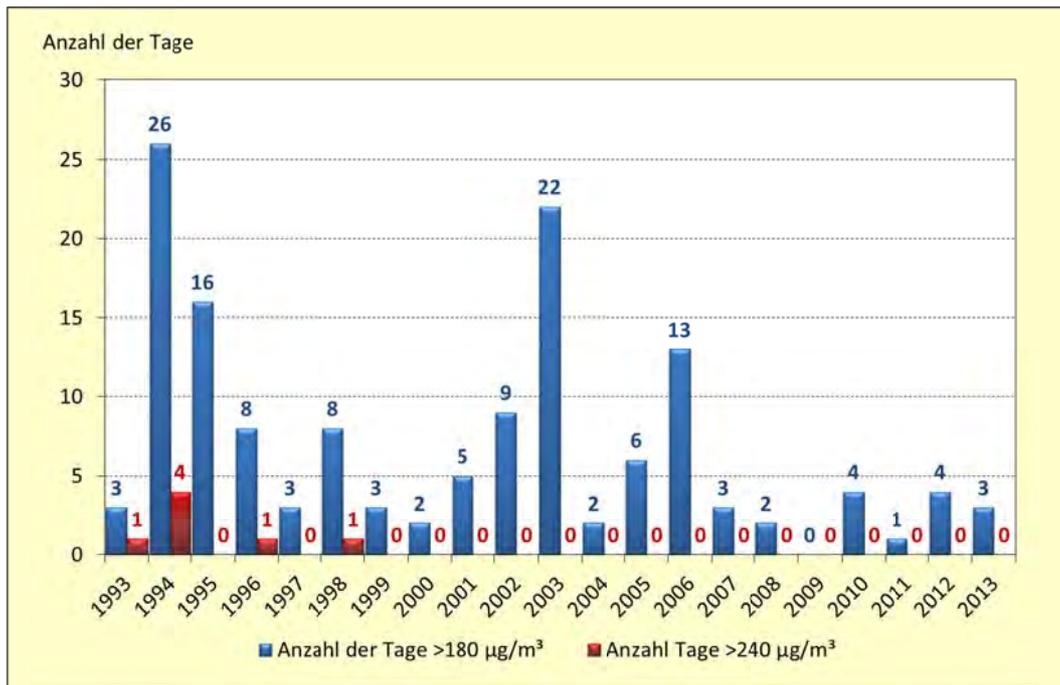


Abbildung 67: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes für Ozon zur Information der Bevölkerung ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$); Bezug: 1-h- Mittelwert

Die 39. BImSchV benennt Zielwerte sowohl für den Schutz der menschlichen Gesundheit als auch für den Schutz der Vegetation (Wälder). Zielwerte sollen dazu dienen, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt langfristig zu vermeiden. Sie sind so weit wie möglich in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Ozon beträgt $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als höchster Achtstundenmittelwert während eines Tages bei 25 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr gemittelt über drei Jahre und ist ab dem Jahre 2013 gültig. Dieser Zielwert wurde – außer an der Bergstation auf dem Brocken - an allen LÜSA-Stationen eingehalten. (Tabelle A 22 und Tabelle A 23).

Darüber hinaus werden in der 39. BImSchV auch so genannte Langfristzielwerte definiert, wobei das Jahr 2020 als Zieldatum herangezogen wird. Langfristige Ziele sind langfristig zu erreichende Werte, unterhalb derer direkte schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt nach den derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen unwahrscheinlich sind.

Der Langfristzielwert mit Zieldatum 2020 – $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert darf nicht überschritten werden – wäre im Jahr 2013 an keiner LÜSA-Station eingehalten worden.

Die Luftgüteleitlinien der WHO (Weltgesundheitsorganisation) geben eine zuverlässige Orientierungshilfe bei der Prüfung von möglichen Maßnahmen zur Luftreinhaltung (siehe Tabelle 35) und haben weltweit Gültigkeit.

Der Leitwert für Ozon ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 8h-Mittelwert) wird an allen LÜSA-Stationen an einer großen Anzahl von Tagen im Jahr überschritten (Tabelle A 25 des Anhanges).

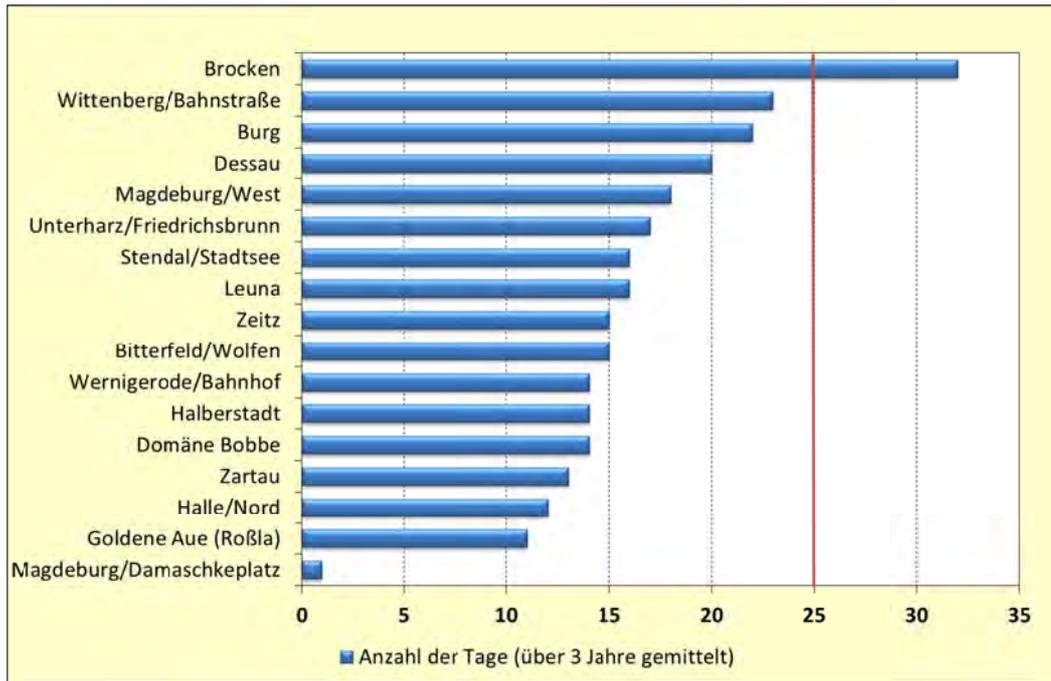


Abbildung 68: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemittelt über 3 Jahre ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ einzuhalten als höchster 8-h-Mittelwert, gültig ab 2010)

Die Entwicklung der Anzahl der Tage pro Jahr, an denen an mindestens einer LÜSA-Station ein 8-h-Mittelwert größer $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. größer $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftrat, visualisiert Abbildung 69.

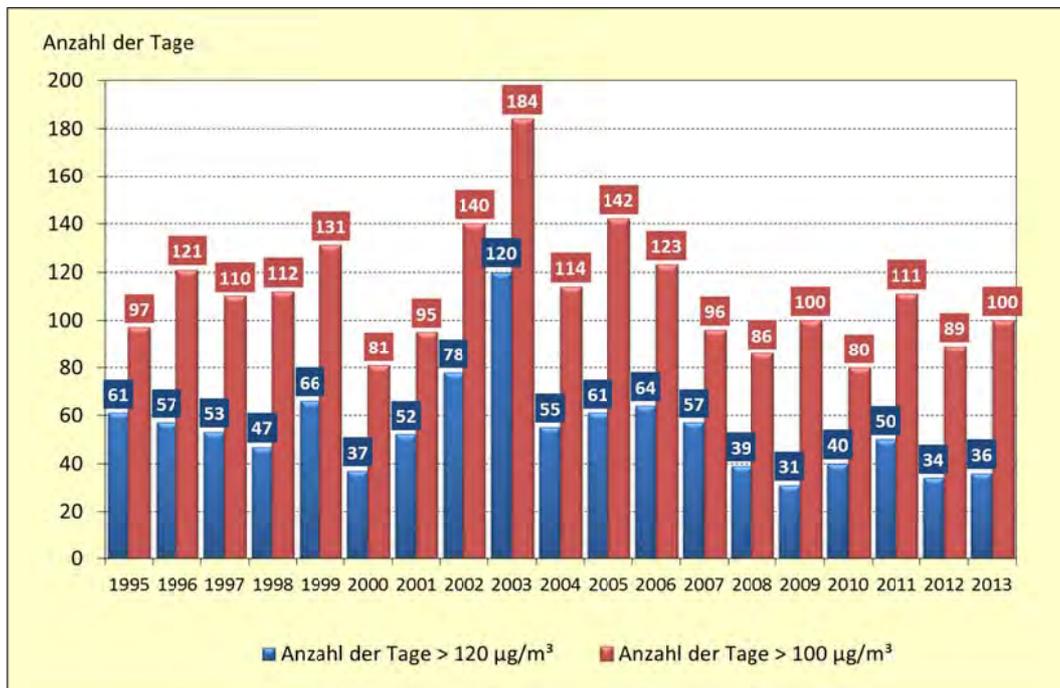


Abbildung 69: Anzahl der Tage pro Jahr, an denen an mindestens einer LÜSA-Station ein 8-h-Mittelwert größer $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftrat

Zum Schutz der Vegetation vor hohen Ozonbelastungen wurde ein Zielwert (AOT40) festgelegt (vgl. 2.5 Bewertungsmaßstäbe). Dieser für die Belastung der Vegetation durch Ozon repräsentative Wert sollte im Mittel über fünf Jahre 18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ nicht überschreiten. Er ist allerdings erst ab 2015 zu bewerten. Im Jahr 2010, dem ersten Jahr, das zur Berechnung des AOT40-Werts für den Zeitraum von Mai bis Juli herangezogen wird, wäre der Zielwert an drei Messstationen Sachsen-Anhalts überschritten worden. 2011 wären keine Überschreitungen aufgetreten. Das resultiert vor allem aus dem Herausfallen des relativ hoch belasteten Jahres 2006 aus dem fünfjährigen Mittelungszeitraum. Auch im Jahr 2012 und 2013 wäre der Zielwert nicht überschritten (Abbildung 70). Als Langfristziel sollten 6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ nicht überschritten werden (Tabelle A 24 des Anhanges).

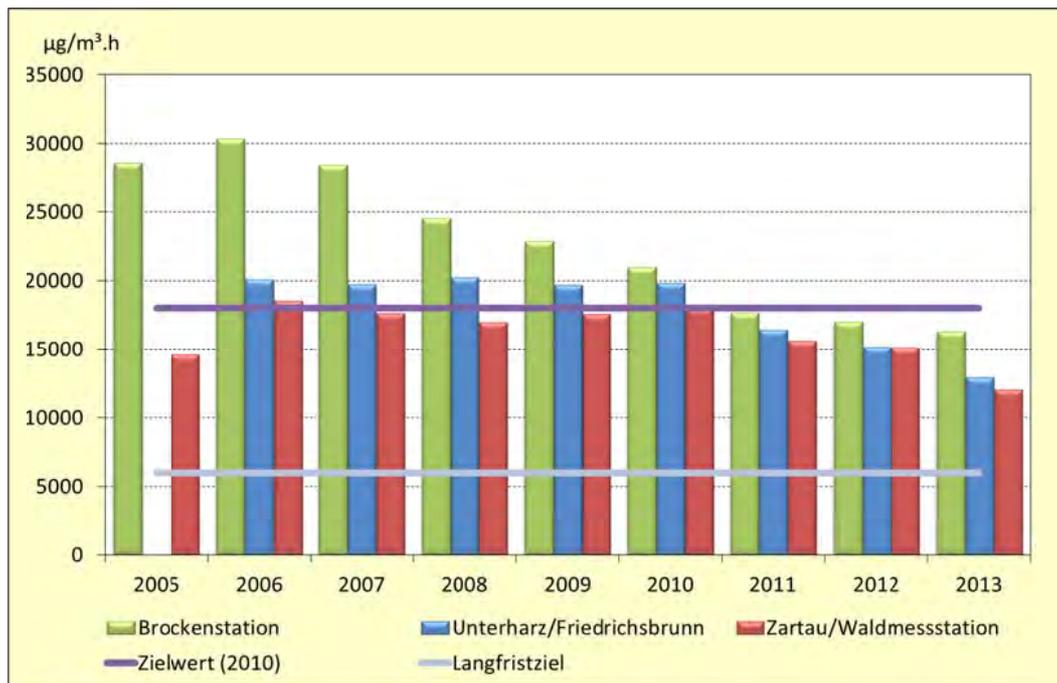


Abbildung 70: AOT40-Werte an Messstationen zur Überwachung von empfindlichen Ökosystemen (Mittel über 5 Jahre in $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$)

Ozon-Episode vom 18.06.2013 bis zum 20.06.2013

Die nachfolgende Analyse befasst sich mit den meteorologischen Bedingungen und den Messergebnissen im Zusammenhang mit der ersten Ozonepisode im Jahr 2013.

Auf der Vorderseite eines Tiefs über Frankreich gelangte mit einer südlichen Strömung schwülheiße Luft in die Mitte Deutschlands. Die mit Vorläufersubstanzen angereicherten Luftmassen bildeten im Zusammenhang mit hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung ideale Voraussetzungen für die Ozonbildung.

An der LÜSA-Messstation in Wittenberg/Bahnstraße kam es dann auch um 16:00 Uhr zur Überschreitung des Informationswertes der Bevölkerung für Ozon ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) und im weiteren Verlauf erreichten dort die Einstundenmittelwerte um 20:00 Uhr mit $194 \mu\text{g}/\text{m}^3$ den Maximalwert in Sachsen-Anhalt an diesem Tag.

Die eingeflossene tropische Warmluft sorgte am 19.06. und 20.06. auch weiterhin für schwülheißes Wetter, allerdings stieg das Gewitterisiko deutlich an.

So kam es am 19.06. in Stendal und am 20.06. an den LÜSA-Messstationen Leuna und Domäne Bobbe zu weiteren Überschreitungen des Informationswertes für Ozon.

Der höchste Einstundenmittelwert wurde an der LÜSA-Messstation Domäne Bobbe um 17:00 Uhr gemessen (Tabelle 18).

Am Abend und in der Nacht zum 21.06. griff dann von Westen die Kaltfront eines Tiefs über der Nordsee mit zum Teil kräftigen Gewittern auf die Mitte Deutschlands über und leitete das Ende der Hitzewelle und der Ozonepisode ein.

Tabelle 18: Überschreitungen des Ozon-Schwellenwertes von 180 µg/m³ zur Information der Bevölkerung (Einstundenmittelwerte in µg/m³)

| Datum MESZ | 18.06.13 16:00 | 18.06.13 19:00 | 18.06.13 20:00 | 19.06.13 11:00 | 20.06.13 14:00 | 20.06.13 15:00 | 20.06.13 16:00 | 20.06.13 17:00 |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Domäne Bobbe | | | | | | | 190 | 195 |
| Leuna | | | | | 194 | 191 | | |
| Stendal Stadtsee | | | | 183 | | | | |
| Wittenberg Bahn- straße | 181 | 193 | 194 | | | | | |

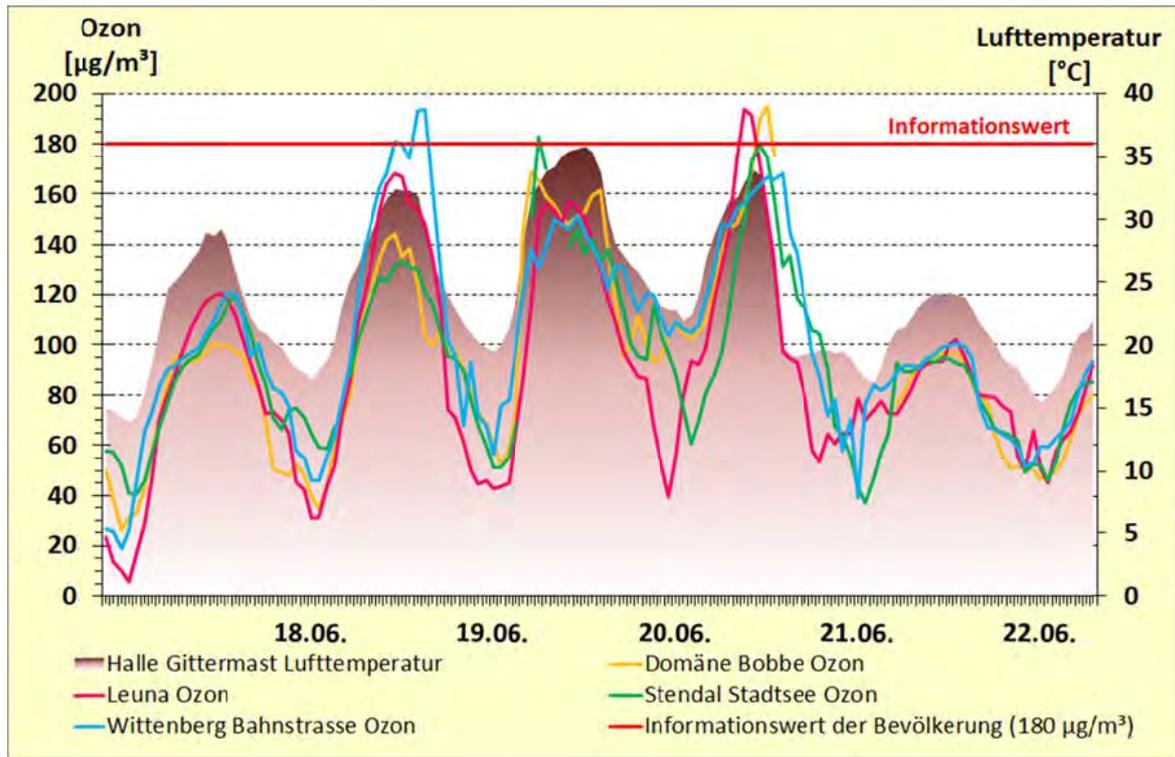


Abbildung 71: Einstundenmittelwerte Ozon und Lufttemperatur

Die mit Vorläufersubstanzen der westlichen Industrieländer angereicherten Luftmassen aus der Atmosphäre wurden über Deutschland hinweggeführt und in Bodennähe von nordöstlichen Winden zurück in das Landesinnere transportiert (Abbildung 72). Zusammen mit hohen Lufttemperaturen (Abbildung 71) und erhöhter Sonneneinstrahlung führte das an einigen LÜSA-Stationen (Tabelle 18) zu Überschreitungen des Informationswertes für die Bevölkerung.

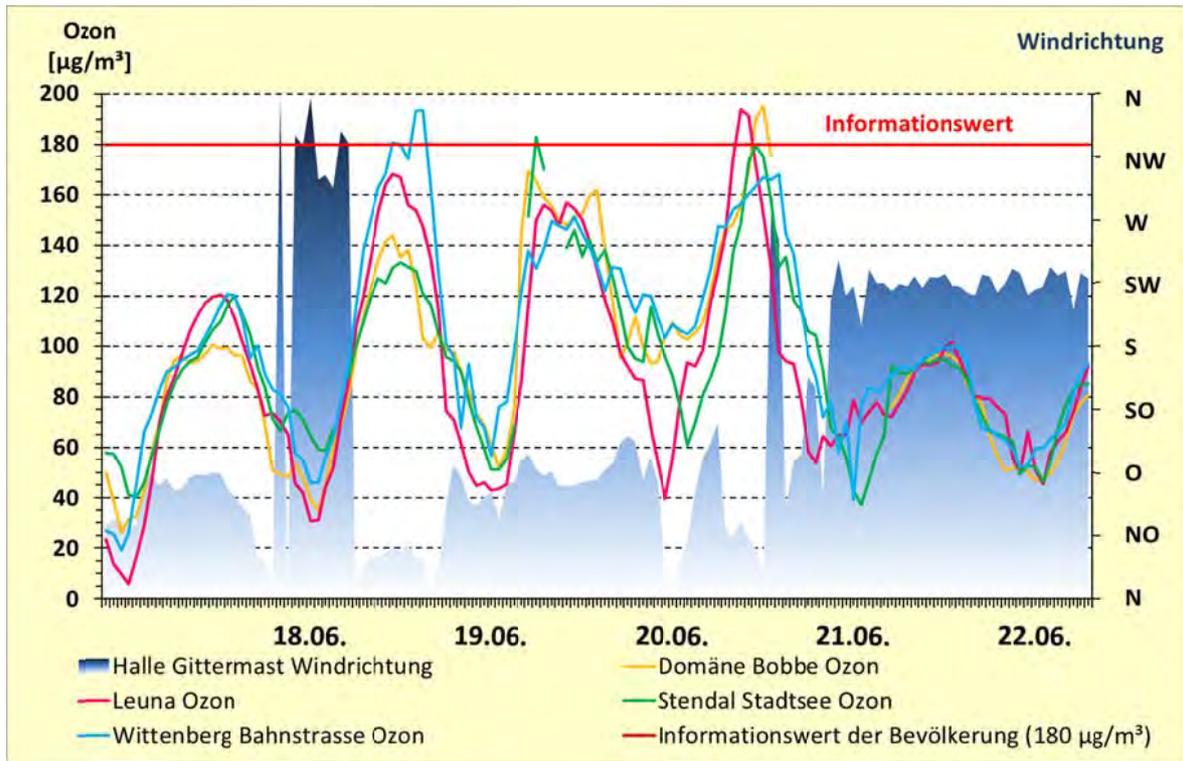


Abbildung 72: Einstundenmittelwerte Ozon und Windrichtung

Abbildung 73 und Abbildung 74 zeigen die sogenannten Rückwärtstrajektorien, mit deren Hilfe man die Herkunft bzw. den Transport der Luftmassen verfolgen kann. Hier wird der Weg der Luftpakete durch die Atmosphäre ausgehend vom Immissionsort rückwärts verfolgt.

Die hier dargestellte Strömungssituation deutet darauf hin, dass die Luftpakete sich bei Ihrem Weg über das Land mit Vorläufersubstanzen der Industrieländer anreichern konnten und im Zusammenhang mit den hochsommerlichen Wetterbedingungen waren damit ideale Bedingungen für die Bildung von Ozon vorhanden.

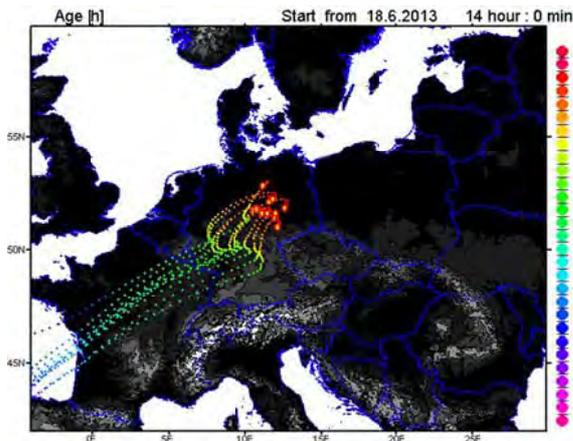


Abbildung 73: Rückwärtstrajektorien 18.06.2013 14:00 Uhr

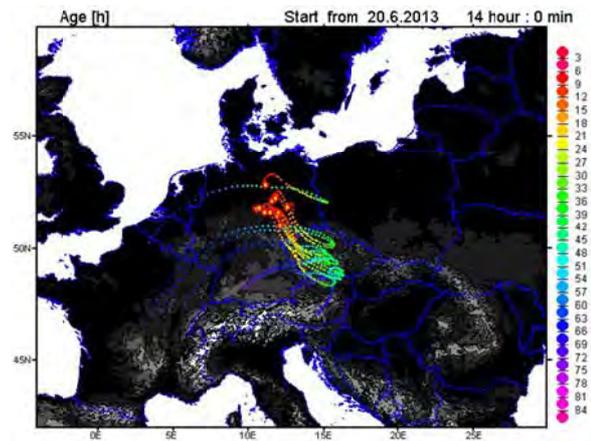
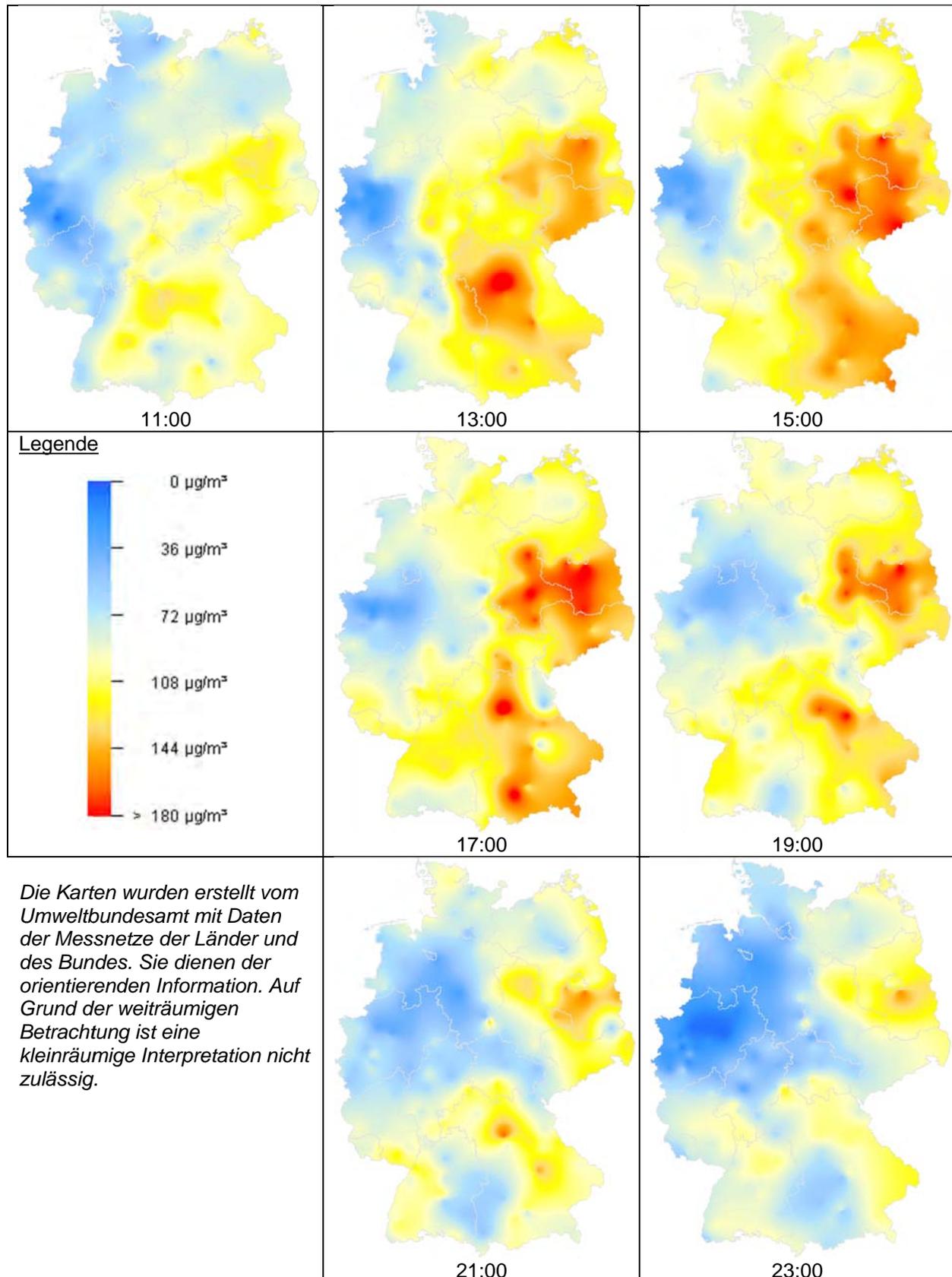


Abbildung 74: Rückwärtstrajektorien 20.06.2013 14:00 Uhr

Die deutschlandweite Entwicklung der Belastung am 20. Juni 2013 zweistündlich aktualisiert von 11:00 Uhr bis 23:00 Uhr zeigt Abbildung 75.



Die Karten wurden erstellt vom Umweltbundesamt mit Daten der Messnetze der Länder und des Bundes. Sie dienen der orientierenden Information. Auf Grund der weiträumigen Betrachtung ist eine kleinräumige Interpretation nicht zulässig.

Abbildung 75: Flächenhafte Darstellung der maximalen Einstundenmittelwerte Ozon am 20.06.2013 in Deutschland

2.3.5 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM₁₀

2.3.5.1 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen, deren Molekülgerüst aus mehreren miteinander verbundenen Benzolringen besteht. Sie entstehen bei der unvollständigen Verbrennung von organischem Material wie Holz, Kohle oder Öl. Kanzerogene und mutagene Eigenschaften verschiedener PAK sind experimentell eindeutig nachgewiesen.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe werden hauptsächlich über den Luftpfad verbreitet. Aufgrund der geringen Flüchtigkeit der meisten PAK - Einzelstoffe ist ihre Verbreitung meist an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden.

Als Leitkomponente der PAK wird Benzo(a)pyren (B(a)P) herangezogen, das einen Anteil von 5 bis 10 % an der Gesamtfraktion der PAK hat. In der 39. BImSchV ist ein Zielwert für den Jahresmittelwert von partikelgebundenem B(a)P im PM₁₀ festgelegt. Dieser Zielwert beträgt 1 ng/m³ und sollte ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden.

PAK wurden im Jahr 2013 an den Messstationen Magdeburg/Damaschkeplatz, Halle/Merseburger Straße, Wittenberg/Dessauer Straße und Burg mit Probenahme an jedem dritten Tag bestimmt.

Der Zielwert für Benzo(a)pyren wurde im Jahr 2013 in Magdeburg zu 25 %, in Halle zu 21 % und in Burg zu 25 % erreicht, was bezüglich der Messstation Burg im Vergleich zum Jahr 2012 eine deutliche Verringerung darstellt. In Wittenberg hingegen wurde der Zielwert zu 43 % ausgeschöpft, was bezogen auf 2012 einen weiteren Rückgang bedeutet. Ein weiterer Rückgang ist auch für die Station Halle/Merseburger Straße auszuweisen.

Die Jahresmittelwerte für ausgewählte PAK sind in der Tabelle 19 enthalten. Zusätzlich visualisiert Abbildung 76 die Jahresmittelwerte 2013 für die o. g. Messstationen.

Das höchste Belastungsniveau weist, wie auch in den vorangegangenen Jahren, die Station Wittenberg/Dessauer Str. auf, was in diesem Bereich u. a. im erhöhten Lkw – Anteil am Verkehrsaufkommen begründet sein kann.

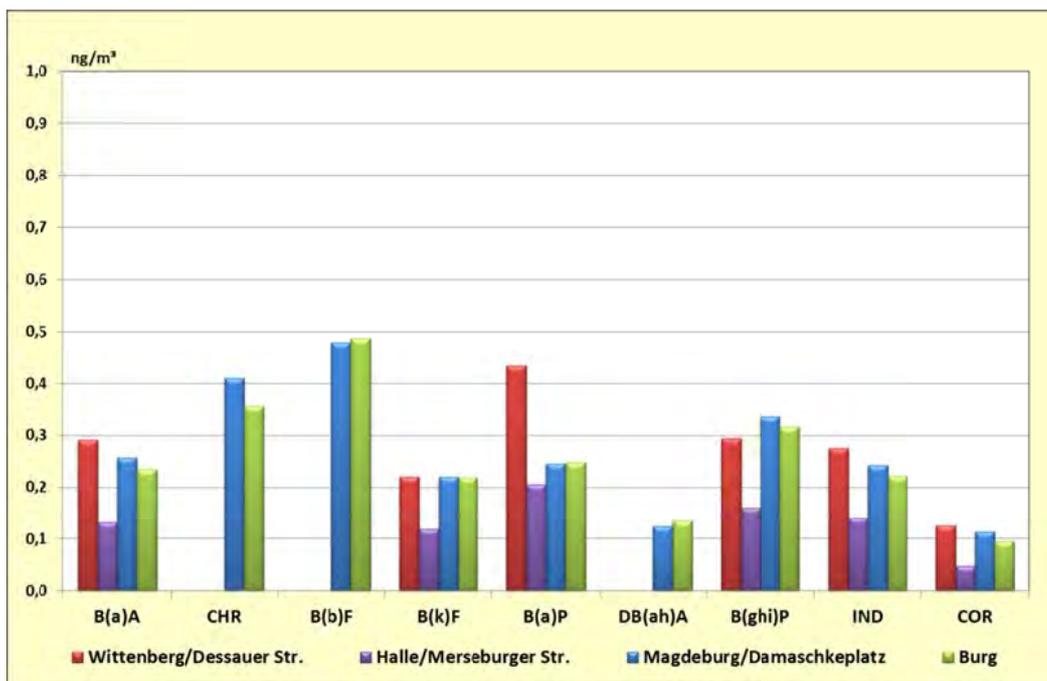


Abbildung 76: Jahresmittelwerte polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) 2013

Für die Station Magdeburg/Damaschkeplatz liegt inzwischen die längste Zeitreihe für PAK-Messungen innerhalb des LÜSA vor, so dass Trends erkennbar sind. Die Jahresmittelwerte der meisten Einzelkomponenten unterlagen im Zeitraum von 2000 bis 2003 nur sehr geringen Veränderungen. Im Jahr 2004 zeichnete sich ein deutlicher Rückgang der Konzentrationen ab. Diese Entwicklung wurde zunächst auch durch die Ergebnisse des Jahres 2005 bestätigt. Für das Jahr 2006 ist hingegen ein deutlicher Anstieg bei allen untersuchten PAK festzustellen. Im Folgejahr sanken die gemessenen Konzentrationen wieder auf das Niveau des Jahres 2005. Dieser rückläufige Trend setzte sich auch im Jahr 2008 fort. Hingegen ist für das Jahr 2009 hinsichtlich fast aller untersuchter PAK eine steigende Tendenz zu verzeichnen. Diese steigende Tendenz setzt sich auch in den Jahren 2010 und 2011 zumindest bezogen auf einige PAK, wie z. B. das Benzo(a)pyren fort. Für das Jahr 2012 hingegen ist bezüglich aller untersuchter PAK eine fallende Tendenz auszuweisen, welche sich in 2013 für fast alle untersuchten Einzelkomponenten fortsetzt.

Tabelle 19: Jahresmittelwerte polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) 2000 bis 2013 in ng/m³

| Messstation | Jahresmittelwerte | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|-------|------|-------|-------------|-------------|---------|---------|------|------|
| | Jahr | B(a)A | CHR | B(b)F | B(k)F | B(a)P | DB(ah)A | B(ghi)P | IND | COR |
| Magdeburg/ Damaschkeplatz | 2000 | 0,43 | 0,74 | 0,70 | 0,33 | 0,45 | 0,07 | 0,59 | - | 0,21 |
| | 2001 | 0,48 | 0,77 | 0,77 | 0,35 | 0,45 | 0,07 | 0,56 | - | 0,19 |
| | 2002 | 0,62 | 0,72 | 0,76 | 0,34 | 0,43 | 0,06 | 0,59 | - | 0,20 |
| | 2003 | 0,59 | 0,75 | 0,73 | 0,33 | 0,43 | 0,05 | 0,62 | 0,56 | 0,22 |
| | 2004 | 0,44 | 0,65 | 0,59 | 0,26 | 0,36 | 0,04 | 0,50 | 0,42 | 0,16 |
| | 2005 | 0,34 | 0,54 | 0,45 | 0,23 | 0,26 | 0,04 | 0,45 | 0,38 | 0,14 |
| | 2006 | 0,52 | 0,94 | 0,62 | 0,35 | 0,40 | 0,05 | 0,65 | 0,57 | 0,19 |
| | 2007 | 0,33 | 0,54 | 0,53 | 0,24 | 0,24 | 0,04 | 0,34 | 0,43 | 0,15 |
| | 2008 | 0,32 | 0,51 | 0,41 | 0,21 | 0,22 | 0,09 | 0,25 | 0,28 | 0,14 |
| | 2009 | 0,38 | 0,65 | 0,53 | 0,25 | 0,32 | 0,11 | 0,30 | 0,35 | 0,11 |
| | 2010 | 0,38 | 0,57 | 0,59 | 0,26 | 0,35 | 0,13 | 0,32 | 0,27 | 0,08 |
| | 2011 | 0,35 | 0,49 | 0,59 | 0,26 | 0,40 | 0,14 | 0,38 | 0,31 | 0,12 |
| 2012 | 0,31 | 0,45 | 0,51 | 0,24 | 0,31 | 0,12 | 0,30 | 0,28 | 0,10 | |
| 2013 | 0,26 | 0,41 | 0,48 | 0,22 | 0,25 | 0,12 | 0,34 | 0,24 | 0,11 | |
| Magdeburg/ Reuter-Allee | 2006 | 0,45 | 0,84 | 0,55 | 0,30 | 0,35 | 0,04 | 0,58 | 0,49 | 0,17 |
| Halle/ Merseburger Str. | 2002 | 0,56 | 0,75 | 0,85 | 0,37 | 0,50 | 0,11 | 0,61 | - | 0,19 |
| | 2003 | 0,60 | 0,79 | 0,83 | 0,37 | 0,51 | 0,08 | 0,64 | 0,59 | 0,20 |
| | 2004 | 0,39 | 0,57 | 0,55 | 0,25 | 0,33 | 0,04 | 0,44 | 0,39 | 0,15 |
| | 2005 | 0,44 | 0,67 | 0,57 | 0,30 | 0,37 | 0,05 | 0,55 | 0,49 | 0,17 |
| | 2006 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 2007* | 0,40 | - | - | 0,34 | 0,44 | - | 0,49 | 0,48 | 0,28 |
| | 2008* | 0,36 | - | - | 0,29 | 0,41 | - | 0,44 | 0,45 | 0,19 |
| | 2009* | 0,44 | - | - | 0,45 | 0,56 | - | 0,45 | 0,53 | 0,21 |
| | 2010 | 0,41 | - | - | 0,28 | 0,53 | - | 0,43 | 0,51 | 0,18 |
| | 2011 | 0,33 | - | - | 0,22 | 0,47 | - | 0,44 | 0,41 | 0,19 |
| 2012 | 0,24 | - | - | 0,17 | 0,24 | - | 0,29 | 0,34 | 0,14 | |
| 2013 | 0,13 | - | - | 0,12 | 0,21 | - | 0,16 | 0,14 | 0,05 | |
| Wittenberg/ Dessauer Str. | 2002 | 0,90 | 1,06 | 1,20 | 0,54 | 0,77 | 0,16 | 0,89 | - | 0,27 |
| | 2003 | 0,90 | 1,11 | 1,26 | 0,57 | 0,93 | 0,17 | 0,95 | 0,81 | 0,26 |
| | 2004 | 0,68 | 0,94 | 1,00 | 0,45 | 0,68 | 0,09 | 0,81 | 0,67 | 0,24 |
| | 2005* | 0,63 | - | - | 0,39 | 0,51 | - | 0,53 | 0,54 | 0,38 |
| | 2006* | 0,93 | - | - | 0,51 | 0,93 | - | 0,82 | 0,86 | 0,42 |
| | 2007* | 0,96 | - | - | 0,64 | 0,98 | - | 0,89 | 0,94 | 0,51 |
| | 2008* | 0,81 | - | - | 0,55 | 0,89 | - | 0,78 | 0,76 | 0,38 |
| | 2009* | 0,89 | - | - | 0,40 | 0,70 | - | 0,77 | 0,82 | 0,34 |
| | 2010 | 0,85 | - | - | 0,46 | 0,88 | - | 0,66 | 0,78 | 0,31 |
| | 2011 | 0,61 | - | - | 0,34 | 0,93 | - | 0,69 | 0,69 | 0,29 |
| | 2012 | 0,44 | - | - | 0,28 | 0,59 | - | 0,57 | 0,68 | 0,27 |
| | 2013 | 0,29 | - | - | 0,22 | 0,43 | - | 0,29 | 0,28 | 0,13 |
| Burg | 2006 | 0,53 | 0,96 | 0,70 | 0,39 | 0,46 | 0,06 | 0,72 | 0,67 | 0,20 |
| | 2007 | 0,33 | 0,55 | 0,52 | 0,29 | 0,26 | 0,05 | 0,42 | 0,47 | 0,14 |
| | 2008 | 0,29 | 0,51 | 0,48 | 0,23 | 0,24 | 0,10 | 0,27 | 0,33 | 0,16 |
| | 2009 | 0,31 | 0,51 | 0,52 | 0,24 | 0,29 | 0,13 | 0,25 | 0,33 | 0,09 |

| Messstation | Jahresmittelwerte | | | | | | | | | |
|-------------|-------------------|-------|------|-------|-------|-------------|---------|---------|------|------|
| | Jahr | B(a)A | CHR | B(b)F | B(k)F | B(a)P | DB(ah)A | B(ghi)P | IND | COR |
| | 2010 | 0,49 | 0,72 | 0,82 | 0,37 | 0,52 | 0,19 | 0,40 | 0,38 | 0,11 |
| | 2011 | 0,32 | 0,42 | 0,56 | 0,25 | 0,37 | 0,15 | 0,33 | 0,32 | 0,10 |
| | 2012 | 0,40 | 0,53 | 0,66 | 0,31 | 0,38 | 0,17 | 0,36 | 0,36 | 0,12 |
| | 2013 | 0,23 | 0,36 | 0,49 | 0,22 | 0,25 | 0,13 | 0,32 | 0,22 | 0,09 |

B(a)A Benzo(a)anthracen B(ghi)P Benzo(ghi)perylen COR Coronen
 B(b)F Benzo(b)fluoranthen B(k)F Benzo(k)fluoranthen CHR Chrysen
 B(a)P Benzo(a)pyren DB(ah)A Dibenzo(ah)anthracen IND Indeno(1,2,3)pyrene

* Im Falle der Messstationen Wittenberg/ Dessauer Str. und Halle/Merseburger Straße (ab 2007) wurde für die PAK - Analytik ein anderes Analysenmessverfahren angewandt. Mithin kann nicht für jede Einzelkomponente ein separater Messwert ausgewiesen werden.

Abbildung 77 zeigt den Verlauf der Jahresmittel von Benzo(a)pyren. Gut erkennbar sind das höhere Niveau der Konzentrationen an der Verkehrsstation in Wittenberg (Dessauer Straße) sowie eine z. T. deutliche Abnahme der Jahresmittelwerte für B(a)P für das Jahr 2013.

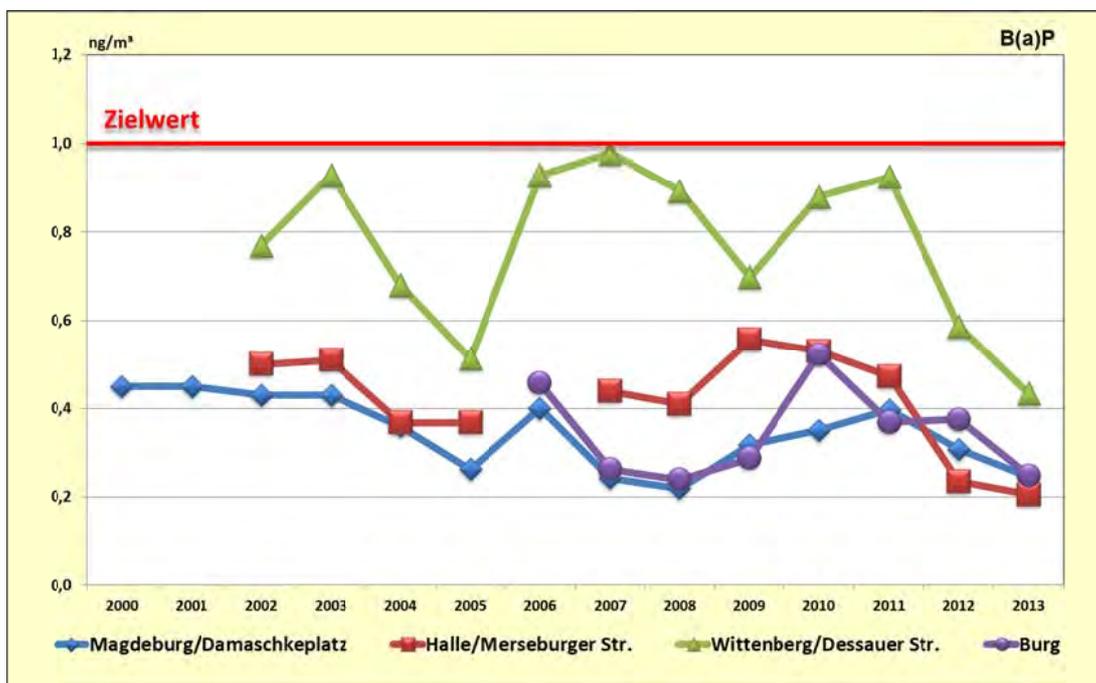


Abbildung 77: Entwicklung der Benzo(a)pyren-Konzentrationen im Feinstaub (Partikel PM₁₀)

2.3.5.2 Ruß

Die weitaus wichtigsten Emittenten von Ruß sind dieselbetriebene Fahrzeuge und Maschinen. Heute sind etwa 90 % der Rußemissionen auf den Kfz-Verkehr zurückzuführen. Die höchsten Immissionen treten deshalb an stark verkehrsbelasteten Standorten mit hohem Schwerlastverkehrsanteil auf. Wegen des dominanten Emissionsbeitrages aus Dieselmotoren werden die Begriffe Ruß und Dieseluß synonym gebraucht.

Rußmessungen erfolgen im LÜSA überwiegend an Verkehrsmessstationen aber auch im städtischen bzw. ländlichen Hintergrund (Burg bzw. Domäne Bobbe, Tabelle 20). Aufgrund technischer Probleme im analytischen Bereich (Gerätedefekt und lange Ausfallzeiten) sind die für die Jahre 2012 und 2013 vorliegenden Ergebnisse momentan nur eingeschränkt interpretierbar und werden daher nicht angegeben. Weitere Plausibilitätsprüfungen auch im Zusammenhang mit den Ergebnissen der Partikel-Messungen sind erforderlich.

Tabelle 20: Jahresmittelwerte von Ruß 2004 bis 2013 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Messstation | Jahresmittelwerte | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------|------|------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Halle/Merseburger Str. | | 2,7 ¹ | 3,1 ^{1,3} | (2,2) ^{1,4} | 1,7 ^{2,4} | (2,7) ⁶ | (1,6) ^{2,4} | 1,9 ^{2,4} | k.A. | k.A. |
| Wittenberg/ Dessauer Str. | 4,7 ^{1,3} | 4,1 ^{1,3} | 4,9 ^{1,3} | (3,7) ^{1,4} | 3,0 ^{2,4} | 3,3 ^{2,4} | 2,9 ^{2,4} | 3,1 ^{2,4} | k.A. | k.A. |
| Magdeburg/ Reuter-Allee | | | | | | (2,8) ^{2,3} | (2,7) ^{2,3,4} | 2,6 ^{2,4} | k.A. | k.A. |
| Halle/Paracelsusstraße | | | | | | | | 3,0 ^{2,4} | k.A. | k.A. |
| Hettstedt/Industrie | | | 2,1 ^{1,3} | (0,8) ^{1,5} | 1,0 ^{2,5} | (1,5) ^{2,5} | | | | |
| Burg | | | | | 1,2 ^{2,4} | 1,4 ^{2,3,4} | 1,7 ^{2,3,4} | 1,4 ^{2,4} | k.A. | k.A. |
| Domäne Bobbe | | | | | | | (1,0) ^{2,3,4} | 1,2 ^{2,4} | k.A. | k.A. |

¹) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

¹ ... manuelles Verfahren (Coulometrie, ab 2003 Thermographie)

² ... Bestimmung als EC – elementarer Kohlenstoff

³ ... Probenahme jeden 2. Tag

⁴ ... Probenahme jeden 3. Tag

⁵ ... Probenahme jeden 4. Tag

⁶ ... Mittelwert I. Quartal, Messreihe ab 01.04.09 ausgesetzt

Das von Dieseluß ausgehende Krebsrisiko übertrifft das von anderen verbreiteten Luftschadstoffen, denen ein kanzerogenes Potential zugeschrieben wird. Die Größe der Dieselußpartikel liegt typischerweise zwischen 0,1 und 1 Mikrometer (μm), d. h. es handelt sich um eine vollständig alveolengängige Komponente des PM_{10} -Schadstoffkomplexes. Aufgrund dieser Eigenschaften kommt den verkehrsbedingten Rußimmissionen eine besondere lufthygienische Relevanz zu.

Nach Einschätzung einer Arbeitsgruppe der Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) 1992 haben Dieselußpartikel einen Anteil von mehr als 60 % am immissionsbedingten kanzerogenen Risiko.

Als ein Bewertungsmaßstab für Ruß wurde bislang u. a. der in einer Studie dieser Arbeitsgruppe „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen“ von 1992 genannte Zielwert von $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ herangezogen, der bei einem Gesamtrisiko von 1 : 2500 der sieben in dieser Studie genannten Stoffe gilt.

In seinem Bericht über „Kanzerogene Wirkungen von Partikeln in der Atemluft“ vom Februar 2006 schlug der Ausschuss „Luftqualität/ Wirkungsfragen/ Verkehr“ der LAI die Einführung eines Bewertungsmaßstabes für Dieseluß in Höhe von $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert vor, der als Zielwert zu verstehen ist.

Jüngste wissenschaftliche Erkenntnisse unterstreichen die Gefährlichkeit von Dieseluß. Mehrere neue Studien führten zu einer Neueinstufung der Gefährlichkeit von Dieseluß. Die Neueinstufung wurde am 12. Juni 2012 durch die WHO vorgenommen. Dieseluß gilt jetzt als erwiesenermaßen Lungenkrebs erregend (IARC-Gruppe 1)²⁷.

²⁷ http://press.iarc.fr/pr213_E.pdf

Rußmessungen mit NUPS

In Abbildung 78 sind die Jahresmittelwerte der EC- und OC-Konzentration für die mit NUPS beprobten Messstandorte dargestellt. Die höchste Rußbelastung (EC) wurde am Messstandort Paracelsusstraße 10/11 ermittelt.

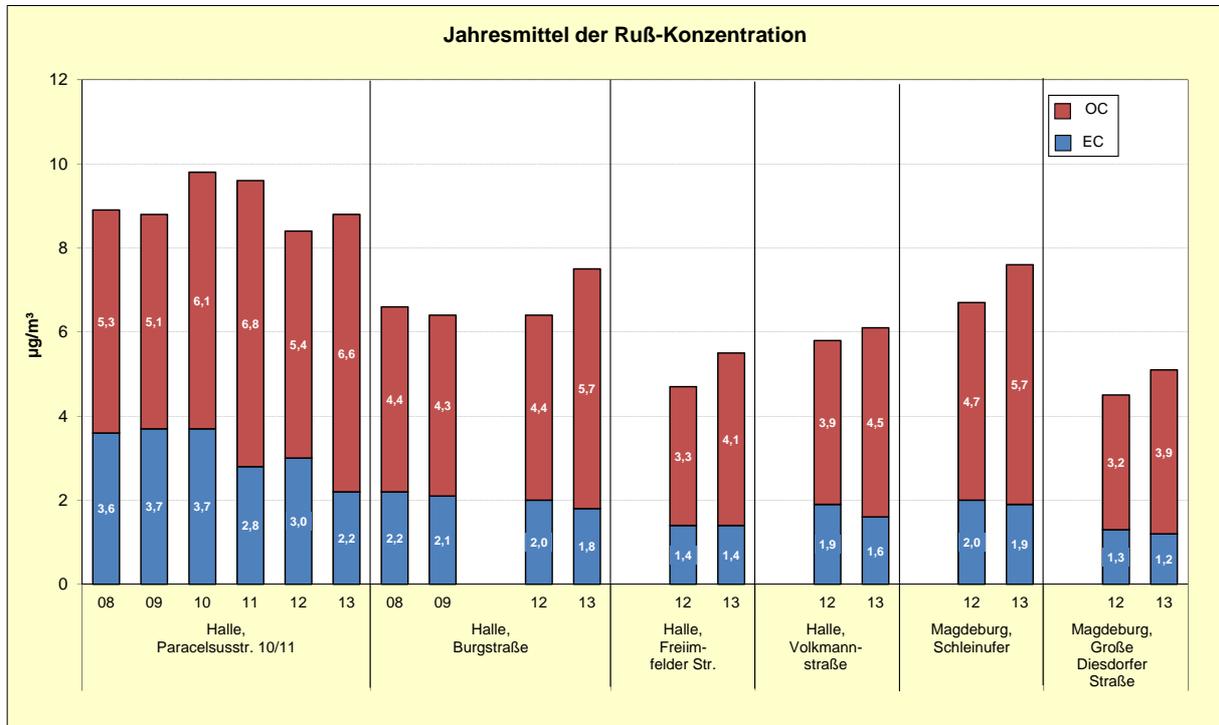


Abbildung 78: Jahresmittelwerte der EC- und OC-Konzentrationen, Probenahme mit NUPS

2.3.5.3 Schwermetalle

Schwermetalle und Arsen werden als Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM_{10} in Form von Tagesmittelwerten bestimmt.

Schwermetalle sind Metalle, die eine höhere Dichte als $3,8 \text{ g/cm}^3$ aufweisen. Überwiegend an kleinere Staubfraktionen (Partikel) gebunden, können sie mit der Luftströmung weit transportiert werden und beim Einatmen in die Lunge gelangen. Einige von ihnen sind bereits in geringen Mengen toxisch. Dazu gehören beispielsweise Kadmium, Blei und Quecksilber. Dies gilt auch für das Halbmetall Arsen.

Im Jahr 2013 wurden Schwermetalle und Arsen als Inhaltsstoffe der Feinstaub-Fraktion Partikel PM_{10} an drei LÜSA-Stationen gemessen (siehe Tabelle 21).

Aus der 39. BImSchV ergibt sich für **Blei** ein Immissionsgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit von $0,5 \text{ µg/m}^3$, gemittelt über ein Kalenderjahr, einzuhalten ab dem 01.01.2005. Die gemessenen Werte lagen in Sachsen-Anhalt sehr deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Für die Bewertung von **Arsen, Kadmium und Nickel** stehen ebenfalls die Vorgaben der 39. BImSchV zur Verfügung. Die 39. BImSchV definiert **Zielwerte** für Arsen, Kadmium und Nickel, welche ab dem 01.01.2013 eingehalten werden sollen.

Diese Vorgaben sind identisch mit den Zielwerten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (vgl. Tabelle 34). Wie die Ergebnisse in Tabelle 21 zeigen, wurden die Zielwerte sehr weit unterschritten.

Die Jahresmittelwerte von **Vanadium** und **Chrom** lagen an allen Standorten wie auch im Vorjahr sehr deutlich unterhalb der vom LAI vorgeschlagenen **Beurteilungswerte**.

Für **Mangan** beträgt der Leitwert der Weltgesundheitsorganisation (WHO) 0,15 µg/m³ als Jahresmittelwert. Die gemessenen Werte lagen an allen Stationen überaus deutlich darunter.

Tabelle 21: Jahresmittelwerte 2012 und 2013 von Schwermetallen und Arsen im PM₁₀

| Komponente | Relevanter Bewertungsmaßstab ¹ | Burg | | Halle/Merseburger Str. | | Wittenberg/Dessauer Str. | |
|-------------------------------|---|--------|--------|------------------------|--------|--------------------------|--------|
| | | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Arsen [ng/m ³] | 6 (39. BImSchV) | 0,49 | 0,45 | 0,46 | 0,61 | 0,83 | 0,77 |
| Blei [µg/m ³] | 0,5 (39. BImSchV) | 0,0059 | 0,0045 | 0,0070 | 0,0073 | 0,0088 | 0,0074 |
| Kadmium [ng/m ³] | 5 (39. BImSchV) | 0,16 | 0,12 | 0,15 | 0,14 | 0,19 | 0,17 |
| Chrom [ng/m ³] | 17 (LAI) | 1,07 | 1,16 | 3,40 | 3,45 | 2,35 | 2,44 |
| Mangan [µg/m ³] | 0,15 (WHO) | 0,0038 | 0,0036 | 0,0090 | 0,0086 | 0,0066 | 0,0066 |
| Nickel [ng/m ³] | 20 (39. BImSchV) | 0,86 | 0,97 | 1,47 | 1,67 | 1,04 | 1,11 |
| Vanadium [ng/m ³] | 20 (LAI) | 0,64 | 0,57 | 0,82 | 0,74 | 0,73 | 0,62 |

¹⁾ ... für ausführliche Definition siehe Abschnitt 2.5 Bewertungsmaßstäbe

2.3.5.4 Ionen

Im Jahr 2013 wurden im LÜSA für vier Messstandorte lösliche Ionen von Inhaltsstoffen im Feinstaub (Partikel PM₁₀) in Form von Tagesmittelwerten bestimmt. Die Tabelle 22 enthält die daraus berechneten Jahresmittelwerte für die Jahre 2012 und 2013.

Die Messstandorte Magdeburg/Damaschkeplatz und Magdeburg/Reuter-Allee unterliegen einem erheblichen Verkehrseinfluss während die Station in Burg charakteristisch für den städtischen Hintergrund ist. Die regionale Hintergrundbelastung zwischen den Ballungsräumen Magdeburg, Halle und Dessau-Roßlau wird durch die Messstation Domäne Bobbe repräsentiert.

Damit existieren Messreihen an Standorten mit sehr unterschiedlicher Belastung, was den Vergleich der Ionenkonzentrationen ermöglicht (Abbildung 79). Der Probenahmerhythmus wurde an allen Standorten synchronisiert, d. h. die Filterproben für die Ionenanalytik stammen für alle Stationen immer jeweils vom selben Tag.

Tabelle 22: Jahresmittelwerte löslicher Ionen im Partikel PM₁₀ 2012 und 2013 in ng/m³

| Komponente | Burg | | Magdeburg | | | | Domäne Bobbe | |
|---|------|------|------------------------|----------------------------|------|------|--------------|------|
| | 2012 | 2013 | Damaschkeplatz 2012 | Ernst-Reuter-Allee 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| NH ₄ ⁺ (Ammonium-Ionen) | 1470 | 1530 | 1520 | 1650 | 1540 | 1770 | 1570 | 1730 |
| K ⁺ (Kalium-Ionen) | 76 | 87 | 77 | 101 | 76 | 98 | 69 | 80 |
| Mg ²⁺ (Magnesium-Ionen) | 44 | 44 | 52 | 53 | 54 | 54 | 36 | 40 |
| Ca ²⁺ (Kalzium-Ionen) | 121 | 118 | 232 | 239 | 233 | 218 | 112 | 123 |
| Cl ⁻ (Chlorid-Ionen) | 270 | 238 | 476 | 403 | 373 | 373 | 239 | 189 |
| NO ₂ ⁻ (Nitrit-Ionen) | 8 | 12 | 11 | 11 | 15 | 12 | 5 | 10 |
| NO ₃ ⁻ (Nitrat-Ionen) | 2910 | 2660 | 3420 | 3540 | 3560 | 3770 | 3060 | 3210 |
| SO ₄ ²⁻ (Sulfat-Ionen) | 2150 | 2500 | 2250 | 2540 | 2130 | 2590 | 2140 | 2560 |

(..) Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Im Jahresvergleich 2012/2013 sind nur geringe Unterschiede zwischen den beiden Jahren feststellbar.

Im Vergleich der Messstationen in Magdeburg und Burg zum regionalen Hintergrund in Bobbe zeigen sich für einige Ionen (Mg²⁺, K⁺, SO₄²⁻) kaum Unterschiede. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass diese Komponenten nicht primär auf den Einfluss des Straßenverkehrs zurückzuführen sind.

An den beiden Verkehrsmessstationen wurden die höchsten und in Burg die niedrigsten Ammonium- und Nitrat-Konzentrationen aller vier Standorte gemessen. Dies ist als Indiz dafür zu werten, dass diese Stickstoffverbindungen überwiegend aus den Verkehrsemissionen resultieren. Die Konzentrationen in Bobbe lagen über den Werten in Burg und dürften zum größten Teil auf landwirtschaftliche Aktivitäten zurückzuführen sein.

Darüber hinaus ist anhand von Abbildung 80 beispielhaft erkennbar, dass die Ionengehalte im Jahr 2013 gegenüber dem Vorjahr wieder leicht angestiegen sind (Ausnahme Chlorid). Im Jahr 2012 wurden die niedrigsten Ionengehalte innerhalb der letzten vier Jahre registriert.

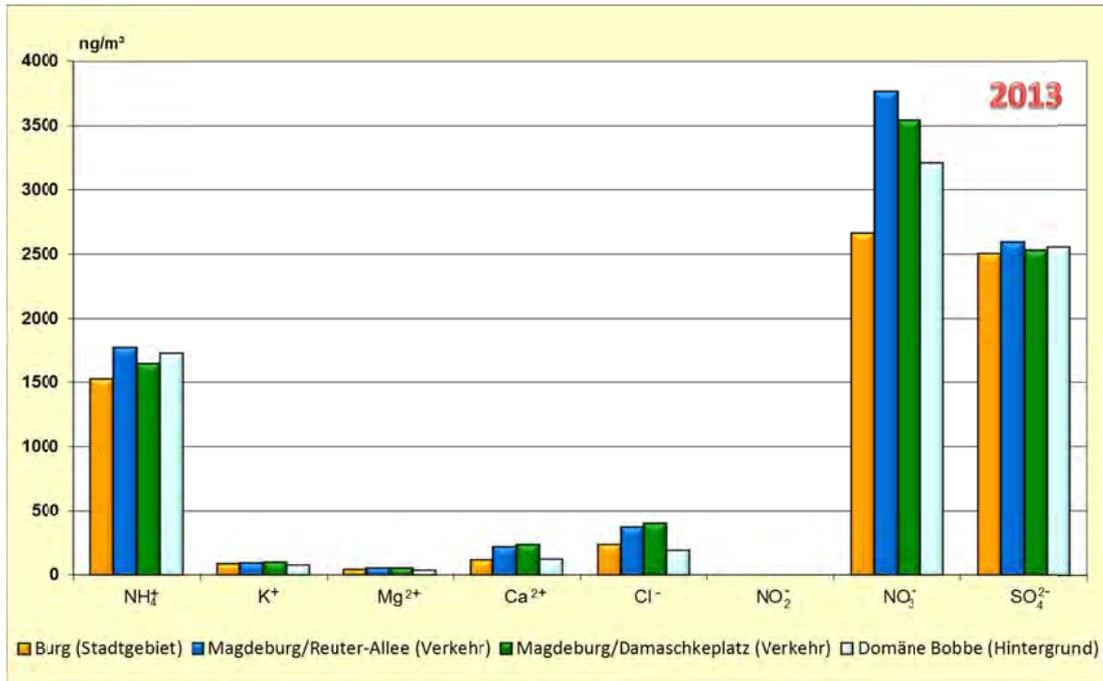


Abbildung 79: Vergleich der Jahresmittelwerte löslicher Ionen im PM₁₀ an LÜSA-Messstationen 2013 (Zeitraum 01.01.13 – 31.12.13)

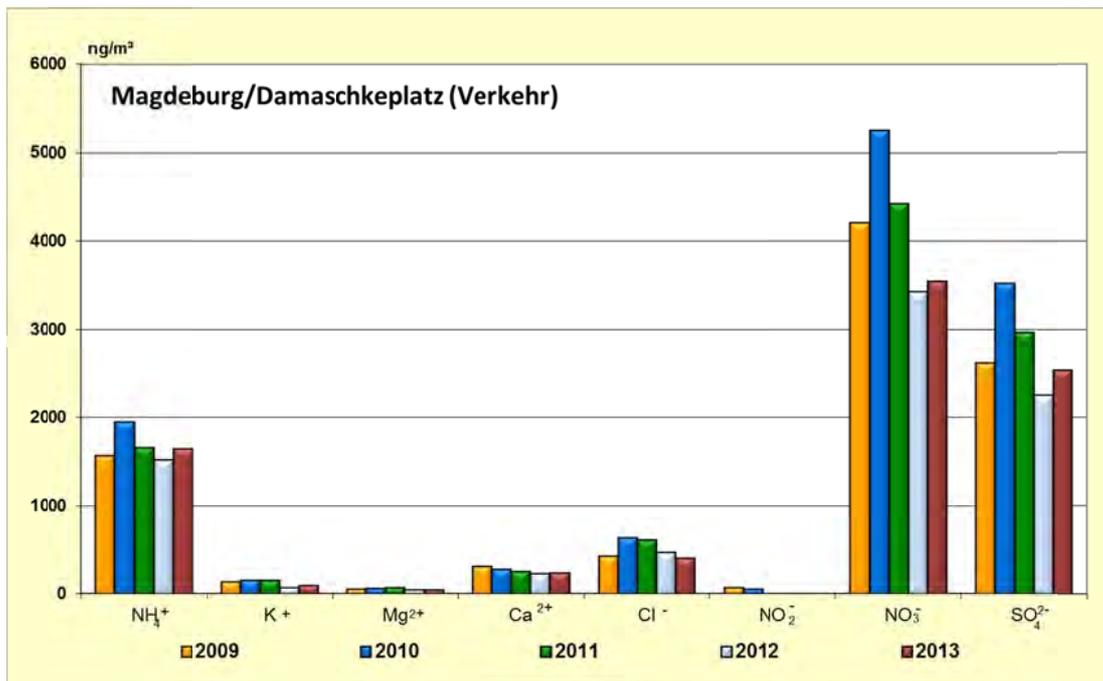


Abbildung 80: Vergleich der Jahresmittelwerte löslicher Ionen im PM₁₀ an der Verkehrsmessstation Magdeburg/Damaschkeplatz für den Zeitraum 2009 bis 2013

2.3.6 Benzol, Toluol und Xylole

Haupt-Emissionsquelle von Benzol ist zu mehr als 90 % der Kraftfahrzeugverkehr. Durch Motorabgabe und Verdunstung aus dem Kraftstofftank, aus Vergaser oder Einspritzanlage gelangt es in die Luft. In Ballungsgebieten und besonders an stark befahrenen Straßen ist mit erhöhten Benzolbelastungen zu rechnen. Deshalb wird Benzol in den Städten Halle, Magdeburg und Wittenberg an Verkehrsmessstationen registriert.

Zusätzlich ist die Stadtgebietsmessstation Magdeburg/West, welche sich in einem Wohngebiet befindet, mit einem BTX-Messgerät ausgerüstet, um den Trend der Benzol-Belastung im städtischen Hintergrundbereich erfassen zu können.

Neben dem Verkehr stellt auch der Lösemittel Einsatz in der Industrie eine Emissionsquelle für Benzol, Toluol und Xylole dar. Diese werden als Ausgangs- und Zwischenprodukt der chemischen Industrie sowie als Laborchemikalie eingesetzt und sind als Extraktions- und Lösungsmittel weit verbreitet. Deshalb sind die LÜSA-Messstationen in Leuna und Bitterfeld/Wolfen ebenfalls mit BTX-Messgeräten ausgerüstet und fungieren mithin als emittentenbezogene Messstationen.

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol und Xylole (BTX) wurden 2013 in Sachsen-Anhalt an sechs Messstationen erfasst (Tabelle A 8). Aufschluss über die Verfügbarkeiten der einzelnen Messreihen gibt Tabelle A 9. Die Monatskenngößen aus den verfügbaren Daten sind dem LÜSA-Internetangebot zu entnehmen. Jahresmittelwerte für Benzol, Toluol und Summe der Xylole enthält die Tabelle 23.

An der Verkehrsmessstation in Wittenberg/Dessauer Str. wurde mit $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der höchste Jahresmittelwert 2013 für Benzol im Land Sachsen-Anhalt ermittelt. Im Vergleich zum Vorjahr ist sowohl für die eben genannte Verkehrsmessstation als auch für fast alle übrigen in Tabelle 23 aufgeführten Messstationen bezüglich der Messkomponente Benzol eine leicht fallende Tendenz zu verzeichnen.

In der 39. BImSchV ist für Benzol ein Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgeschrieben (einzuhalten ab dem 01.01.2010). Dieser wird an den LÜSA-Stationen im Bereich von 14 % (Magdeburg/ West) bis zu 22 % (Wittenberg/Dessauer Straße) erreicht und damit sicher eingehalten.

Tabelle 23: Jahresmittelwerte von Benzol, Toluol und Xylole 2012 und 2013 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Messstation | Jahresmittelwerte | | | | | |
|--------------------------|-------------------|-------|--------|-------|----------------------|-------|
| | Benzol | | Toluol | | Xylole ¹⁾ | |
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Bitterfeld/Wolfen | 0,7 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 0,7 | 1,1 |
| Halle/Merseburger Str. | 1,0 | 0,9 | 1,5 | 1,5 | 0,9 | 1,3 |
| Leuna | 0,5 | (0,8) | 0,8 | (1,5) | 0,6 | (1,2) |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 1,1 | 1,0 | 2,4 | 2,1 | 9,0 | 2,3 |
| Magdeburg/West | 0,7 | 0,7 | 1,5 | 1,3 | 1,6 | 1,4 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 1,2 | 1,1 | 2,7 | 2,1 | 2,7 | 2,0 |

() ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
 {} ... Summe der Xylole (para-, meta- und ortho-Xylol)

Die Jahresmittelwerte der Xylole (meta-, para- und ortho-Xylol) sowie Ethylbenzol für die Jahre 2012 und 2013 sind der Tabelle 24 und der Tabelle 25 zu entnehmen.

Tabelle 24: Jahresmittelwerte von Ethylbenzol, meta+para- sowie ortho-Xylol im Jahr 2012 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Messstation | Ethylbenzol | Jahresmittelwerte | |
|---------------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | | meta+para-Xylol | ortho-Xylol |
| Bitterfeld/Wolfen | 0,1 | 0,5 | 0,2 |
| Halle/Merseburger Str. | 0,2 | 0,6 | 0,3 |
| Leuna | 0,1 | 0,5 | 0,1 |
| Magdeburg/ Damaschkeplatz | 0,5 | 2,0 | 7,1 |
| Magdeburg/West | 0,4 | 1,3 | 0,3 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 0,6 | 1,9 | 0,7 |

Tabelle 25: Jahresmittelwerte von Ethylbenzol, meta+para- sowie ortho-Xylol im Jahr 2013 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Messstation | Jahresmittelwerte | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-------------|
| | Ethylbenzol | meta+para-Xylol | ortho-Xylol |
| Bitterfeld/Wolfen | 0,2 | 0,7 | 0,5 |
| Halle/Merseburger Str. | 0,3 | 0,9 | 0,3 |
| Leuna | (0,3) | (0,8) | (0,3) |
| Magdeburg/ Damaschkeplatz | 0,4 | 1,7 | 0,6 |
| Magdeburg/West | 0,3 | 1,1 | 0,3 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 0,5 | 1,5 | 0,5 |

() ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Die Abbildung 81 zeigt die Entwicklung der Jahresmittelwerte für Benzol bzgl. der Verkehrsmessstationen Halle/Merseburger Str., Magdeburg/Damaschkeplatz und Wittenberg/Dessauer Str. und verdeutlicht, dass die Benzol-Jahresmittelwerte bis zum Jahr 2000 deutlich rückläufig waren und sich seither auf relativ niedrigen Niveau eingependelt haben, wobei im Jahr 2013 die bislang niedrigsten Jahresmittelwerte zu verzeichnen waren.

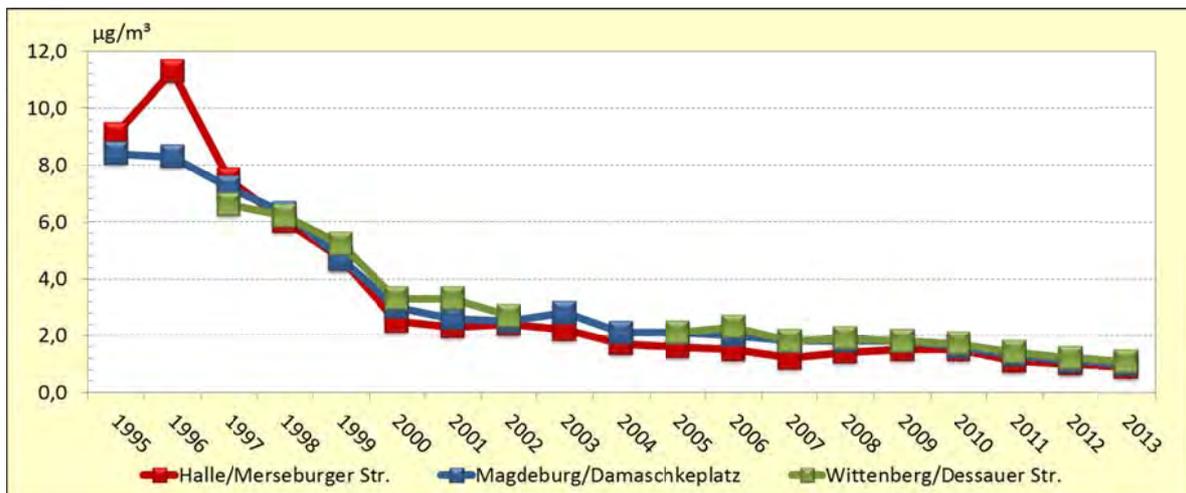


Abbildung 81: Entwicklung der Jahresmittelwerte für Benzol für ausgewählte Verkehrsmessstationen

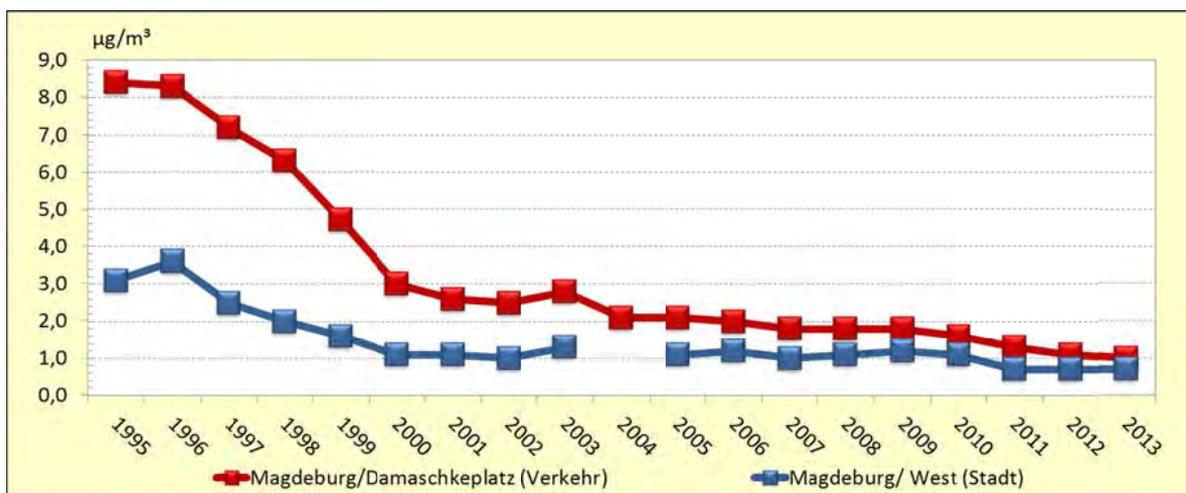


Abbildung 82: Jahresmittelwerte für Benzol für eine Verkehrsmessstation im Vergleich zu einer Stadtgebietsmessstation

Abbildung 82 visualisiert eine Gegenüberstellung der für die Verkehrsmessstation Magdeburg/ Damaschkeplatz und die Stadtgebietsstation Magdeburg/West erhaltenen Jahresmittelwerte für Benzol. Hierbei wird deutlich, dass in den 90-iger Jahren die Benzol-Jahresmittelwerte für die Verkehrsstation im Vergleich zur Stadtgebietsstation signifikant höher waren, sich jedoch in den letzten Jahren auf niedrigem Niveau einander annähern.

Als Zielwert für Toluol und Xylole hat die LAI immissionsbegrenzende Werte von jeweils $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert) vorgeschlagen. Der maximale Jahresmittelwert für Toluol wurde an den LÜSA-Messstationen Wittenberg/Dessauer Straße und Magdeburg/Damaschkeplatz mit $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht. Dies entspricht ca. 7 % des Jahres-Zielwertes. Den höchsten Jahresmittelwert für Xylole wies die Station Magdeburg/Damaschkeplatz auf ($2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 8 \%$ des Zielwertes). Der an diesem Standort im Jahr 2012 zu verzeichnende, deutlich höhere Jahresmittelwert für Xylol, der im Zusammenhang mit Arbeiten im nahen Umfeld der Station im August 2012 zu sehen war, ist somit wieder signifikant gesunken.

Ansonsten sind im Vergleich zum Vorjahr die maximalen Jahresmittelwerte für Toluol und Xylol in der Regel ebenfalls gesunken.

Die BTX-Immissionen insgesamt sind landesweit auf niedrigem Niveau, wobei die relativen Belastungsschwerpunkte an den Verkehrsmessstationen in Wittenberg, Magdeburg und Halle mit den höchsten registrierten Werten liegen.

2.3.7 Schwefeldioxid

Schwefeldioxid (SO_2) ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das beim Einleiten in Wasser schweflige Säure bildet. In der Natur befindet sich Schwefeldioxid in vulkanischen Gasen und im Erdgas. Durch Verbrennung fossiler Brennstoffe ergibt sich eine große Belastung der Atmosphäre mit Schwefeldioxid (Saurer Regen, Wintersmog). Auf Grund der Bildung von schwefliger Säure wirkt Schwefeldioxid auf Mensch und Tier durch Reizung und Schädigung der Schleimhäute, Bronchospasmen und Reizhusten. Für das Jahr 2013 standen in Sachsen-Anhalt die in der Tabelle A 27 dargestellten Jahreskenngrößen von 12 Messreihen zur Einschätzung der Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid zur Verfügung. Zu den Verfügbarkeiten wird auf Tabelle A 9 verwiesen.

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen haben sich auch 2013 auf dem Niveau des Vorjahres stabilisiert. Damit ist in Sachsen-Anhalt seit einiger Zeit ein sehr niedriges Konzentrationsniveau – weit unterhalb der Grenzwerte – erreicht.

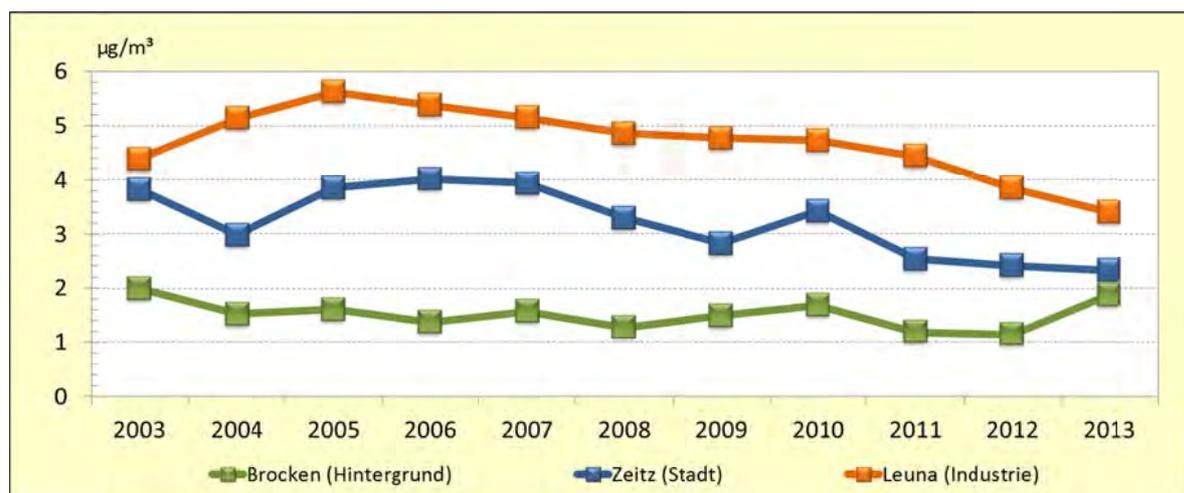


Abbildung 83: Entwicklung der Schwefeldioxid-Immissionen am Beispiel einer Hintergrund-, einer Stadtgebiets- und einer industriebezogenen Messstation (Jahresmittelwerte)

Bezüglich der industriebezogenen Station Leuna ist, wie auch bereits in den Vorjahren, der höchste Jahresmittelwert auszuweisen, wobei eine stetig fallende Tendenz zu verzeichnen ist (siehe Tabelle A 27).

Im Zuge der Auswertungen gemäß der 39. BImSchV konnten zu Grenzwerten und Alarmschwelle wie auch schon in den Vorjahren keine Überschreitungen registriert werden.

2.3.8 Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid (CO) ist ein farb- und geruchloses Gas. Ein großer Teil des in der Erdatmosphäre enthaltenen Kohlenmonoxids ist natürlichen Ursprungs. Die wichtigste anthropogene Quelle ist die unvollständige Verbrennung von Kohlenstoff und kohlenstoffhaltigen Verbindungen in Feuerungsanlagen und Motoren.

Die Tabelle A 33 enthält die Jahresmittelwerte von Kohlenmonoxid-Messreihen des Jahres 2012 sowie für das Jahr 2013. Die Verfügbarkeiten der Kohlenmonoxid-Messreihen sind in der Tabelle A 9 zusammengefasst.

Der höchste Jahresmittelwert im Jahr 2013 wurde mit 0,4 mg/m³ an den Verkehrsmessstationen in Wittenberg/Dessauer Str. und Magdeburg/ Damaschkeplatz ermittelt.

Im Vergleich zum Jahr 2012 ergab sich bei den Jahresmittelwerten 2013 am Standort Wittenberg/ Dessauer Straße eine leicht fallende Tendenz der Kohlenmonoxid-Konzentration. An den übrigen Standorten blieben die Konzentrationen gleich.

Im Mittel lagen die Konzentrationen für 2013 an den Verkehrsmessstationen 1,5- bis 2-mal so hoch wie an den übrigen Standorten.

Abgesehen von dem etwas höheren Niveau der Kohlenmonoxid-Konzentration an den stark verkehrsbeeinflussten Messstationen ist bezüglich der übrigen Standorte inzwischen ein sehr niedriges Konzentrationsniveau in der Nähe der natürlichen Hintergrundkonzentration erreicht.

Tabelle A 34 enthält die maximalen Achtstundenmittelwerte der Kohlenmonoxid-Konzentrationen. Auf dieses Luftqualitätsmerkmal zielt der seit dem 01.01.2005 einzuhaltende Grenzwert der 39. BImSchV von 10 mg/m³ ab, der im Jahr 2013 wiederum an allen Stationen sehr deutlich unterschritten wurde. Die Entwicklung der maximalen Achtstundenmittelwerte für Kohlenmonoxid ist in Abbildung 84 beispielhaft für die Stationen Magdeburg/ Damaschkeplatz und Bitterfeld/ Wolfen dargestellt.

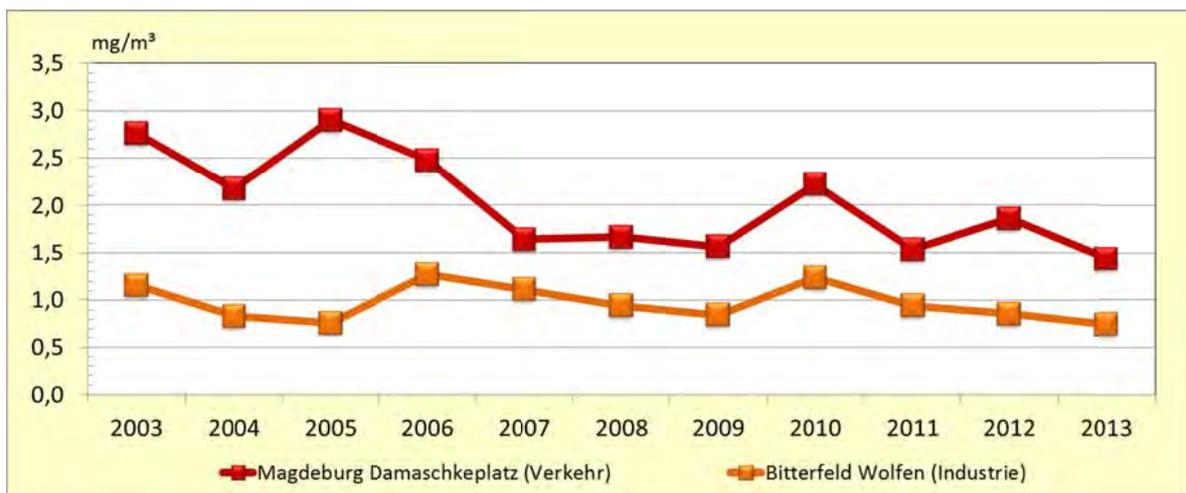


Abbildung 84: Maximale 8h-Mittelwerte Kohlenmonoxid am Beispiel einer Verkehrs- und industriebezogenen Station

2.3.9 Schwefelwasserstoff

Schwefelwasserstoff (H₂S) ist ein farbloses, unangenehm riechendes und stark giftiges Gas. Es entsteht u. a. bei Fäulnisprozessen von Eiweiß und verursacht den charakteristischen Geruch von faulen Eiern. In der Industrie fällt Schwefelwasserstoff u. a. bei der Entschwefelung von Mineralölen in Raffinerien an. In sogenannten Clausanlagen wird der gasförmige Schwefelwasserstoff zu elementarem Schwefel als Rohstoff für die chemische Industrie umgewandelt.

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2013 an den beiden industriebezogenen Messstationen in Leuna und Bitterfeld/Wolfen Schwefelwasserstoff-Immissionen gemessen. In diesen Regionen gibt es aufgrund der Geruchsintensität von H₂S häufig Anlass zu Beschwerden, wohingegen gesundheitliche Auswirkungen bei Konzentrationen auf dem Niveau der registrierten Immissionen nicht zu erwarten sind.

Das WHO-Regionalbüro für Europa hat als Leitwerte für Schwefelwasserstoff 150 µg/m³ als Tagesmittelwert (Gesundheitsschutz) und 7 µg/m³ als Halbstundenmittelwert (Geruchsschwelle) festgelegt (vgl. Abschnitt 2.5 Bewertungsmaßstäbe).

Tabelle 26: Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle (7 µg/m³ als Halbstundenmittelwert) 2001 bis 2013

| Jahr | Anzahl der Überschreitungen | |
|------|-----------------------------|-------|
| | Bitterfeld/Wolfen | Leuna |
| 2001 | 232 | 12 |
| 2002 | 50 | 0 |
| 2003 | 59 | 2 |
| 2004 | 33 | 4 |
| 2005 | 40 | 2 |
| 2006 | 205 | 17 |
| 2007 | 171 | 30 |
| 2008 | 238 | 14 |
| 2009 | 137 | 31 |
| 2010 | 44 | 30 |
| 2011 | 42 | 71 |
| 2012 | 141 | 37 |
| 2013 | 64 | 23 |

Tabelle 26 stellt die Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle durch Schwefelwasserstoff dar. Auffällig ist der deutliche Anstieg der Überschreitungszahlen im Jahr 2006 gegenüber den Vorjahren. An beiden Standorten lagen die Werte in 2006 etwa auf dem Niveau des Jahres 2001. Dieser Trend setzte sich in 2007, 2008 und 2009 fort.

Für den Zeitraum 2010 bis 2012 ist die Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle an beiden Stationen deutlichen Schwankungen unterlegen. Eine Tendenz zu sinkenden Werten ist in 2013 zu verzeichnen.

Die registrierten Konzentrationen im restlichen Zeitraum des Jahres waren jedoch so gering, dass die Kenngrößen im Jahresmittel an beiden Messstationen im Vergleich zahlenmäßig unterhalb der Nachweisgrenze lagen (Tabelle 27).

Tabelle 27: Jahresmittelwerte von Schwefelwasserstoff 2008 bis 2013 in µg/m³

| Messstation | Jahresmittelwerte | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Bitterfeld/Wolfen | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,3 ²⁾ | 1,3 ²⁾ | 1,3 ²⁾ | 1,3 ²⁾ |
| Leuna | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,3 ²⁾ | 1,3 ²⁾ | 1,3 ²⁾ | 1,3 ²⁾ |

¹⁾ Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.

²⁾ Ab 2010 Einsatz neuer Messgeräte mit geänderter Nachweisgrenze (NWG). NWG alt = 2,4 µg/m³, NWG neu = 2,6 µg/m³

2.4 Ergebnisse der Depositionsmessungen

2.4.1 Staubniederschlag

In Tabelle A 38 und Tabelle A 39 sind für jeden Messstandort die Jahresmittelwerte des Staubniederschlages der letzten drei Jahre aufgeführt. In der nachfolgenden Abbildung 85 sind die Ergebnisse für das Jahr 2013 grafisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass an keinem Messstandort der Immissionswert für Staubniederschlag als Jahresmittel zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (TA Luft) von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ überschritten wurde.

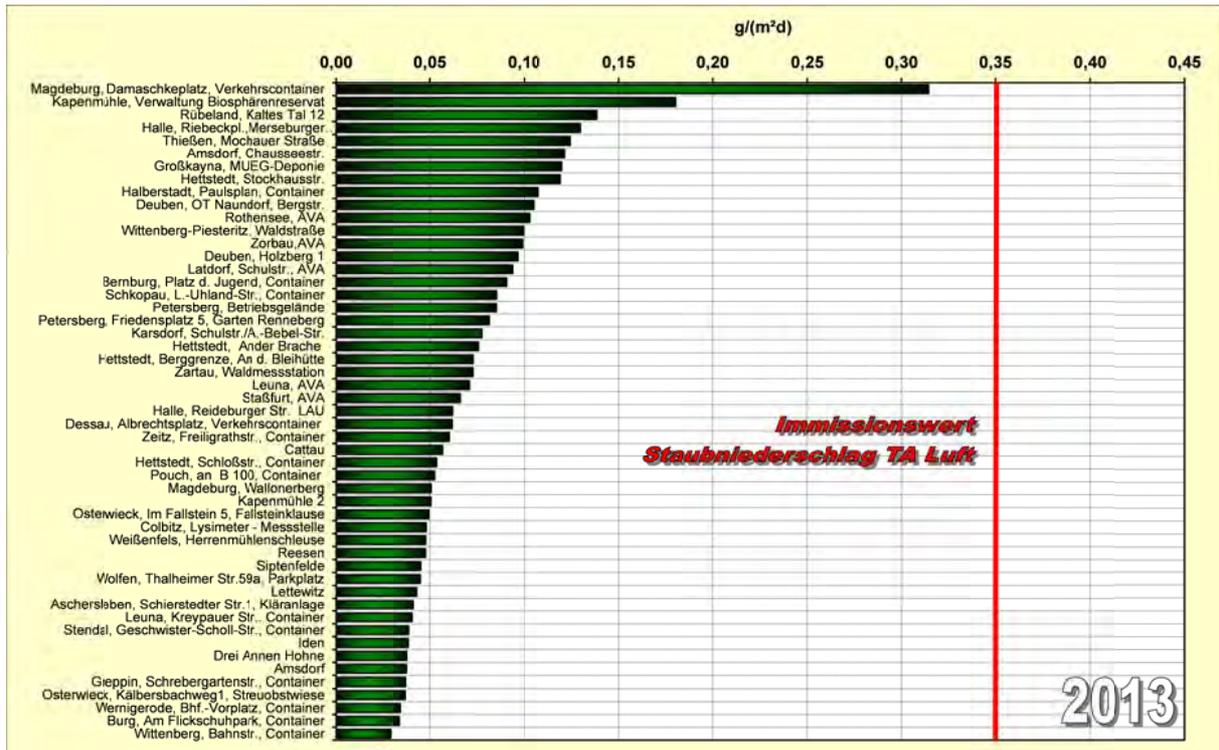


Abbildung 85: Jahresmittelwerte für Staubniederschlag 2013

Die Belastung durch Staubniederschlag im Landesdurchschnitt aller Messstandorte lag im Jahre 2013 mit $0,08 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ in der Größenordnung der Vorjahre.

Der höchste Staubniederschlagswert von $0,31 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ wurde wie im Vorjahr am Magdeburger Damaschkeplatz (Verkehrsmessstation) festgestellt. Die Ursache hierfür liegt im hohen Verkehrsaufkommen. An der Verkehrsmessstation des LÜSA in Halle, Merseburger Str., liegt der Wert im Vergleich der Vorjahre (Jahresmittelwert 2010: $0,12 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$, 2011: $0,15 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$, 2012: $0,10 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$, 2013: $0,13 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$).

Der nachfolgenden Abbildung 86 in der der Jahresgang des Staubniederschlages als Mittelwert aller Messstandorte für die Jahre 2011 bis 2013 dargestellt ist, ist zu entnehmen, dass es eine deutliche Abhängigkeit von der Jahreszeit gibt. Die höchsten Staubniederschläge treten erwartungsgemäß in den Sommermonaten auf.

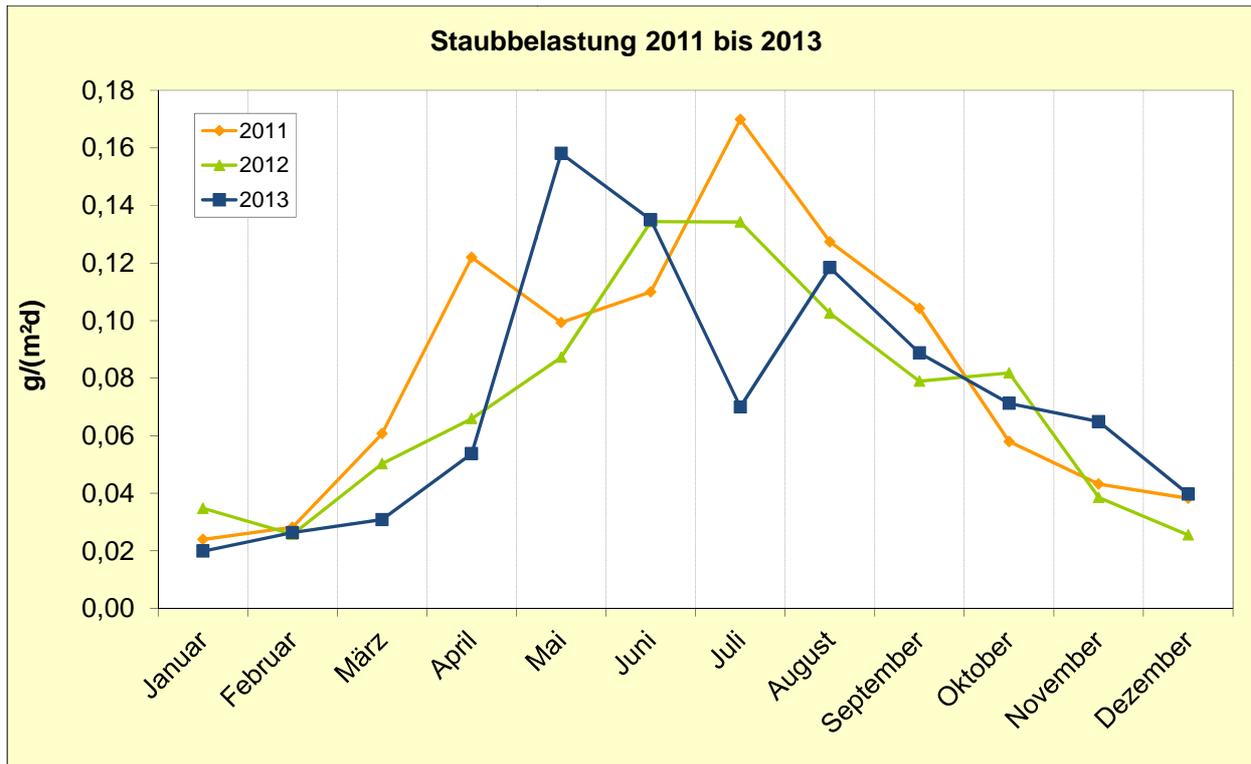


Abbildung 86: Jahrgang des Staubniederschlags aller Messstandorte

Schwer- und Halbmetallgehalte im Staubniederschlag

Aus den Proben des Staubniederschlags wurden elf Schwermetalle und das Halbmetall Arsen analytisch unter Einsatz moderner, dem heutigen Stand der Technik entsprechender Analysentechnik (ICP-OES und ICP-MS) bestimmt.

Gegenüber dem Vorjahr liegen die Jahresmittelwerte aller Messstandorte des Landes für die Depositionen der Staubinhaltsstoffe in der Größenordnung des Vorjahres (Abbildung 87).

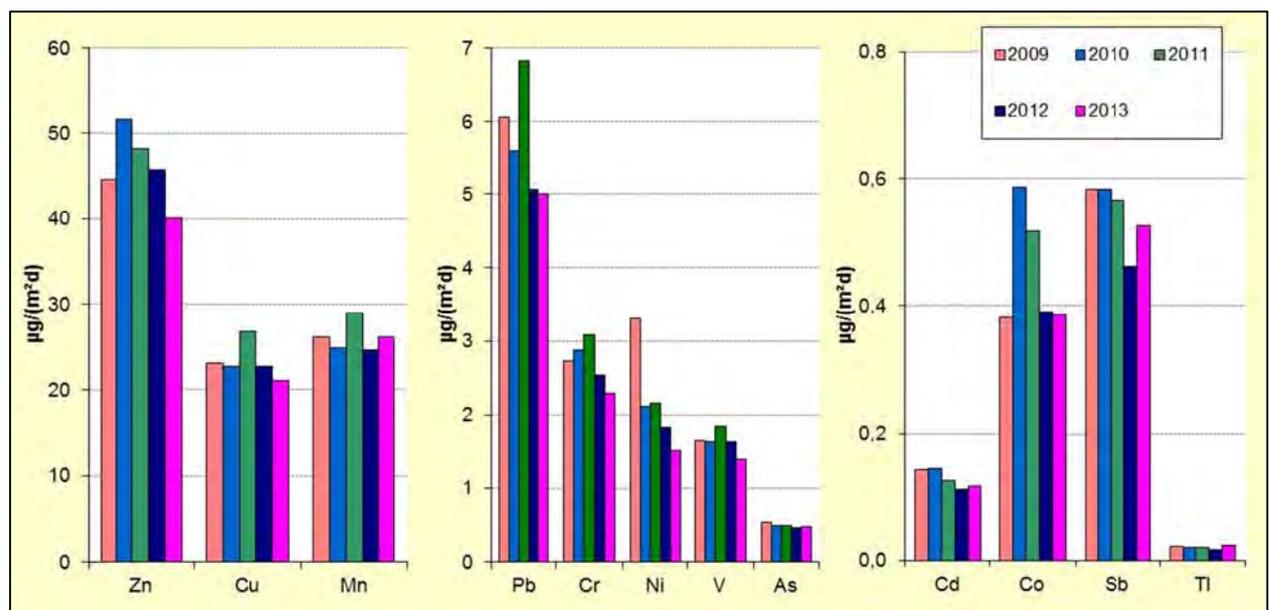


Abbildung 87: Inhaltsstoffe des Staubniederschlags, Vergleich der Jahresmittel 2009 bis 2013 im Landesdurchschnitt

Vergleicht man die Jahresmittelwerte der Gehalte an Schwer- bzw. Halbmetallen im Staubbiederschlag (Tabelle A 40 und Tabelle A 41) an den einzelnen Messstandorten mit den zulässigen Frachten für Schadstoffdepositionen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) und den Immissionswerten für Schadstoffdepositionen der TA Luft 2002 (Nr. 4.5.1 und Nr. 4.3.1), so wird wie in den Vorjahren lediglich für Kupfer die nach BBodSchV zulässige Fracht von 99 µg/(m²d) an drei traditionell belasteten Messstandorten in Hettstedt deutlich überschritten. Weiterhin sind erhöhte Gehalte an Chrom, Zink und Kupfer im Staubbiederschlag, resultierend aus Emissionen des Fahrzeugverkehrs, insbesondere an Verkehrsstandorten festzustellen. Die zulässigen Frachten für Schadstoffdepositionen der BBodSchV werden für diese Stoffe jedoch nicht überschritten.

2.4.2 Ausgewählte Anionen und Kationen

2.4.2.1 Bulk-Deposition

Ein Überangebot an säurebildenden Stoffen und Nährstoffen verursacht Veränderungen chemischer und biologischer Bodenparameter, die u. a. Vegetation und Grundwasser beeinflussen und zur Destabilisierung empfindlicher Ökosysteme führen können. Ursache dieser schleichend fortschreitenden Prozesse „Versauerung und Eutrophierung“ sind Nitrat-, Ammonium- und Sulfateinträge über die Atmosphäre in den Boden. Eutrophierung bewirkt, dass seltene spezialisierte Pflanzen, die nur auf nährstoffarmen Standorten konkurrenzfähig sind, von nitrophilen Arten verdrängt werden. Biotope wie Magerrasen und Moore mit ihren einmaligen Pflanzen- und Tiergesellschaften, aber auch Wasser- und Klimaschutzfunktionen sind so gefährdet. Die durch Versauerung bedingten Veränderungen in Böden betreffen deren chemische Eigenschaften und ihre Leistungsfähigkeit zur Schadstoffaufnahme und können zu Schäden an Mikrofauna und Vegetation führen.

Entsprechend UMK-Indikator Nr. 09²⁸ lässt sich der Stickstoffeintrag in Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr aus den Stickstoff-Element-Einträgen von Nitrat und Ammonium und der Säureeintrag aus den Nitrat-, Ammonium- und Sulfateinträgen (Angabe in Kiloäquivalent pro Hektar und Jahr) berechnen. Als Zielwerte (critical loads) werden für eutrophierenden Stickstoff 10 kg/(ha a) und für säureempfindliche Freiflächen-Biotope 1 keq/(ha a) angegeben²⁹.

In Abbildung 88 bzw. Abbildung 89 sind die Stickstoff- bzw. Säureinträge 2013, die als **Bulk-Deposition an sechs Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) mit Bergerhoff-Sammlern** gemessen wurden, dargestellt (Depositionen der einzelnen Anionen und Kationen s. Tabelle A 42). Auffallend ist, dass die Zielwerte (critical loads) für eutrophierenden Stickstoff und für säureempfindliche Freiflächen-Biotope in mehreren Fällen überschritten werden.

²⁸ Länderinitiative für einen länderübergreifenden Kernindikatorensatz (LIKI)

²⁹ www.lfu.bayern.de/umweltqualitaet/umweltbeobachtung/schadstoffe_luft/eutrophierung_versauerung/critical_loads/index.htm

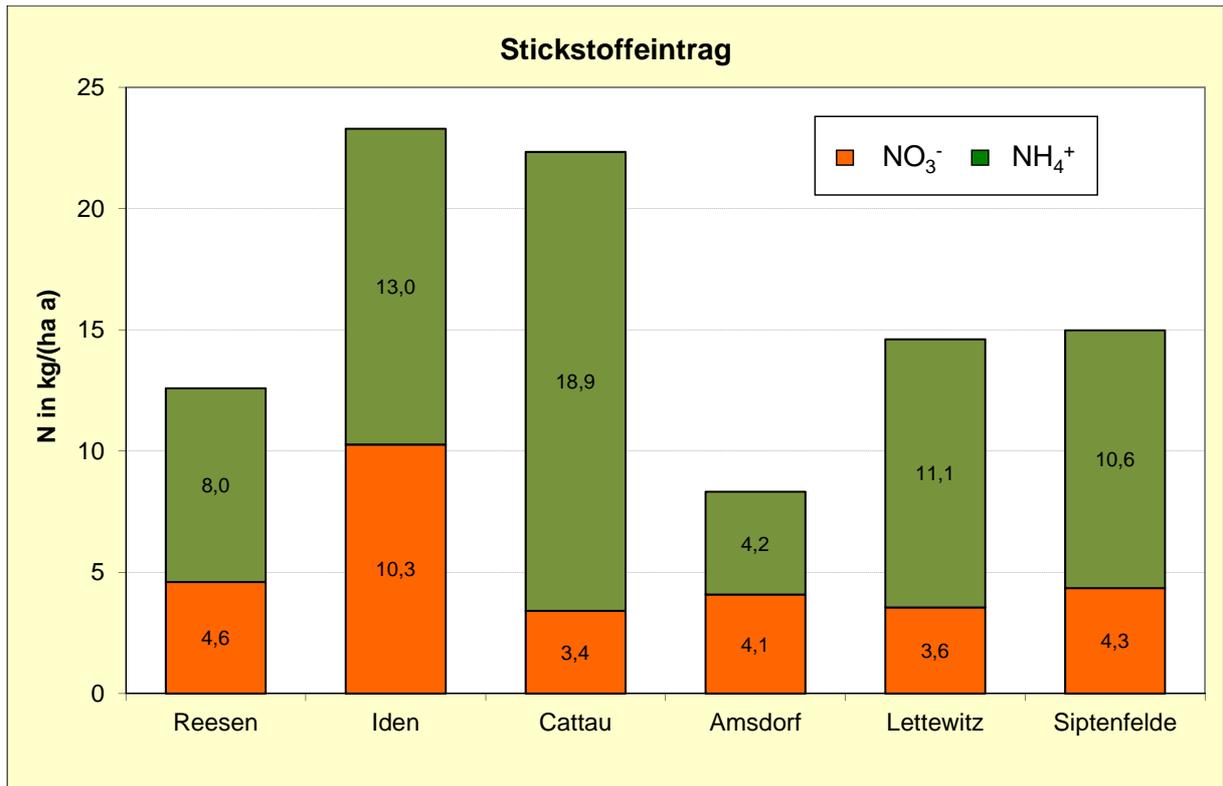


Abbildung 88: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern an Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF), Jahresmittelwerte Stickstoffeintrag 2013

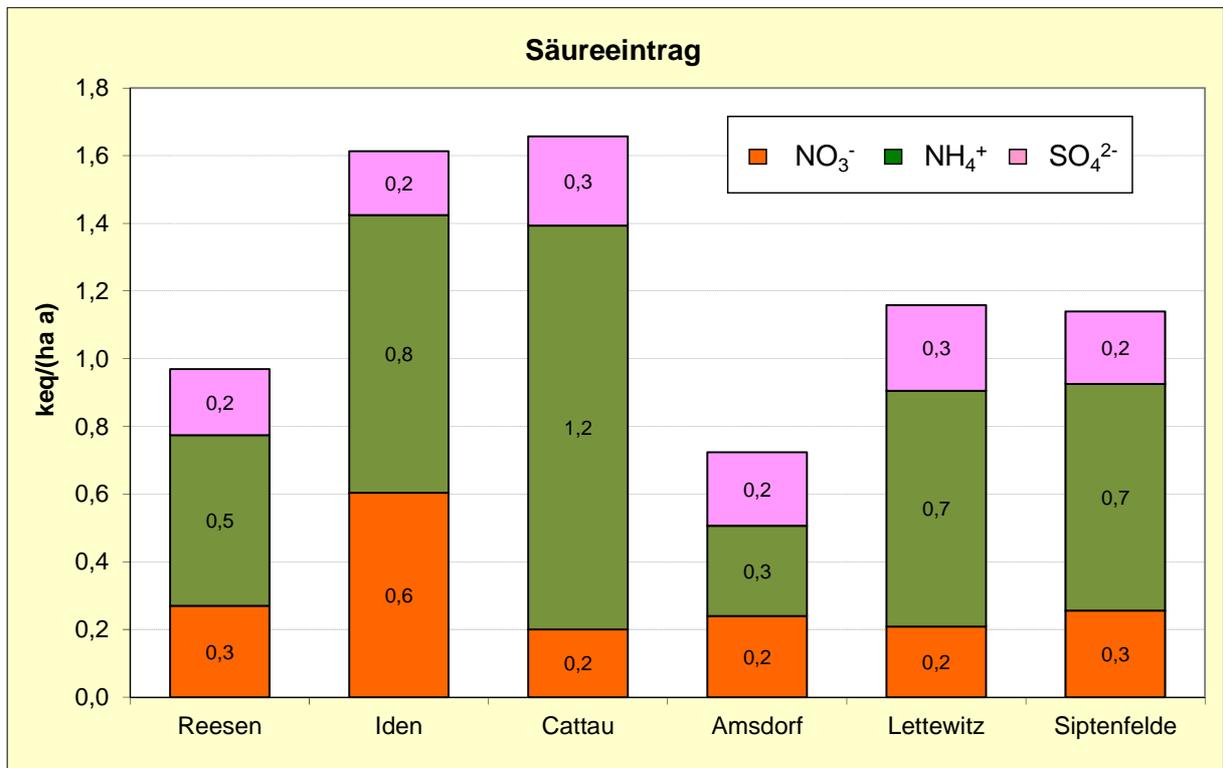


Abbildung 89: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern an Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF), Jahresmittelwerte Säureeintrag 2013

Die Ergebnisse der **Bulk-Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern an sechs LÜSA-Messstationen** sind in Tabelle A 43 und in Abbildung A 2 und Abbildung A 3 enthalten. Diese Standorte sind als Dauermessstandorte angelegt. Die Depositionswerte zeigen bis auf die Anstiege von Chlorid und Natrium am Messstandort Magdeburg, Damaschkeplatz keine signifikanten Unterschiede zu denen der Vorjahre.

Die entsprechenden Stickstoff- bzw. Säureeinträge in Abbildung 90 und Abbildung 91 weisen einen generellen Anstieg für 2013 aus. Auffällig ist hier wie im Vorjahr der relativ hohe Wert am Standort Zartau. Eine mögliche Ursache ist in der landwirtschaftlichen Nutzung in Nähe des Messstandortes zu sehen.

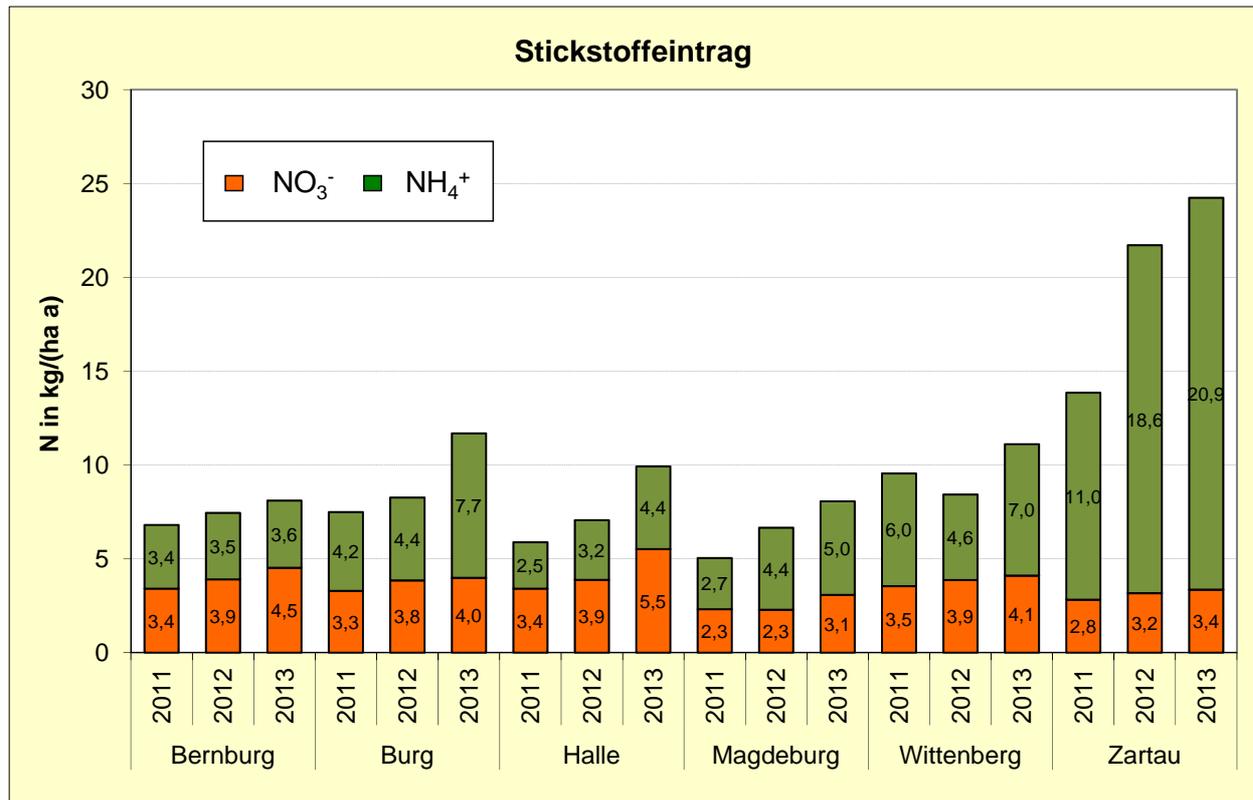


Abbildung 90: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresmittelwerte Stickstoffeintrag

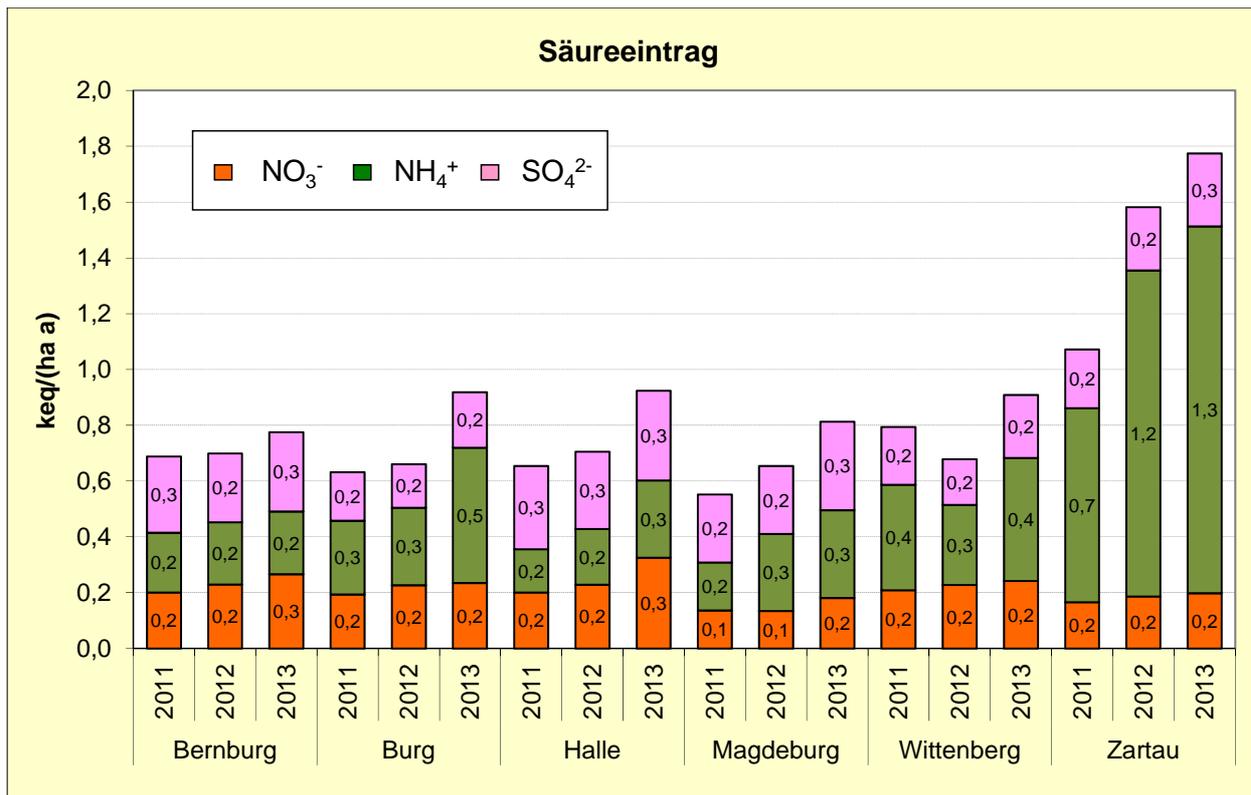


Abbildung 91: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresmittelwerte Säureeintrag

Die Messstandorte der **Bulk-Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern** liegen mit Ausnahme von Halle-Ost und Piesteritz in niedrig belasteten, meist von Wald umgebenen Regionen. Hier soll langfristig der Eintrag von relevanten An- und Kationen über den Luftpfad in Ökosysteme gemessen werden. Die Jahresmittel der Bulk-Depositionsmessungen für An- und Kationen mit Eigenbrodt-Sammlern sind in Tabelle A 44, Abbildung A 4 und Abbildung A 5 dargestellt.

Beim Vergleich der für die fünf Messstandorte berechneten Jahresmittelwerte der Stickstoff- bzw. Säureinträge (siehe Abbildung 92 und Abbildung 93) ist auffallend, dass wie in den Vorjahren die im unmittelbaren Einwirkungsbereich eines Düngemittelproduzenten gemessenen Depositionswerte von Ammonium und Nitrit die entsprechenden Jahresmittelwerte an anderen Messstandorten deutlich übersteigen, obwohl sie im Vergleich zum Vorjahr etwas geringer sind. Die Jahresmittelwerte an den anderen Messstandorten sind im Vergleich zum Vorjahr nahezu unverändert.

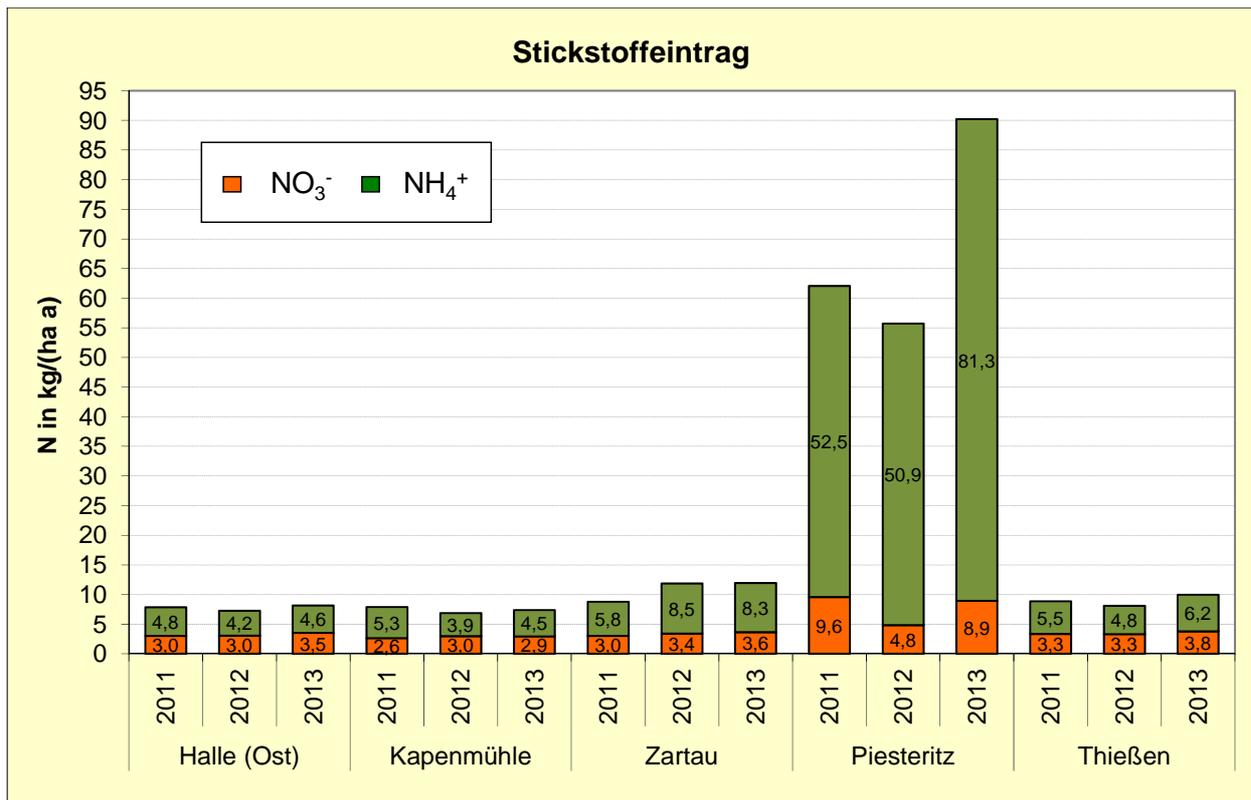


Abbildung 92: Stickstoffdepositionen mit Eigenbrodt-Sammlern (Jahresvergleich)

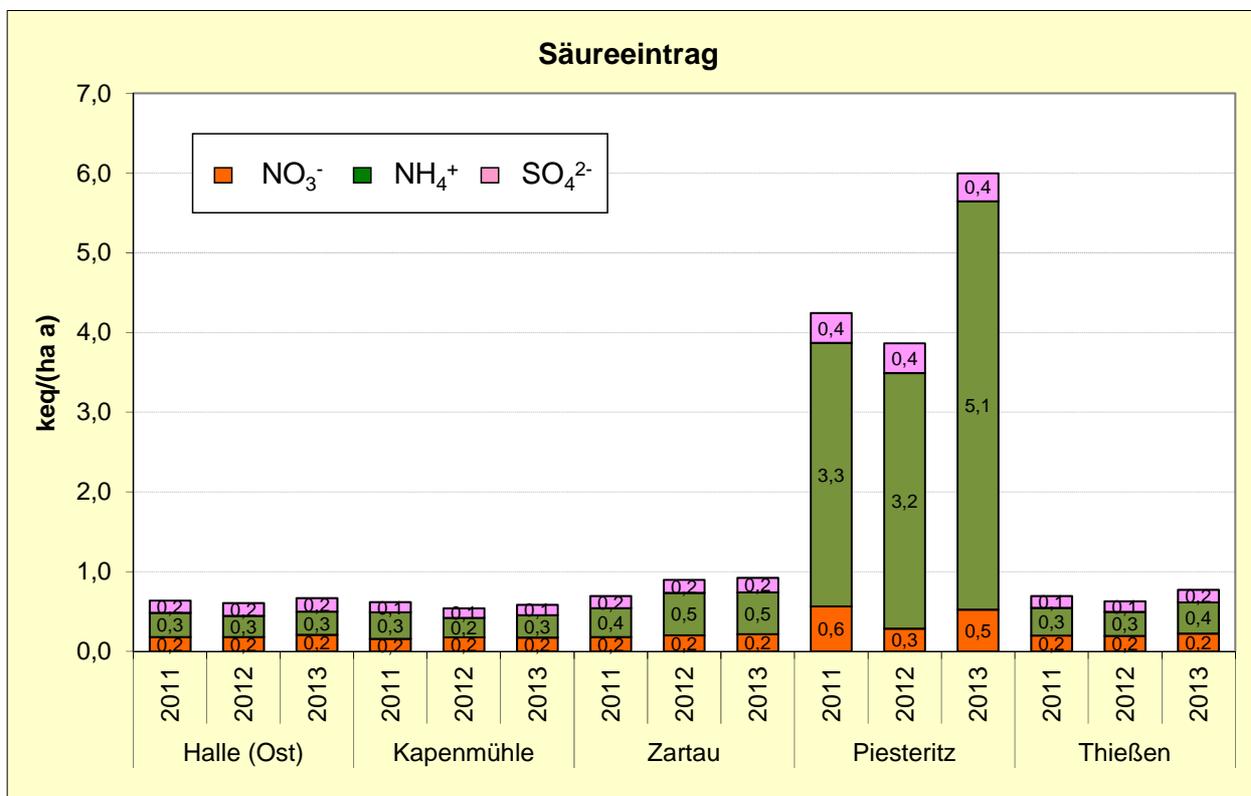


Abbildung 93: Säuredepositionen mit Eigenbrodt-Sammlern (Jahresvergleich)

Die Jahresmittelwerte der **Depositionsmessungen der Stickstoff- bzw. Säureeinträge mit den nicht temperierten Bulk-Sammlern** in Abbildung 94 bzw. Abbildung 95 zeigen, dass in Wittenberg ein Anstieg der Jahreswerte zu verzeichnen ist und die Zielwerte überschritten werden. Die Werte der Hintergrundstationen (Zartau, Drei Annen Hohne) liegen im Rahmen der Vorjahre (Einzelwerte der An- und Kationen siehe Tabelle A 45).

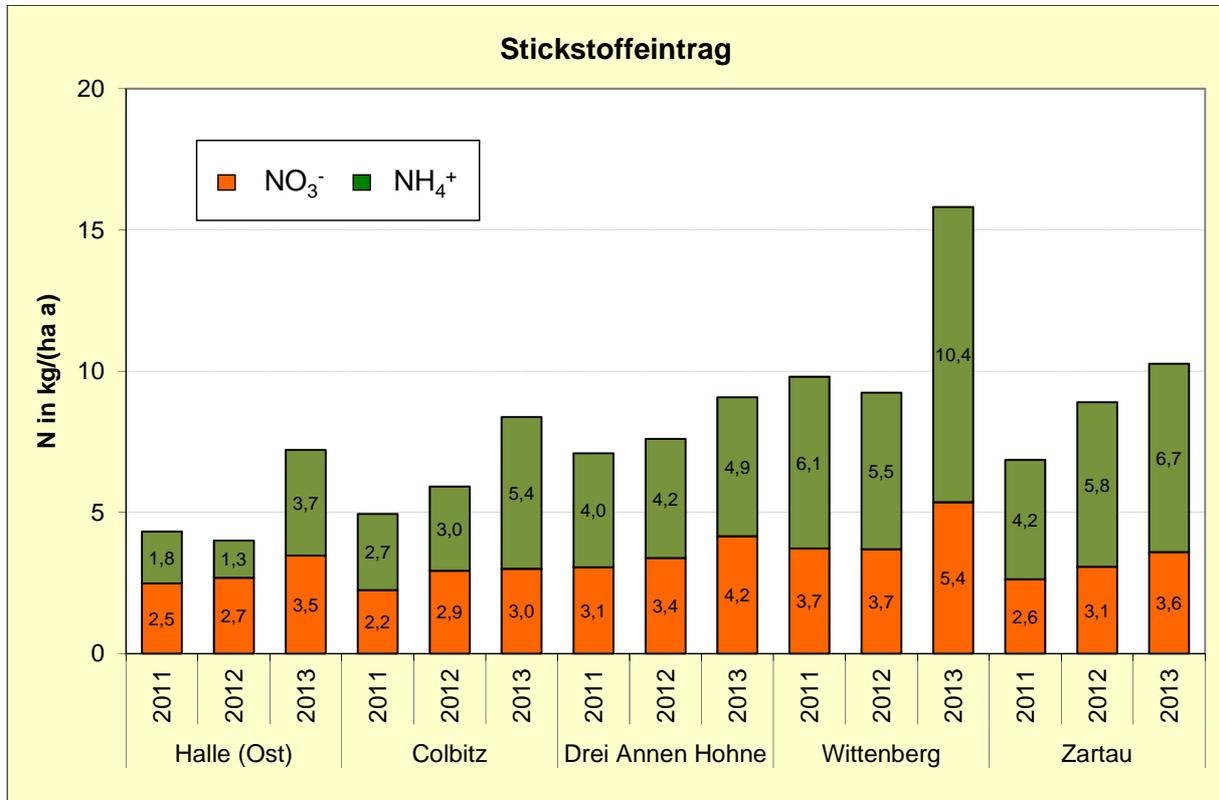


Abbildung 94: Depositionsmessungen mit LWF-Niederschlagssammlern, Jahresvergleich Stickstoffeintrag

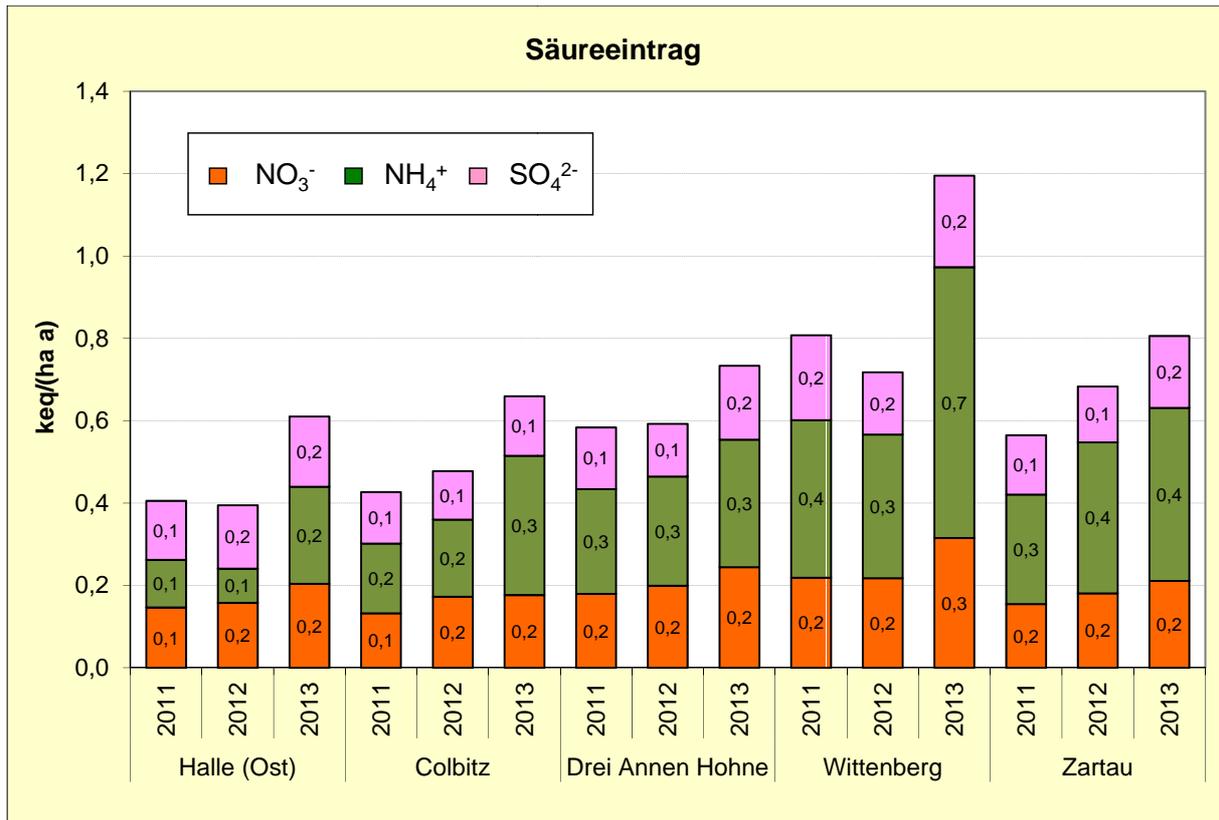


Abbildung 95: Depositionsmessungen mit LWF-Niederschlagssammlern, Jahresvergleich Säureeintrag

2.4.2.2 Wet-Only-Deposition

In Abbildung 96 sind die Ergebnisse der Nassdepositionen entsprechend UMK-Indikator Nr. 09³⁰ dargestellt. Die Eintragungshöhen liegen unterhalb der Zielwerte.

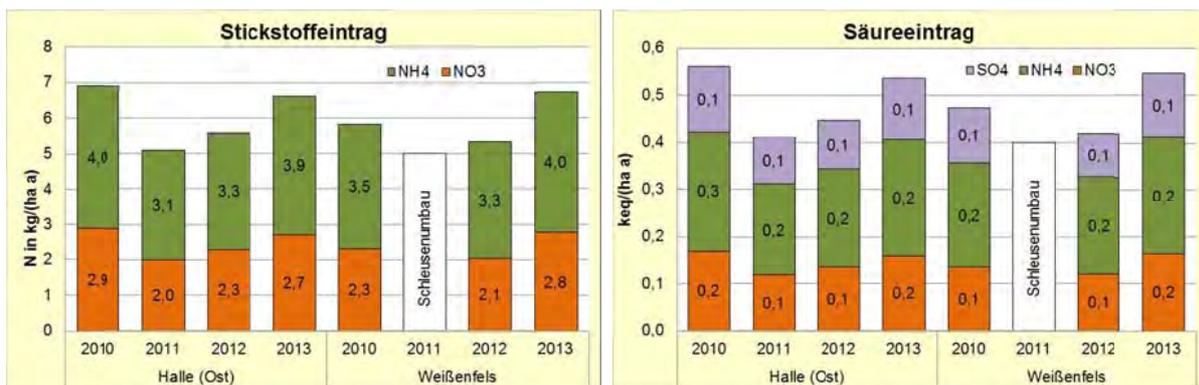


Abbildung 96: Stickstoff- und Säuredepositionen mit Wet-Only-Sammlern, Jahreseinträge 2010 – 2013 (2011 konnten in Weißenfels keine Messwerte erhoben werden)

In der Abbildung A 6 und Abbildung A 7 sind die Jahreseinträge von 2009 bis 2013 dargestellt. 2013 sind gegenüber den Vorjahren höhere Sulfat-, Ammonium- und Nitrateinträge zu verzeichnen. Die Tabelle A 46 enthält die Einträge in kg/(ha*a).

³⁰ Länderinitiative für einen länderübergreifenden Kernindikatorensetz (LKI)

2.4.3 PCDD/F- und PCB-Deposition

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Jahresmittelwerte der Toxizitätsäquivalente nach WHO 2005 für die Summe der PCDD/F und PCB im Vergleich zum LAI-Zielwert dargestellt (Standorte s. auch Abbildung 39).

Messprogramm Metallurgie / Feuerungsanlagen

An den traditionell durch die Metallurgie belasteten Messstandorten in Hettstedt wurde besonders in den Jahren 1999 bis 2003 der LAI-Zielwert um ein Vielfaches überschritten. In den Jahren danach ist besonders aufgrund von Produktionsstilllegungen ein Rückgang der Depositionswerte zu verzeichnen (siehe Abbildung 97 bis Abbildung 99). Der LAI-Zielwert wurde an allen Hettstedter Messstandorten 2013 unterschritten.

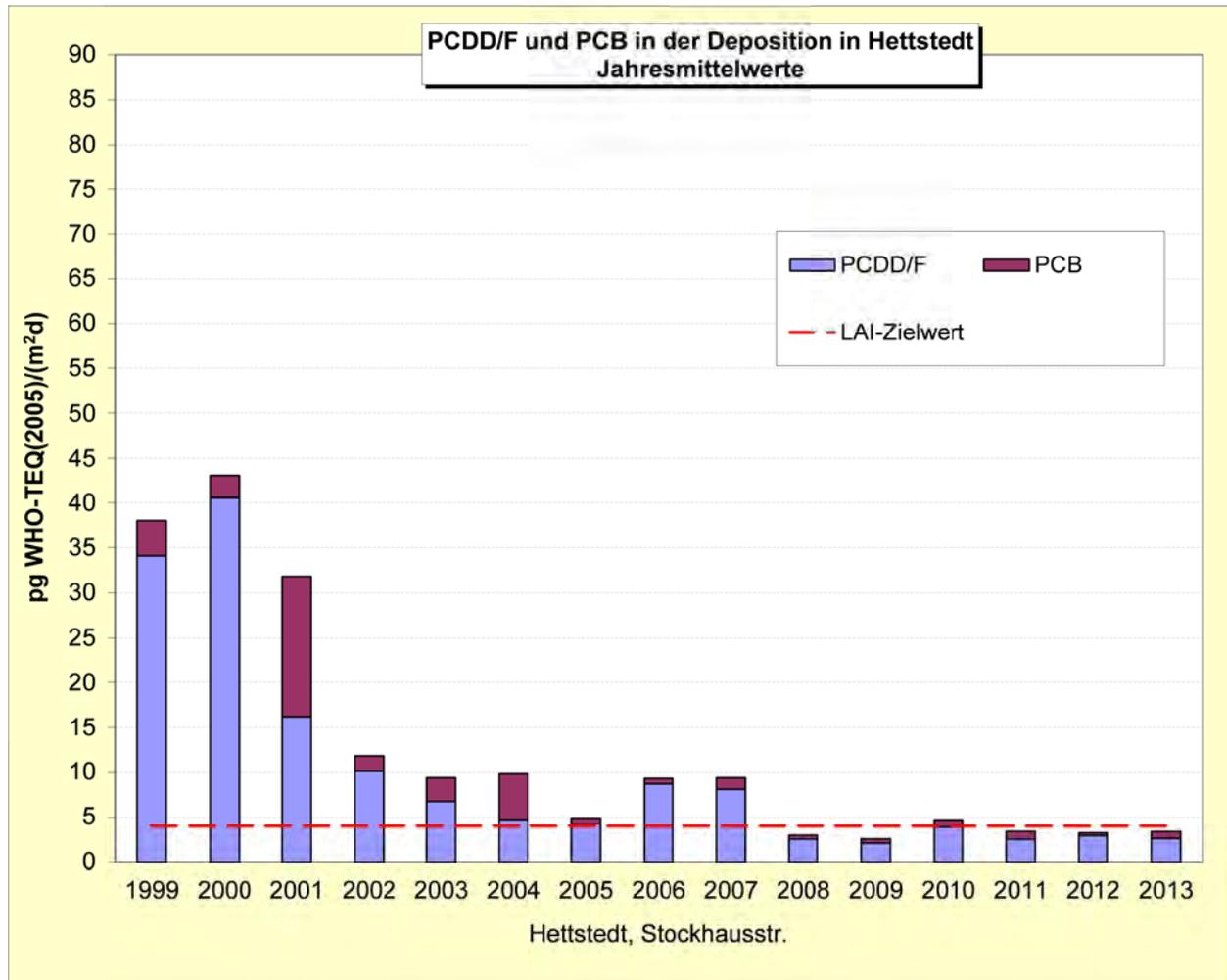


Abbildung 97: Depositionen Summe PCDD/F und PCB, Hettstedt, Stockhausstraße (HET44)

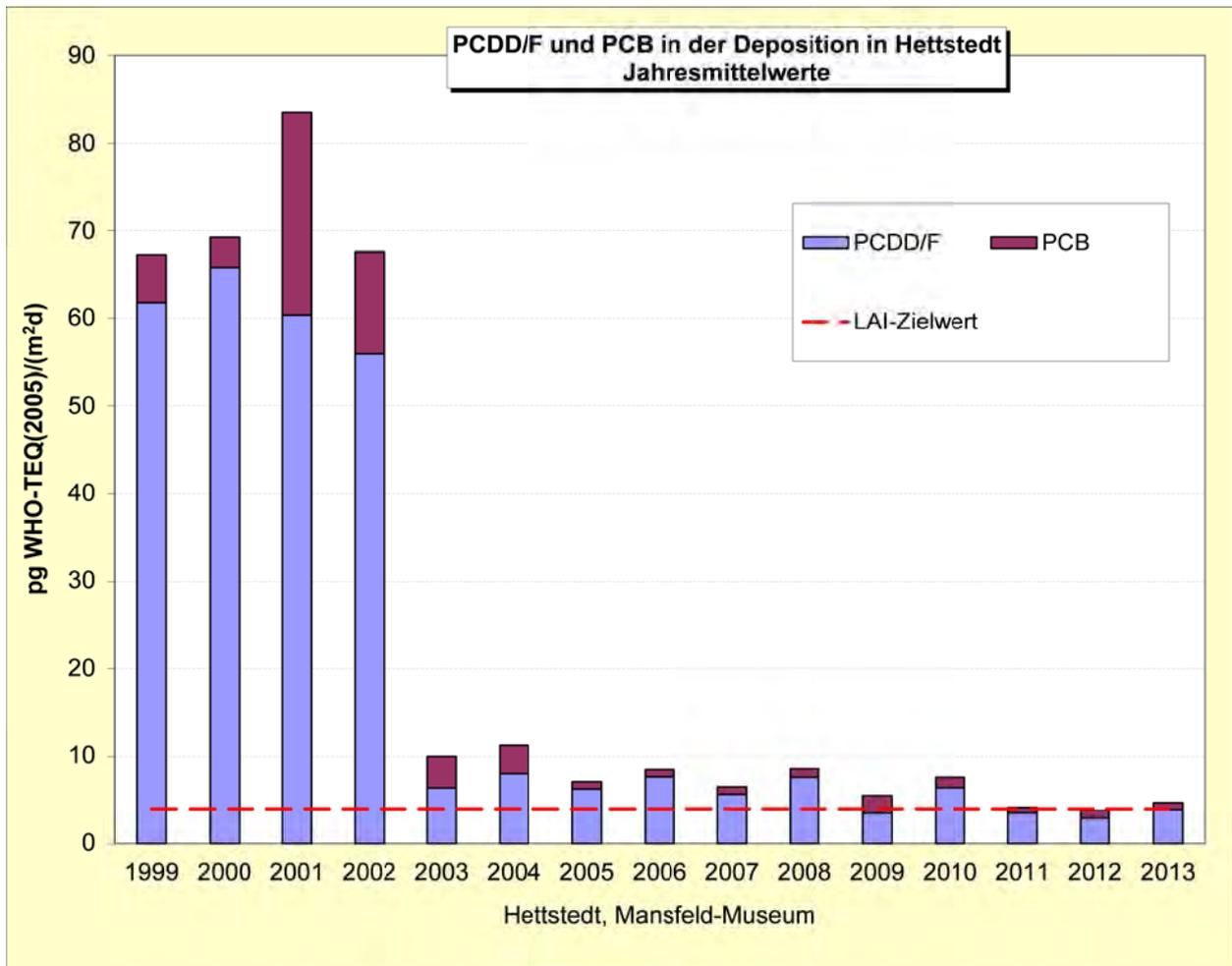


Abbildung 98: Depositionen Summe PCDD/F und PCB, Hettstedt, Mansfeld-Museum (HET45)

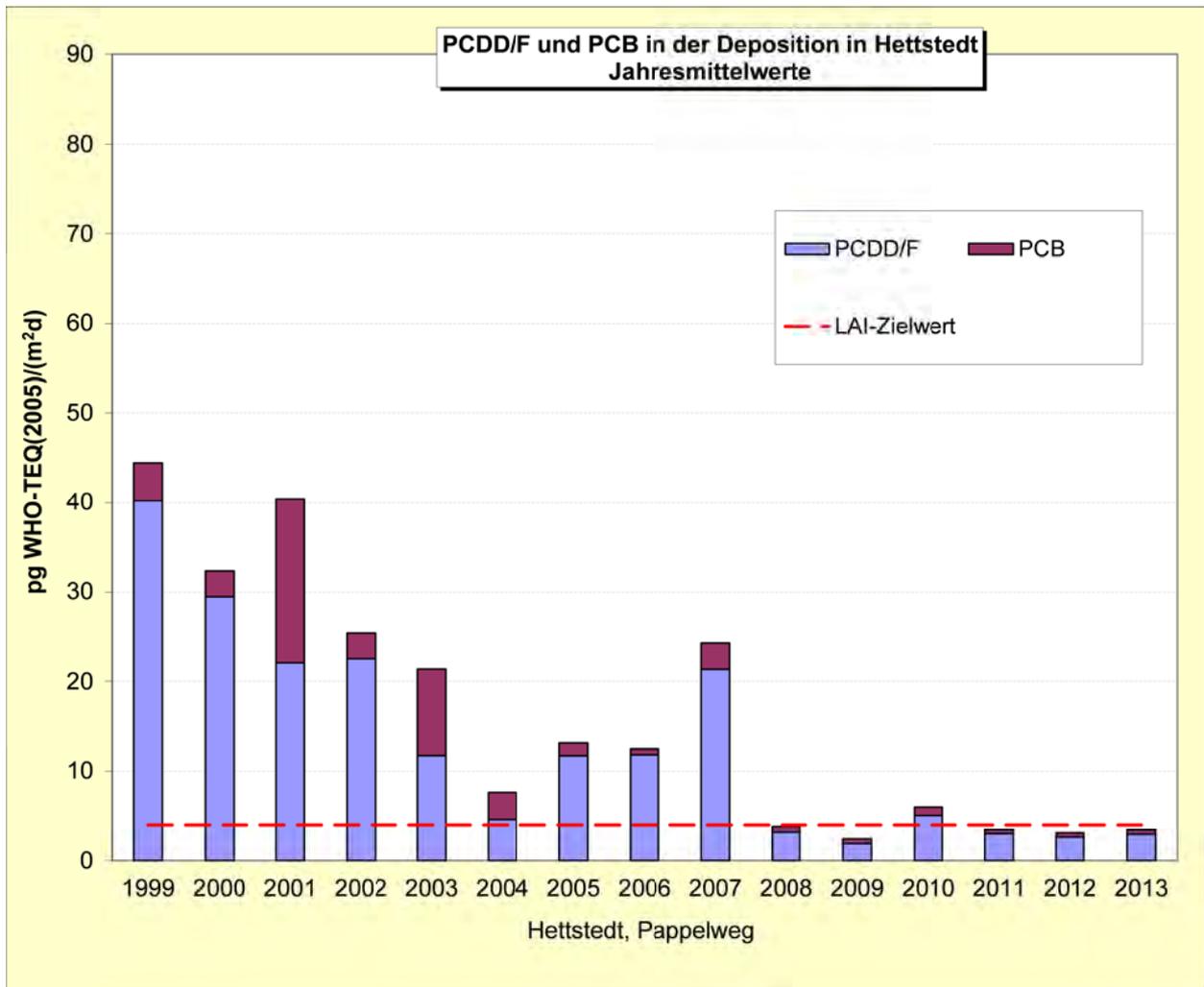


Abbildung 99: Depositionen Summe PCDD/F und PCB, Hettstedt, Pappelweg (HET46)

An Messstandorten in der Nähe von Feuerungsanlagen ist in den letzten Jahren ähnlich wie bei metallurgischen Anlagen ebenfalls ein Rückgang der Jahresmittelwerte auf die Größenordnung des LAI-Zielwertes zu verzeichnen (Abbildung 100 bis Abbildung 102). Der LAI-Zielwert wurde an allen Messstandorten 2013 sicher unterschritten.

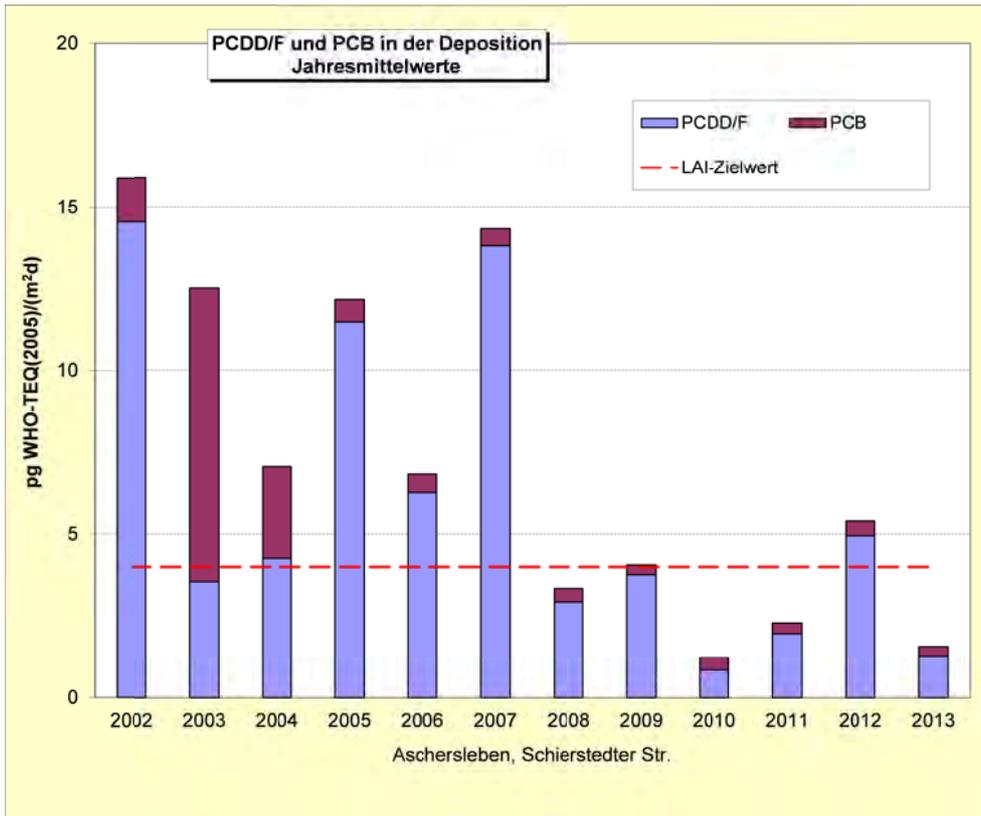


Abbildung 100: Depositionen Summe PCDD/F und PCB, Aschersleben, Schierstedter Str. (ASL42)

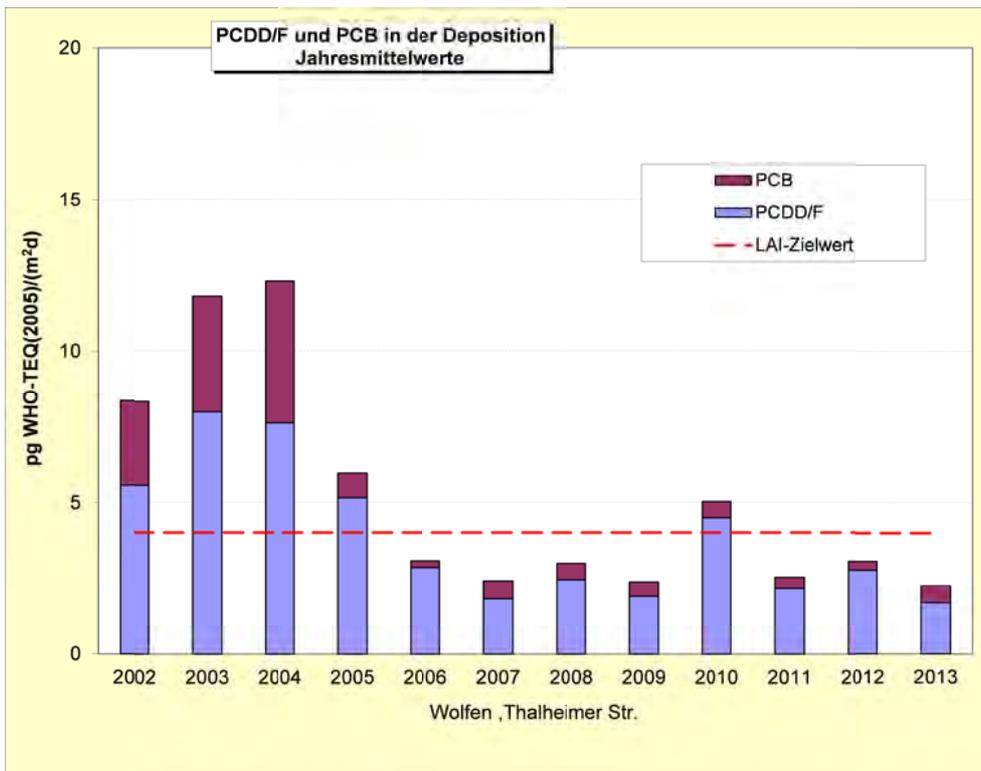


Abbildung 101: Depositionen Summe PCDD/F und PCB, Wolfen, Thalheimer Str. (BTF20)

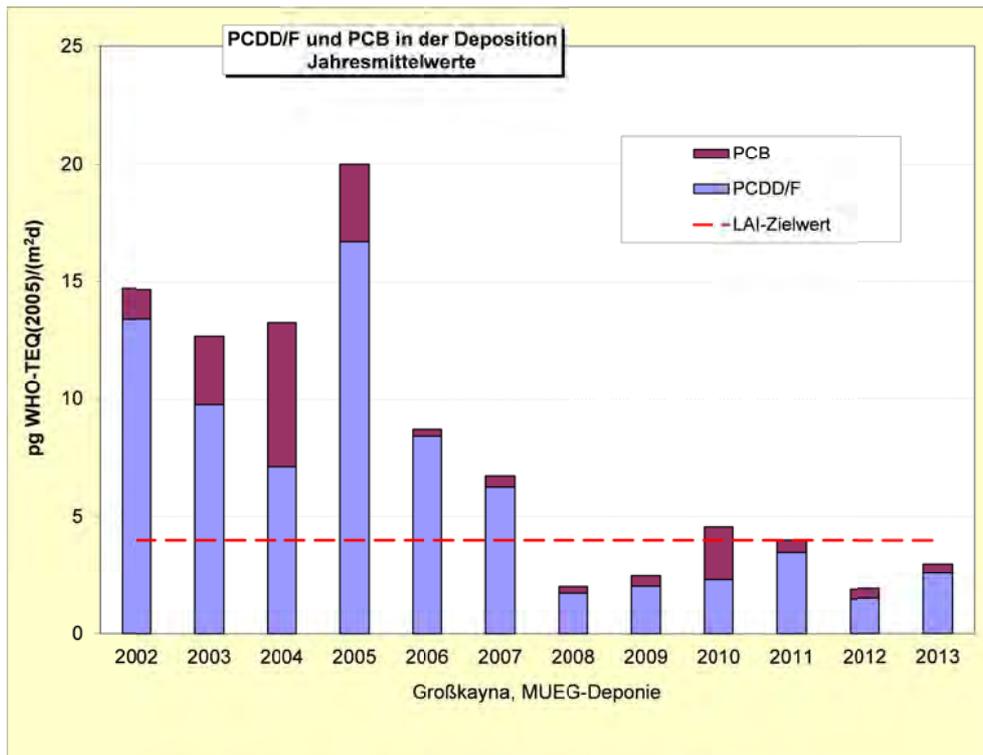


Abbildung 102: Depositionen Summe PCDD/F und PCB, Großkayna, MUEG-Deponie (MER100)

Messprogramm Abfallverbrennungsanlagen (AVA)

Die insbesondere unter Vorsorgeaspekten im Umfeld ausgewählter Abfallverbrennungsanlagen erfolgten Messungen ergaben, dass im Jahr 2013 der LAI-Zielwert sicher unterschritten wurde (Abbildung 103).

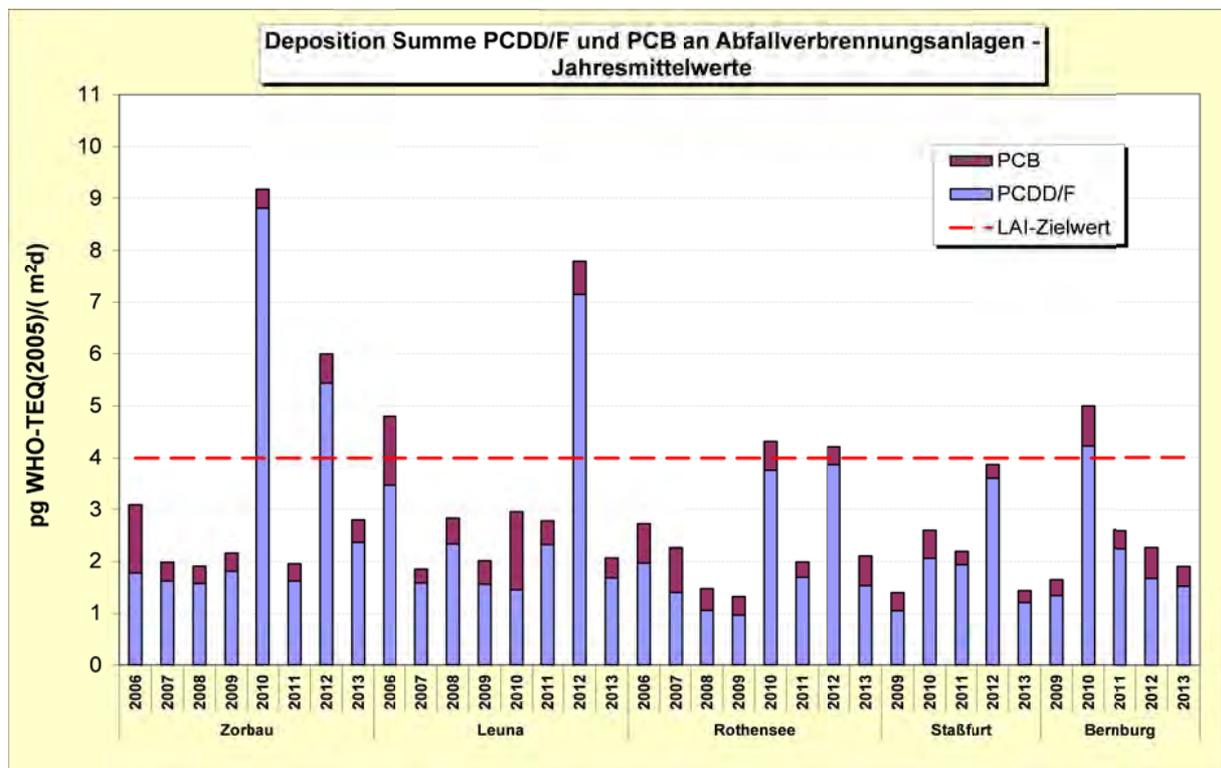


Abbildung 103: Depositionen Summe PCDD/F und PCB in der Nähe von Abfallverbrennungsanlagen

Hintergrundmessungen

Um die Messungen an industriell belasteten Messstandorten besser beurteilen zu können, wurden zum Vergleich an zwei wenig belasteten Messstandorten Hintergrundmessungen durchgeführt. Es ist festzustellen, dass der LAI-Zielwert in Zartau in den letzten Jahren unterschritten wurde, aber eine gewisse Grundbelastung vorhanden ist (Abbildung 104). Ein signifikanter Unterschied der Hintergrundmessstandorte zu den industriell belastetsten Standorten ist nicht feststellbar.

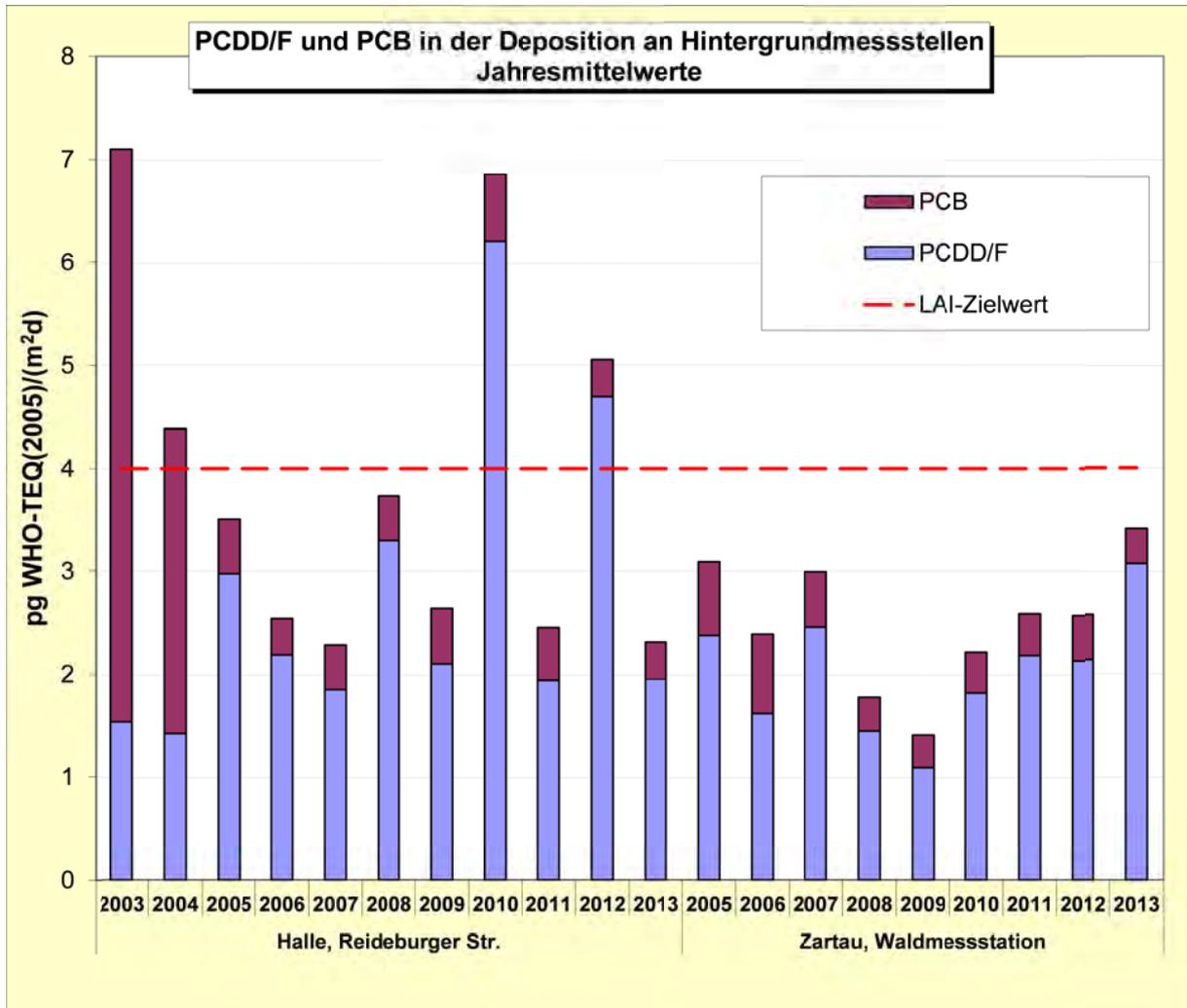


Abbildung 104: Depositionen an PCDD/F und PCB, Hintergrundmessstandorte

2.4.4 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Für die Erfassung der PAK-Deposition wurde das Trichter-Adsorber-Verfahren nach DIN 19739 angewendet (genaue Beschreibung der Probenahmesysteme s. Immissionsschutzbericht Sachsen-Anhalt 2011). Seit 2011 erfolgen Vergleichsmessungen mit dem temperierten Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Eigenbrodt-Sammler) nach DIN EN 15980.

In Abbildung 105 sind die Jahresmittelwerte des Trichter-Adsorber-Verfahrens der PAK-Leitkomponente Benzo(a)pyren am Messstandort Halle für die Jahre 2002 bis 2013 dargestellt (Einzelwerte s. Tabelle A 57). Der Zielwert der LAI für Benzo(a)pyren von $0,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ ³¹ wird in allen Jahren weit unterschritten.

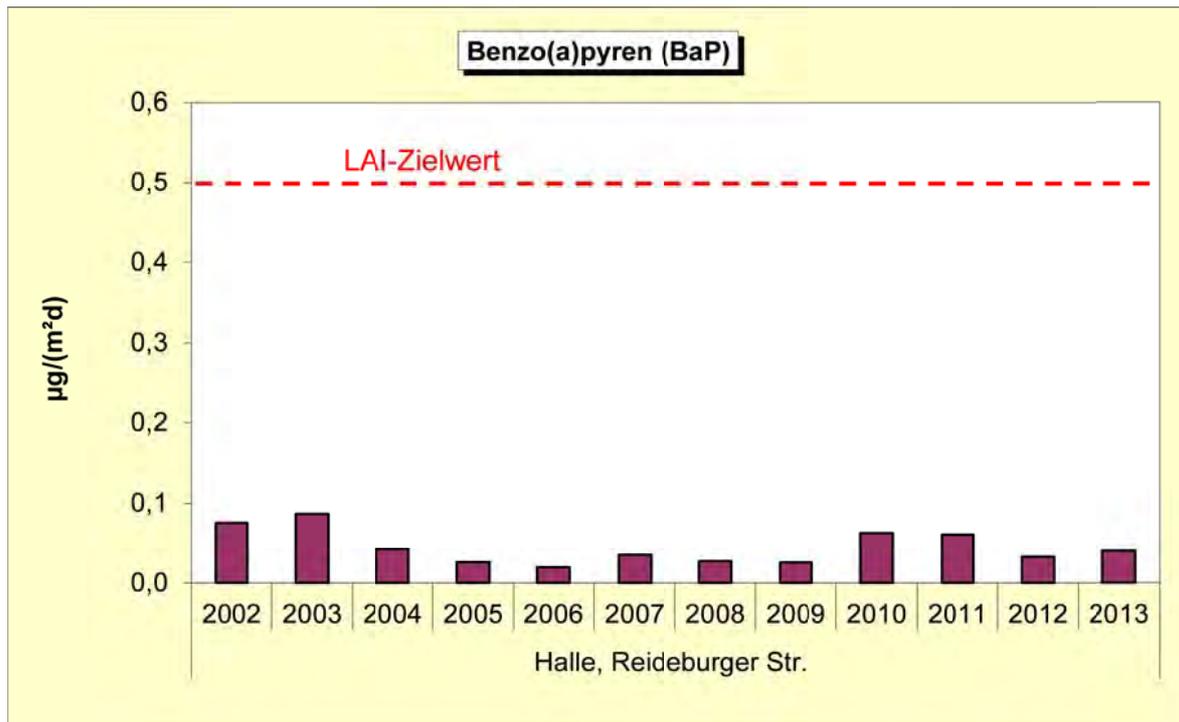


Abbildung 105: Deposition an Benzo(a)pyren mit dem Trichter-Adsorber-Verfahren

Im vorliegenden Bericht werden PAK-Summenparameter nach der Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sowie nach 2004/850/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe bzw. 39. BImSchV ausgewiesen.

In Tabelle 28 sind die Einzelsubstanzen aufgeführt.

³¹ Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): "Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind", September 2004

Tabelle 28: Einzelsubstanzen für PAK-Summenparameter

| PAK | 2004/107/EG ³² | 2004/850/EG ³³ |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| Benzo(a)pyren | | x |
| Benzo(a)anthracen | x | |
| Benzo(b)fluoranthen | x | x |
| Benzo(j)-fluoranthen | x | |
| Benzo(k)fluoranthen | x | x |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | x | x |
| Dibenz(a,h)anthracen | x | |
| Fluoranthen | | |
| Benzo(ghi)perylen | | |

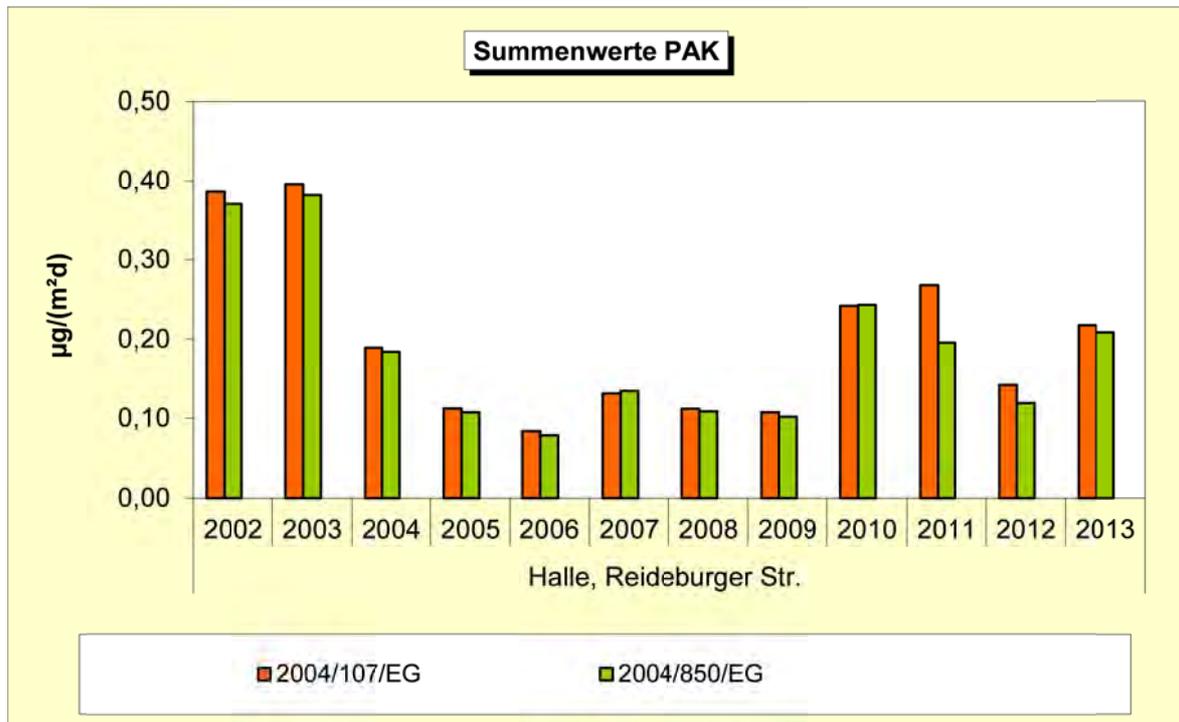


Abbildung 106: Summenwerte PAK mit dem Trichter-Adsorber-Verfahren

Im Vergleich zu den Vorjahren sind die Depositionen sowohl von Benzo(a)pyren als auch die von den PAK-Summenwerten nahezu unverändert.

Seit 2011 erfolgen Vergleichsmessungen mit dem temperierten Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Eigenbrodt-Sammler) und Trichter-Adsorber-Verfahren (ADS) (Abbildung 107 und Abbildung 108).

Der Vergleich der beiden Sammlertypen weist einen leichten Minderbefund des Eigenbrodt-Sammlers gegenüber dem Trichter-Adsorber-Sammler aus.

³² Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (4. Tochterrichtlinie);

39. BImSchV

³³ VERORDNUNG (EG) Nr. 850/2004 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe

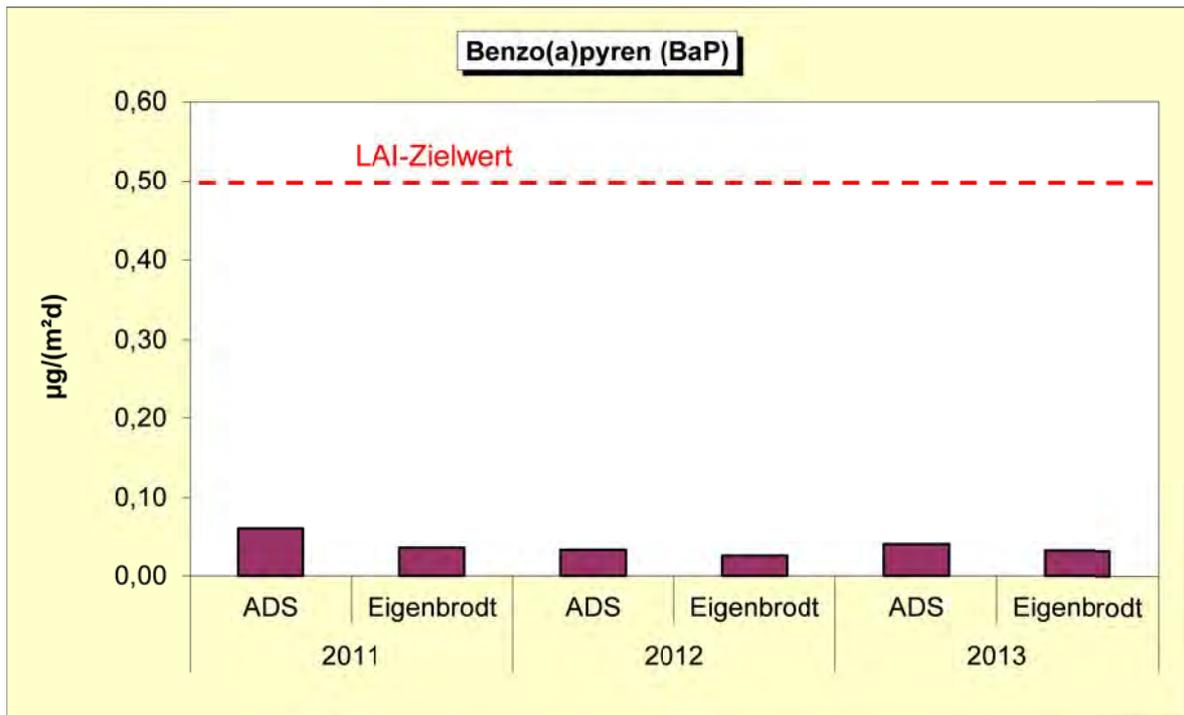


Abbildung 107: Vergleich der Deposition an Benzo(a)pyren mit dem Trichter-Adsorber-Verfahren (ADS) und dem temperierten Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Eigenbrodt)

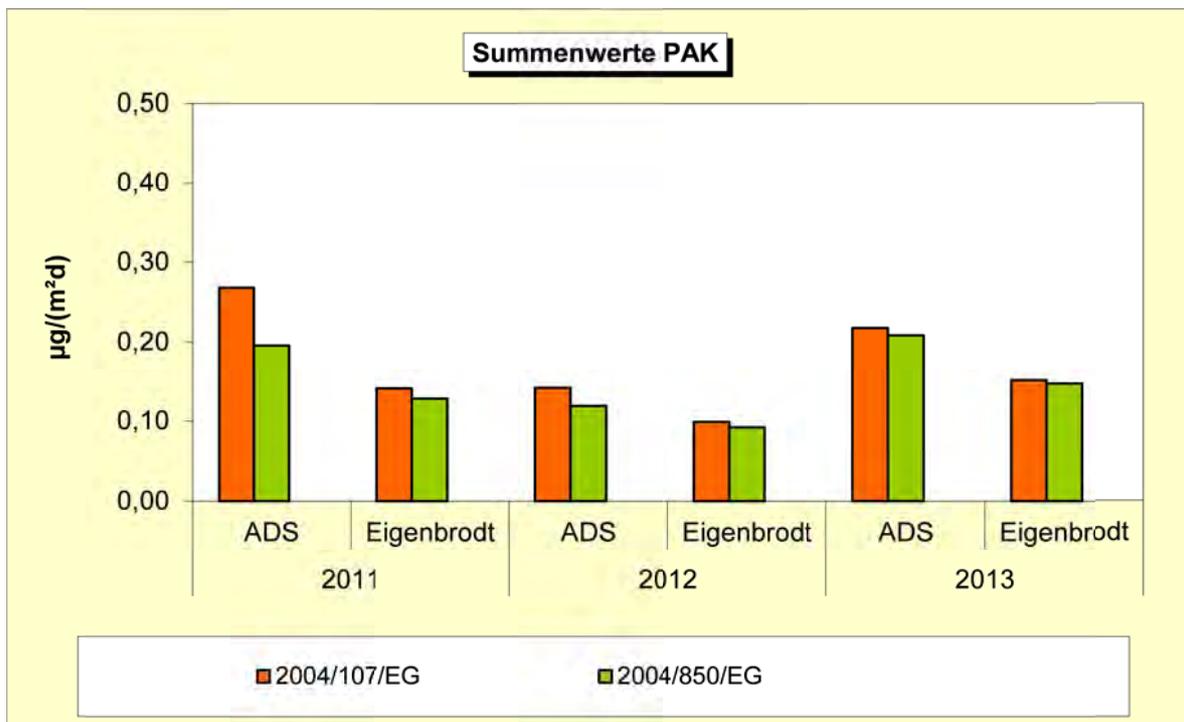


Abbildung 108: Vergleich der Summenwerte PAK mit dem Trichter-Adsorber-Verfahren (ADS) und dem temperierten Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Eigenbrodt)

2.5 Bewertungsmaßstäbe

Um Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und den Anforderungen von Rechtsvorschriften genügen zu können, wurden zahlreiche Bewertungsmaßstäbe aufgestellt. Diese haben eine sehr unterschiedliche Verbindlichkeit, die sich von Festlegungen in Rechtsvorschriften bis hin zu Empfehlungen (Erkenntnisquellen) erstreckt, wobei die Bewertung auf der Grundlage von Rechtsvorschriften in jedem Falle Vorrang hat.

Historische Entwicklung der Rechtssetzung zur Luftqualität

Nach § 48a (1) BImSchG kann die Bundesregierung zur Erfüllung von bindenden Beschlüssen der Europäischen Gemeinschaften Rechtsverordnungen über die Festsetzung von Immissionswerten erlassen.

Das ist erstmalig mit der Verordnung über Immissionswerte - 22. BImSchV - vom 26.10.1993, geändert am 27.05.1994, geschehen. Bewertungsmaßstäbe der EU-Richtlinien 80/779/EWG (geändert durch 89/427/EWG), 82/884/EWG, 85/203/EWG und 92/72/EWG fanden darin Eingang. Somit wurden allgemeingültige rechtsverbindliche Bewertungsmaßstäbe erlassen.

Die EU-Rahmenrichtlinie 96/62/EG vom 27.09.1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität verpflichtete u. a. zur Festlegung von Grenzwerten und ggf. Alarmschwellen für folgende Stoffe: Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Feinpartikel wie Ruß (einschließlich PM₁₀), Schwebstaub, Blei, Ozon, Benzol, Kohlenmonoxid, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Kadmium, Arsen, Nickel und Quecksilber. In der 1. Tochterrichtlinie 1999/30/EG vom 22.04.1999 wurden dann Grenzwerte, Alarmschwellen und andere Bewertungsmaßstäbe für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei, in der 2. Tochterrichtlinie 2000/69/EG vom 16.11.2000 für Benzol und Kohlenmonoxid festgelegt. Im Jahr 2001 wurde von der Europäischen Kommission der CAFE – (Clean Air for Europe) Prozess ins Leben gerufen, in dessen Rahmen im September 2005 seitens der EU – Kommission eine Thematische Strategie zur Luftreinhaltung vorgelegt wurde.

Am 12.09.2002 trat die Neufassung der 22. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (22. BImSchV) und am 14.07.2004 die 33. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (33. BImSchV) in Kraft, in welche die Bewertungsmaßstäbe der EU-Richtlinien 1999/30/EG (1. Tochterrichtlinie), 2000/69/EG (2. Tochterrichtlinie) und 2002/3/EG (3. Tochterrichtlinie) Eingang fanden. Ab 2005 waren auch die Vorgaben der EU-Richtlinie 2004/107/EG (4. Tochterrichtlinie) zu berücksichtigen (Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren), diese sind mit dem Inkrafttreten der Zielwerte der "Ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft" am 06. März 2007 in deutsches Recht umgesetzt worden.

Aktueller Stand der Rechtssetzung zur Luftqualität

Am 11.06.2008 ist die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa in Kraft getreten. Mit der 39. BImSchV wurden die Vorgaben dieser Richtlinie in deutsches Recht überführt.

Zur Bewertung in speziellen Fällen können auch die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), VDI-Richtlinien, Vorschläge der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) und andere Erkenntnisquellen herangezogen werden. Im Gegensatz zu früheren Fassungen sind in der Neufassung der TA Luft vom 01.10.2002 die Bewertungsmaßstäbe auf konkrete Orte bezogen („Punktbezug“).

Zu jedem Bewertungsmaßstab für gasförmige Schadstoffkomponenten, der in Masse pro Volumen angegeben wird, ist eine eindeutige Zuordnung der Bezugsbedingungen Temperatur und Druck erforderlich. Generell ist zu beachten, dass mit Bewertungsmaßstäben immer nur die zugehörigen Luftqualitätsmerkmale (Immissionskenngrößen), z. B. arithmetische Mittelwerte über vorgegebene Zeitschnitte, in Beziehung gesetzt werden.

Im Folgenden sind die wesentlichen Bewertungsmaßstäbe, weitgehend in Tabellenform, zusammengestellt.

In Tabelle 29 sind die Bewertungsmaßstäbe der 39. BImSchV für Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffoxide (NO₂, NO_x), Partikel PM₁₀/PM_{2,5}, Blei (Pb), Arsen (As), Kadmium (Cd), Nickel (Ni), Benzo(a)Pyren [B(a)P], Benzol und Kohlenmonoxid (CO) zusammengestellt.

Tabelle 29: Bewertungsmaßstäbe der 39. BImSchV für SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, Benzol und CO

| Schadstoff | GW µg/m ³ | Luftqualitätsmerkmal | Bezugszeitraum | Schutzgut | Nebenbedingungen | Zeitpunkt Einhaltg. GW | OBS µg/m ³ | UBS µg/m ³ |
|------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------|--|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Schwefeldioxid | 350 | Stundenmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | Überschreitung höchst. 24-mal | 1.1.2005 | | |
| | 125 | Tagesmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | Überschreitung höchst. 3-mal | 1.1.2005 | 75 | 50 |
| | 20 | Jahresmittelwert (Wintermittelwert) | Kalenderjahr und Winter (1.10.-31.3.) | Ökosystem | | | 12 | 8 |
| | 500 ¹⁾ | Stundenmittelwert | | Mensch | Auslösung: Überschreitung in 3 aufeinander folgenden Stunden | | | |
| Stickstoffdioxid | 200 | Stundenmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | Überschreitung höchst. 18-mal | 1.1.2010 | 140 | 100 |
| | 40 | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2010 | 32 | 26 |
| | 400 ¹⁾ | Stundenmittelwert | | Mensch | Auslösung: Überschreitung in 3 aufeinander folgenden Stunden | | | |
| Stickstoffoxide | 30 | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Vegetation | | | 24 | 19,5 |
| Partikel PM ₁₀ | 50 | Tagesmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | Überschreitung höchst. 35-mal | 1.1.2005 | 35 | 25 |
| | 40 | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2005 | 28 | 20 |
| Partikel PM _{2,5} | 25 ²⁾ | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2015 | 17 | 12 |
| | 20 ³⁾ | Jahresmittelwert | 3 Kalenderjahre | Mensch | | 1.1.2015 | | |
| Blei | 0,5 1,0 ⁴⁾ | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2005 1.1.2010 | 0,35 | 0,25 |
| Benzol | 5 | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2010 | 3,5 | 2 |
| Arsen (ng/m ³) | 6 ⁵⁾ | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2013 | 3,6 | 2,4 |
| Kadmium (ng/m ³) | 5 ⁵⁾ | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2013 | 3 | 2 |
| Nickel (ng/m ³) | 20 ⁵⁾ | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2013 | 14 | 10 |
| Benzo(a)Pyren (ng/m ³) | 1 ⁵⁾ | Jahresmittelwert | Kalenderjahr | Mensch | | 1.1.2013 | 0,6 | 0,4 |
| Kohlenmonoxid (mg/m ³) | 10 | höchster 8-h-Mittelwert | Tag | Mensch | | 1.1.2005 | 7 | 5 |

¹⁾ Alarmschwelle

²⁾ Toleranzmarge: 20 % am 11. Juni 2008, Reduzierung am folgenden 1. Januar und danach alle 12 Monate um jährlich ein Siebentel bis auf 0 % am 1. Januar 2015

³⁾ AEI – Average Exposure Indikator (Indikator für die durchschnittliche Exposition)

⁴⁾ im Umkreis von 1000 m um definierte industrielle Quellen

⁵⁾ Zielwert

Erläuterungen: **GW** = Grenzwert, **OBS** = Obere Beurteilungsschwelle, **UBS** = Untere Beurteilungsschwelle
Alle Werte für die gasförmigen Stoffe in Tabelle 29 beziehen sich auf eine Temperatur von 293 K und einen Luftdruck von 101,3 kPa.

Immissionsgrenzwerte im Sinne dieser Verordnung sind Bewertungsmaßstäbe, die auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt sind, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern.

Für den Zielwert bezüglich Feinstaub PM_{2,5} sind Toleranzmargen festgelegt worden. Dabei handelt es sich um jährlich kleiner werdende Zuschläge zum Zielwert, die bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Zielwert eingehalten werden muss und den Status eines Grenzwertes erhält, den Wert Null erreichen. Toleranzmargen sollen der Erfolgskontrolle bei der Luftreinhaltung dienen. Zusätzlich zu den Ziel- bzw. Grenzwerten sind obere und untere Beurteilungsschwellen festgelegt worden, durch die die Art der Überwachung (z. B. Messung, Berechnung u. a.) festgeschrieben ist. Alarmschwellen sind Bewertungsmaßstäbe, bei deren Überschreitung bereits bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht. Es müssen umgehend Maßnahmen (z. B. Unterrichtung der Bevölkerung) ergriffen werden.

Bewertungsmaßstäbe der 39. BImSchV für Ozon

In der 39. BImSchV sind Zielwerte, langfristige Ziele sowie eine Informationsschwelle und eine Alarmschwelle für Ozon festgelegt.

Zielwerte sollen dazu dienen, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt langfristig zu vermeiden. Sie sind so weit wie möglich in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen.

Langfristige Ziele sind langfristig zu erreichende Werte, unterhalb derer direkte schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt nach den derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen unwahrscheinlich sind.

Die Alarmschwelle ist eine Konzentration in der Luft, bei deren Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Gesamtbevölkerung besteht.

Die Informationsschwelle ist eine Konzentration in der Luft, bei deren Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen resultiert.

Der AOT 40³⁴ (ausgedrückt in (µg/m³)h) ist die über einen vorgegebenen Zeitraum (in der Verordnung: Mai bis Juli) summierte Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 80 (µg/m³)h und 80 (µg/m³)h unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8:00 und 20:00 Uhr MEZ.

In Tabelle 30 sind die Bewertungsmaßstäbe für Ozon zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 30: Bewertungsmaßstäbe der 39. BImSchV vom 05. August 2010 für Ozon

| Wert | Dimension | Art des Bewertungsmaßstabes | Luftqualitätsmerkmal | Mittelungs-/Akkumulationszeitraum | Zeitpunkt der Einhaltung |
|---------------------|-----------------------|---|--|--|---|
| 120 ¹⁾ | µg/m ³ | Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit § 9 (1) | gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages | 8 Stunden | soweit wie möglich ab 01.01.2010 ³⁾ |
| 18000 ²⁾ | (µg/m ³)h | Zielwert zum Schutz der Vegetation § 9 (2) | AOT 40 (siehe Erl. im Text) | 1 Stunde, akkumuliert von Mai bis Juli | soweit wie möglich ab 01.01.2010 ³⁾ , gemittelt über 5 Jahre |
| 120 | µg/m ³ | langfristiges Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit § 9 (3) | gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages | 8 Stunden | |
| 6 000 | (µg/m ³)h | langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation § 9 (4) | AOT 40 (siehe Erl. im Text) | 1 Stunde, akkumuliert von Mai bis Juli | |
| 180 | µg/m ³ | Informationsschwelle § 9 (5) | 1-h-Mittelwert | 1 Stunde | |
| 240 | µg/m ³ | Alarmschwelle § 9 (6) | 1-h-Mittelwert | 1 Stunde | |

Alle Werte beziehen sich auf eine Temperatur von 293 K und einen Luftdruck von 101,3 kPa.

¹⁾ 25 Überschreitungstage pro Kalenderjahr, gemittelt über drei Jahre

²⁾ gemittelt über fünf Jahre

³⁾ Die Einhaltung der Zielwerte wird zu diesem Termin beurteilt. Dies bedeutet, dass das Jahr 2010 das erste Jahr ist, das herangezogen wird, um zu berechnen, ob die Zielwerte im betreffenden Drei- bzw. Fünfjahreszeitraum eingehalten wurden.

³⁴ Accumulated Over Threshold

Immissionswerte der TA Luft

In der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) ist das Verwaltungshandeln im Zusammenhang mit der Genehmigung und Überwachung von Anlagen geregelt. Insbesondere sind dort Immissionswerte als Bewertungsmaßstäbe festgelegt.

Darüber hinaus wurden und werden diese Immissionswerte oft zur Bewertung solcher Immissionen herangezogen, die nicht im Zusammenhang mit diesem Ziel stehen.

Bis zum 30.09.2002 hatte die Fassung vom 27.02.1986 Gültigkeit. Seit 01.10.2002 ist die Neufassung vom 24.07.2002 in Kraft.

In der Neufassung ist man, der EU-Strategie folgend, von der Flächen- zur Punktbeurteilung übergegangen. Gleichzeitig erfolgt eine stärkere Berücksichtigung der Exposition der Schutzgüter. Betrachtet werden die „Punkte mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter“, in der TA Luft als Beurteilungspunkte bezeichnet. Diese Beurteilungspunkte ermöglichen die Beurteilung des vermutlich höchsten Risikos für die langfristige Exposition bzw. die Exposition gegenüber Spitzenbelastungen.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Gefahren sind folgende Immissionswerte festgelegt:

Tabelle 31: Immissionswerte für Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit – Nr. 4.2.1

| Stoff/Stoffgruppe | Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Mittelungszeitraum | Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr |
|---------------------------------|---|--------------------|---|
| Schwefeldioxid | 50 | Jahr | - |
| | 125 | 24 Stunden | 3 |
| | 350 | 1 Stunde | 24 |
| Stickstoffdioxid | 40 | Jahr | - |
| | 200 | 1 Stunde | 18 |
| Benzol | 5 | Jahr | - |
| Tetrachlorethen | 10 | Jahr | - |
| Schwebstaub (PM ₁₀) | 40 | Jahr | - |
| | 50 | 24 Stunden | 35 |

Der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung an keinem Beurteilungspunkt diese Immissionswerte überschreitet.

Weiterhin sind folgende Immissionswerte festgelegt:

- Immissionswert für Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen: 0,35 g/(m²d), bezogen auf ein Jahr (Nr. 4.3.1),
- Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (siehe Tabelle 32),
- Immissionswert für Fluorwasserstoff zum Schutz vor erheblichen Nachteilen (Nr. 4.4.2) 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, bezogen auf ein Jahr,
- Immissionswerte für Schadstoffdepositionen (Nr. 4.5.1). Diese Immissionswerte sind in Tabelle 36 aufgeführt.

Bei allen gasförmigen Stoffen ist die Massenkonzentration auf 293,15 K und 101,3 kPa bezogen.

Tabelle 32: Immissionswerte für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation – Nr. 4.4.1

| Stoff/Stoffgruppe | Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Mittelungszeitraum | Schutzgut |
|---|---|--|------------|
| Schwefeldioxid | 20 | Jahr und Winter (1. Oktober bis 31. März) | Ökosysteme |
| Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid | 30 | Jahr | Vegetation |

Maximale Immissions-Werte der VDI-Richtlinien

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) gibt mit den Richtlinien VDI 2310 Richtwerte als Entscheidungshilfen bei der Beurteilung von Luftverunreinigungen an. Zum Schutz des Menschen werden maximale Immissionskonzentrationen (MIK-Werte) festgelegt, deren Zeitbasis von 0,5 Stunden bis zu maximal einem Jahr reicht.

Die in der Richtlinie angegebenen Werte werden so festgelegt, dass „...Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Menschen, insbesondere auch für Kinder, Kranke und Alte, bei ihrer Einhaltung“ vermieden werden.

Nicht in die Richtlinie aufgenommen wurden Stoffe, die unter dem Verdacht stehen, eine krebserzeugende oder erbgutschädigende Wirkung zu besitzen, da für solche Substanzen aus den o.g. Gründen das Minimierungsgebot gilt.

Zur Beurteilung der Immissionskonzentrationen festgelegte MIK-Werte zum Schutze des Menschen sind in Tabelle 33 dargestellt.

Tabelle 33: MIK-Werte nach VDI 2310

| Schadstoff | Wert | Dimension | Bezugszeitraum | VDI-Richtlinie |
|------------------|------------------|--|----------------|----------------|
| Stickstoffdioxid | 50 ¹⁾ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ²⁾ | Tag | 2310 Bl. 12 |
| | 20 ¹⁾ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ²⁾ | Jahr | |
| Ozon | 120 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³⁾ | 30 Minuten | 2310 Bl. 15 |
| | 100 | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³⁾ | 8 Stunden | |

Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes:
arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

¹⁾ ... für Wohngebiete

²⁾ ... bezogen auf 25 °C und 101,3 kPa

³⁾ ... bezogen auf 20 °C und 101,3 kPa

In verschiedenen Blättern dieser Richtlinie sind darüber hinaus auch maximale Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und landwirtschaftlicher Nutztiere festgelegt.

Immissionsbegrenzende Werte der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen hat die LAI weitgehend auf der Basis von Bewertungen seines Unterausschusses „Wirkungsfragen“ für bereits in den vorangegangenen Abschnitten aufgeführte und für weitere Stoffe „immissionsbegrenzende Werte“ vorgeschlagen. Das sind Bewertungsmaßstäbe unterschiedlicher Art, z. B. Immissionswerte der TA Luft, Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung nach TA Luft, Orientierungswerte für großräumige staatliche Luftreinhaltestrategien und Zielwerte für die staatliche Luftreinhalteplanung.

Die Bewertungsmaßstäbe für krebserzeugende Stoffe entstammten ursprünglich der LAI-Studie „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen“ von 1992. Gemäß Beschluss der 108. Sitzung der LAI am 21./22.09.2004 in Leipzig wurden die Bewertungsmaßstäbe für kanzerogene Luftschadstoffe u. a. auf Grund inzwischen getroffener gesetzlicher Regelungen (EU-Tochtrichtlinien, TA Luft) aktualisiert. Die Neubewertung des Krebsrisikos durch Luftverunreinigungen ist im Bericht **„Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind“**³⁵ dokumentiert.

Tabelle 34 fasst die o. g. Bewertungsmaßstäbe sowie die aktualisierten für kanzerogene Luftschadstoffe zusammen.

³⁵ Bericht der Bund/ Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, September 2004

Tabelle 34: Vorschläge der LAI für immissionsbegrenzende Werte

| Schadstoff/ Schadstoffgruppe | Wert | Dimension | Kategorie des Bewertungs- maßstabes | Bezugs- zeitraum | Schutzgut |
|---------------------------------|-------|-----------------------------------|---|---------------------|---|
| Dioxine/Furane, PCB | 150 | fg WHO- TEQ/m ³ | Zielwert (Inhalation) | Jahr | Mensch |
| | 4 | pg WHO- TEQ/(m ² d) | Zielwert (Deposition) | Jahr | Mensch |
| Asbest | 220 | Fasern/m ³ | Orientierungswert TAL | Jahr | Mensch |
| Chrom (ges.) | 17 | ng/m ³ | Orientierungswert TAL | Jahr | Mensch |
| Chrom (VI) | 1,7 | ng/m ³ | Orientierungswert TAL | Jahr | Mensch |
| Quecksilber und Verbindungen | 50 | ng/m ³ | Orientierungswert TAL | Jahr | Mensch |
| | 1 | µg/(m ² d) | Orientierungswert TAL | Jahr | Mensch, Tier, Ökosystem |
| Stickstoff | 15-20 | kg/ha.a | Orientierungsw. g. L. | Jahr | Ökosystem empfindliches Ökosystem |
| | 5-10 | kg/ha.a | Orientierungsw. g. L. | Jahr | |
| Toluol | 30 | µg/m ³ | Zielwert | Jahr | Mensch |
| Xylole | 30 | µg/m ³ | Zielwert | Jahr | Mensch |
| Vanadium | 20 | ng/m ³ | Zielwert | Jahr | Mensch |
| Vanadiumpentoxid | 40 | ng/m ³ | Zielwert | Jahr | Mensch |
| Tetrachlorethen | 3,5 | mg/m ³ | Orientierungswert TAL | 30 Minuten | Mensch |
| Kohlenmonoxid | 30 | mg/m ³ | Orientierungswert TAL (Spitzenkonzentrationen) | 30 Minuten | Mensch |
| Ethen | 5 | µg/m ³ | Zielwert | Jahr | Vegetation, Mensch |
| Styrol | 60 | µg/m ³ | Orientierungswert TAL | Jahr | Mensch |

Luftqualitätsmerkmal/ Art des Bewertungsmaßstabes: arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

Erläuterungen:

Immissionswert:

Immissionswert nach Nr. 4.2.1 TA Luft 2002

Orientierungswert TAL:

Orientierungswert für die Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft 2002

Orientierungsw. g. L.:

Orientierungswert für großräumige staatliche Luftreinhaltestrategien

Zielwert:

Zielwert für die langfristige Luftreinhalteplanung

WHO-Leitwerte

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO), Regionalbüro für Europa, hatte bereits im Jahr 1987 Luftqualitätsleitlinien veröffentlicht (Air Quality Guidelines for Europe). Die zweite Ausgabe erschien im Jahr 2000, die dritte im Jahr 2005. Die jüngste Aktualisierung erfolgte im Jahr 2008. Bis 2015 beabsichtigt die WHO, die Zielwerte (Air Quality Guidelines) erneut zu überarbeiten.

Die Leitlinien sind eine Basis für die EU-Grenzwerte und auch für die LAI-Bewertungsmaßstäbe. WHO-Leitwerte sind unabhängig von diesen Überführungen auch als Erkenntnisquelle bei der Bewertung von Stoffen nutzbar, für die ganz oder teilweise andere Bewertungsmaßstäbe fehlen. Beispielhaft hierfür sind in Tabelle 35 u. a. Leitwerte für Toluol, Schwefelwasserstoff und Mangan aufgeführt.

Tabelle 35: WHO-Leitwerte

| Schadstoff | Wert | Dimension | Kategorie des Bewertungsmaßstabes | Bezugszeitraum | Schutzgut |
|-------------------------------|------|-------------------|--------------------------------------|----------------|-----------|
| Partikel (PM ₁₀) | 20 | µg/m ³ | Leitwert | Jahr | Mensch |
| | 50 | µg/m ³ | Leitwert | Tag | Mensch |
| Partikel (PM _{2,5}) | 10 | µg/m ³ | Leitwert | Jahr | Mensch |
| | 25 | µg/m ³ | Leitwert | Tag | Mensch |
| Ozon | 100 | µg/m ³ | Leitwert | 8 Stunden | Mensch |
| Schwefeldioxid | 20 | µg/m ³ | Leitwert | Tag | Mensch |
| | 500 | µg/m ³ | Leitwert | 10 Minuten | Mensch |
| Benzol | 1,7 | µg/m ³ | Leitwert (Risiko 1:100000) | Jahr | Mensch |
| Toluol | 1 | mg/m ³ | Leitwert (Geruchsschwelle) | 30 Minuten | Mensch |
| | 0,26 | mg/m ³ | Leitwert | Woche | Mensch |
| Schwefel- wasserstoff | 7 | µg/m ³ | Leitwert (Geruchsschwelle) | 30 Minuten | Mensch |
| | 150 | µg/m ³ | Leitwert | Tag | Mensch |
| Mangan | 0,15 | µg/m ³ | Leitwert | Jahr | Mensch |

Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes: arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

Zulässige zusätzliche Frachten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und Immissionswerte der TA Luft

Auf der Basis des Gesetzes zum Schutz des Bodens vom 17.03.1998 wurde am 12.07.1999 die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) erlassen. Hier sind „zulässige zusätzliche jährliche Frachten an Schadstoffen über alle Wirkungspfade“, somit auch einschließlich des Luftpfades, festgelegt. Zu diesen Frachten wurden im Auftrag der LAI Immissionswerte („Niederschlagsbezogene Werte zum Schutze des Bodens“) vorgeschlagen, die in die Neufassung der TA Luft aufgenommen worden sind.

In Tabelle 36 sind die Werte für die Frachten, ergänzt durch die Umrechnung in die Dimension $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$, und daraus resultierende Immissionswerte der neuen TA Luft nebeneinander aufgeführt. Diesen Immissionswerten kommt insofern eine erhöhte Bedeutung zu, weil in den Bundes-Immissionsschutzverordnungen keine Grenzwerte der Deposition enthalten sind.

Tabelle 36: Zulässige zusätzliche Frachten der BBodSchV und Immissionswerte für Schadstoffdepositionen der TA Luft 2002 (Nr. 4.5.1 und Nr. 4.3.1)

| Schadstoff | Fracht | | | | Immissionswert TA Luft | |
|-------------------|--------|-----------|------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| | Wert | Dimension | Wert | Dimension | Wert | Dimension |
| Blei | 400 | g/(ha.a) | 110 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ | 100 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ |
| Cadmium | 6 | g/(ha.a) | 1,6 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ | 2 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ |
| Chrom | 300 | g/(ha.a) | 82 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ | - | - |
| Kupfer | 360 | g/(ha.a) | 99 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ | - | - |
| Nickel | 100 | g/(ha.a) | 27 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ | 15 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ |
| Quecksilber | 1,5 | g/(ha.a) | 0,4 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ | 1 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ |
| Zink | 1200 | g/(ha.a) | 329 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ | - | - |
| Arsen | | | | | 4 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ |
| Thallium | | | | | 2 | $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ |
| Staubniederschlag | | | | | 0,35 | g/(m ² d) |

Bezugszeitraum: Jahr

3 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge

3.1 Überwachungsprogramm nach § 16 Störfall-Verordnung

Gemäß § 16 Störfall-Verordnung haben die zuständigen Überwachungsbehörden für alle unter die Störfall-Verordnung fallenden Betriebsbereiche ein Überwachungsprogramm zu erstellen.

In Sachsen-Anhalt fielen im Jahr 2013 177 Betriebsbereiche in den Geltungsbereich der Störfall-VO. Davon unterlagen 75 den erweiterten Pflichten und 102 den Grundpflichten der Störfall-Verordnung. Alle Betriebsbereiche werden nach einem Überwachungsprogramm im Sinne des § 16 der Störfall-VO überwacht. Gemäß Störfall-VO sollen alle Betriebsbereiche, für die ein Sicherheitsbericht nach § 9 der Störfall-VO erforderlich ist (erweiterte Pflichten) mindestens alle zwölf Monate einer Vor-Ort-Inspektion unterzogen werden, wenn nicht die zuständige Behörde auf Grund systematischer Bewertungen der Gefahren von Störfällen ein Überwachungsprogramm mit anderen Inspektionsintervallen für den jeweiligen Betriebsbereich erstellt. In den vergangenen Jahren wurden alle Betriebsbereiche (Grund- und erweiterte Pflichten) solchen systematischen Bewertungen unterzogen und die entsprechenden Inspektionsintervalle festgelegt.

Der Regelfall des Inspektionsintervalls liegt bei Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten bei drei Jahren und bei Betriebsbereichen mit Grundpflichten bei fünf Jahren.

Die Inspektionen erfolgen in Form einer Teilinspektion der technischen Systeme durch das Landesamt für Verbraucherschutz (LAV) und einer Teilinspektion der Sicherheitsmanagementsysteme (SMS) durch das Landesverwaltungsamt.

Aus Kapazitätsgründen beauftragt das Landesverwaltungsamt seit 2005 nach § 29 a BImSchG bekannt gegebene Sachverständige mit der Durchführung eines Teils der Prüfungen der Sicherheitsmanagementsysteme.

Im Jahr 2013 wurden insgesamt 22 Inspektionen durchgeführt, davon der größte Teil durch Sachverständige.

3.2 Sachverständige

Auf der Grundlage des § 29a BImSchG kann die zuständige Behörde anordnen, dass der Betreiber einer genehmigungsbedürftigen Anlage einen von der nach Landesrecht zuständigen Behörde bekannt gegebenen Sachverständigen mit der Durchführung bestimmter sicherheitstechnischer Prüfungen oder Prüfungen von sicherheitstechnischen Unterlagen beauftragt.

Gemäß der Dritten Verordnung zur Änderung der Verordnung von Zuständigkeiten im Immissions-, Gewerbe- und Arbeitsschutzrecht sowie in anderen Rechtsgebieten vom 21.12.2004 (GVBl. LSA S. 878) ist im Land Sachsen-Anhalt das Landesamt für Umweltschutz für die Bekanntgabe zuständig.

Die Bekanntgaben erfolgen seit Mai 2013 nach der Bekanntgabeverordnung - 41. BImSchV vom 02.05.2013 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) in Verbindung mit § 29b BImSchG.

Die Entscheidung über die Bekanntgabe wird grundsätzlich durch die für den Wohnsitz des Sachverständigen zuständige Landesbehörde getroffen.

Im Jahr 2013 wurden durch das Landesamt für Umweltschutz zwei Sachverständige erstmalig bekannt gegeben. Drei Sachverständige erhielten eine erneute Bekanntgabe. Am Ende des Jahres waren insgesamt zwölf Sachverständige registriert, die ihre Bekanntgabe in Sachsen-Anhalt erhalten haben.

Die Sachverständigen haben über die von ihnen durchgeführten Prüfungen jährlich über die für die Bekanntgabe zuständige Behörde an die Kommission für Anlagensicherheit (KAS) zu berichten. Sollten keine sicherheitstechnischen Prüfungen durchgeführt worden sein, so ist eine entsprechende Fehlanzeige zu erstatten. Die Form des Erfahrungsberichtes ist durch den Leitfaden KAS-4 vorgegeben. Festgestellte bedeutsame Mängel sind nach einem im Leitfaden enthaltenen Mängelcode-Schema zu erfassen.

Weiterhin sind grundlegende Forderungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit (Störfallvorsorge und Störfallabwehr) zu formulieren.

Für das Jahr 2013 liegen von den zwölf am Ende des Jahres in Sachsen-Anhalt bekanntgegebenen Sachverständigen alle Erfahrungsberichte vor.

Elf Sachverständige haben sicherheitstechnische Prüfungen durchgeführt, eine Sachverständige hat eine Fehlanzeige erstattet.

Insgesamt wurden 34 Einzelberichte über durchgeführte Prüfungen vorgelegt. 24 dieser Prüfungen wurden in Sachsen-Anhalt durchgeführt. Von diesen 24 Prüfungen waren 19 behördlich angeordnet.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die 24 in Sachsen-Anhalt durchgeführten Prüfungen.

Der größte Teil der Prüfungen (zwölf) betrifft wie auch in den vergangenen Jahren Betriebsbereiche mit Chemieanlagen (Nr. 4 des Anhangs der 4. BImSchV). Diese Anlagenart ist in Sachsen-Anhalt die am stärksten vertretene in den Betriebsbereichen nach Störfall-VO.

Die anderen zwölf Prüfungen teilen sich wie folgt auf:

- fünf in Anlagen zur Energieerzeugung (Nr. 1 des Anhangs zur 4. BImSchV),
- zwei in Lageranlagen (Nr. 9 des Anhangs der 4. BImSchV),
- zwei in Anlagen zur Verarbeitung von Kunststoffen (Nr. 5, des Anhangs der 4. BImSchV),
- eine in einer Anlage in der mit explosionsgefährlichen oder explosionsfähigen Stoffen im Sinne des Sprengstoffgesetzes umgegangen wird (Nr. 10 des Anhangs der 4. BImSchV) und
- zwei in Anlagen, die nicht genehmigungsbedürftig im Sinne der 4. BImSchV sind.

Bei sechzehn Prüfungen wurden keine Mängel festgestellt, bei den übrigen acht Prüfungen wurden insgesamt 20 bedeutsame Mängel festgestellt.

Von diesen 20 bedeutsamen Mängeln sind 12 der Nummer 10 nach dem Mängelcodeschema des Leitfadens KAS-4 zuzuordnen. Unter Nummer 10 werden dort Mängel im organisatorischen Bereich aufgeführt.

Folgende organisatorische Mängel wurden konkret benannt, in Klammern der zugehörige Mängelcode nach o.g. Leitfaden:

- fehlender Flucht- und Rettungswegeplan (10.2-02),
- mangelhafte Übereinstimmung zwischen Verfahrensbeschreibung und Fließbildern (10.3-06), zweimal genannt,
- keine konkreten arbeitsplatzbezogenen Betriebsanweisungen (10.3-02),
- keine Information nach § 9 Abs. 1 Nr.5 der Störfall-VO (10.1-02),
- fehlende Abstimmung der Auswirkungen von „Dennoch-Störfällen“ mit der zuständigen Behörde (10.1-02),
- Kennzeichnung von Behältern und Rohrleitungen unvollständig (10.3-01),
- mangelhafte Betriebsorganisation, hier teilweise widersprüchliche Dokumentation bei Betriebsanweisungen und Prüfplänen (10.3-02),
- mangelhafte Sicherheitsorganisation, hier fehlende Verfahrensanweisungen (10.4-03),
- mangelhafte Dokumentation des Sicherheitsmanagementsystems (10.4-01), zweimal genannt,
- fehlender betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan (10.1-01).

Die übrigen Mängel sind auf verschiedene Codenummern im Sinne des Leitfadens verteilt, wobei die Nummer 4.2, Auslegung von Einrichtungen der Prozessleittechnik, zweimal auftritt.

Grundlegende Forderungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit (Störfallvorsorge und Störfallabwehr) wurden durch die Sachverständigen nicht formuliert.

Die Tatsache, dass die meisten Mängel im organisatorischen Bereich festgestellt werden, deckt sich mit den Ergebnissen der Berichte die zu den Inspektionen im Rahmen des Überwachungsprogramms nach § 16 der Störfall-VO erstellt werden. Teilweise beziehen sich die Erfahrungsberichte aber auch auf derartige Inspektionen.

3.3 Schadensereignisse

Im Jahr 2013 wurde den Umweltbehörden in Sachsen-Anhalt ein meldepflichtiges Ereignis im Sinne des § 19 Abs. 2 der Störfall-VO bekannt.

Hier kam es durch Selbstentzündung eines Katalysators zum Brand eines organischen pflanzlichen Fettstoffes. Es entstanden Sachschäden im Betriebsbereich. Personen- und Umweltschäden sind nicht eingetreten.

Das Ereignis wurde nach Anhang VI Teil I Nr. II zur Störfall-VO eingestuft. Das bedeutet, es handelt sich um eine Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes, die aus technischer Sicht im Hinblick auf die Verhinderung von Störfällen und die Begrenzung ihrer Folgen besonders bedeutsam ist, aber den unter Anhang VI Teil I Nr. I mengenbezogenen Kriterien nicht entspricht.

Künftig wird die Gefahr der Selbstentzündung durch die Inertisierung des Materials verhindert.

4 Lärm und Erschütterungen

Auch im Jahr 2013 war ein großer Teil der Bevölkerung unseres Landes störendem Lärm ausgesetzt. Die mit Abstand meisten Einwohner werden weiterhin durch die drei Arten des Verkehrslärms, Straßenverkehrs-, Schienenverkehrs- und Flugverkehrslärm belastigt. Daneben gehen nennenswerte Störungen auch von Nachbarschafts- und Industrie-/Gewerbelärm aus. Diese Einstufung folgt aus einem vom UBA alle zwei Jahre aktualisierten Ranking der empfundenen Belästigungen.

Zu Lärm werden Geräusche, wenn man sich durch diese beeinträchtigt, gestört oder gar gesundheitlich angegriffen fühlt. Wissenschaftliche Studien haben mehrfach belegt, dass die Gesundheit der Bevölkerung durch Lärm deutlich beeinträchtigt werden kann. Dem Ruhe- und Erholungsbedürfnis der Menschen stehen dabei insbesondere die Störungen des nächtlichen Schlafs, wie sie beispielsweise durch Flug- und Schienenverkehrslärm hervorgerufen werden, gegenüber.

Aber auch Erschütterungen, die durch Verkehr oder von industriellen Tätigkeiten verursacht werden, können belästigende Empfindungen hervorrufen.

4.1 Ermittlung und Beurteilung

Das Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt führte auch im Jahr 2013 Messeinsätze zur Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen durch. Die Messungen wurden überwiegend als Amtshilfen für Behörden in Beschwerdefällen bei der Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungssituationen vorgenommen. Im Berichtszeitraum wurden neun Amtshilfeersuchen aus den Landkreisen bearbeitet, wobei in fünf Fällen messtechnische Untersuchungen erforderlich waren. Das Landesverwaltungsamt stellte fünf Amtshilfeersuchen, bei denen in vier Fällen messtechnische Untersuchungen erfolgten. Die Ergebnisse einiger messtechnischer Erhebungen werden auszugsweise dargestellt und erläutert:

Das LAU führt regelmäßig Untersuchungen nach der DIN EN ISO 11819/1 „Messung des Einflusses von Fahrbohnoberflächen auf die Verkehrsgerausche“ als statistisches Vorbeifahrtverfahren für die Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt durch. Von Interesse war auch im Jahr 2013 die Vermessung der Geräuschabstrahlung neuer Arten geräuscharmer Fahrbohnbeläge insbesondere auf der Bundesstraße B80 ein Splittmastixasphalt SMA LA (lärmarm), auf der B176 ein poröser Mastixasphalt (PMA) und im Bezug dazu ein SMA8 sowie auf der B6n ein Dünnschichtbelag im Kalteinbau DSK. In der Abbildung 109 sind die in Sachsen-Anhalt durch das LAU bisher gemessenen Fahrzeuggeräuschpegel, ermittelt nach der DIN EN ISO 11819/1, den 2013 neu vermessenen Fahrzeuggeräuschpegel an den entsprechenden Bundesstraßen mit der Referenzgeschwindigkeit $v = 80 \text{ km/h}$ gegenübergestellt. Die B6n wird aufgrund der dort vorherrschenden mittleren Vorbeifahrtgeschwindigkeit den Autobahnen mit $v = 120 \text{ km/h}$ zugeordnet.

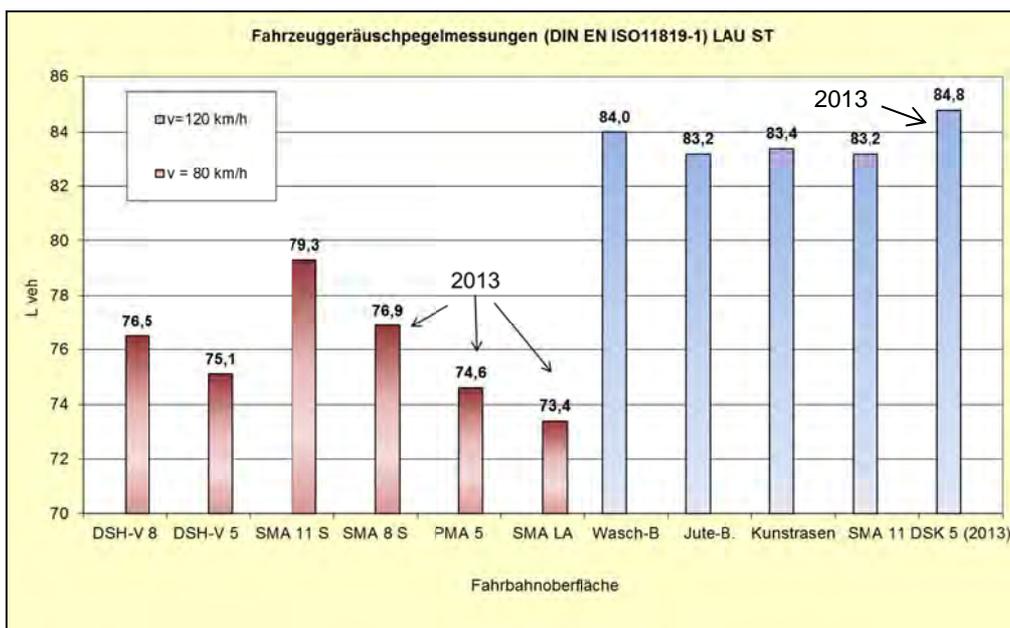


Abbildung 109: Mittlere Fahrzeuggeräuschpegel vermessener Fahrbohnoberflächen in Sachsen-Anhalt gegenüber den im Jahr 2013 neu erfassten Straßen

Aufgrund von Bürgerbeschwerden in Bezug zu Anlagenlärm aus einer Kartbahnanlage führte das LAU Geräuschmessungen durch. Mehrere Tage mit Wettkampfbetrieb sollten als genehmigte seltene Ereignisse beurteilt werden. Die Geräuschimmissionen werden insbesondere in den frühen Abendstunden von den Betroffenen als belästigend wahrgenommen. Das Wohnumfeld ist als äußerst ruhig einzuschätzen, da auf der Anliegerstraße kein Durchfahrtsverkehr vorherrscht. Außerdem wirken keine anderen gewerblichen Anlagen auf den Messort ein. Zwischen der Kartbahn und dem Messort existiert zwar keine Bebauung, aber aufgrund des starken Höhenunterschiedes und des gegebenen Geländeverlaufs besteht keine freie Sichtverbindung zur Rennstrecke. Der Abstand der Rennstrecke zum Messpunkt beträgt etwa 530 m.

Es wurde festgestellt, dass die einzelnen Veranstaltungen mit sehr unterschiedlichen Fahrzeugtypen durchgeführt wurden, das heißt, es kommen sowohl Karts für den Publikumsverkehr, als auch verschiedene Typen von Rennkarts zum Einsatz. Die erheblichen Differenzen der für die einzelne Veranstaltung ermittelten Anlagenpegel sind neben der unterschiedlichen Anzahl der teilnehmenden Fahrzeuge vor allem in den Maximalpegeln sichtbar und auf die entsprechenden unterschiedlichen Fahrzeugtypen zurückzuführen.

Aus der festgestellten Einhaltung der Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm ist in diesem Fall nicht zu schließen, dass keine erhebliche Belästigung durch Kartgeräusche vorliegt. Der Gesetzgeber hat 1985 Rennstrecken und ähnliche Anlagen aufgrund der von diesen ausgehenden starken Lärmimmission in den Anhang der 4. BImSchV eingeordnet. Damit fallen sie in den Anwendungsbereich der TA Lärm und nicht der 18. BImSchV. Der offensichtliche Sport- und Freizeitcharakter dieses Geräuschtyps und die Regelungen zur Beurteilungszeit und zu Ruhezeiten in der TA Lärm führen aber dazu, dass insbesondere bei seltenen Ereignissen an Sonn- und Feiertagen das Richtwertgefüge der TA Lärm nahezu unwirksam ist.

In einem Widerspruchsverfahren sah sich das Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt (LVwA) als obere Bauaufsichtsbehörde nach vorliegender widersprüchlicher Aktenlage nicht in der Lage, ohne neue und detailliertere messtechnische Untersuchungen der derzeit von der Baustofffirma ausgehenden Lärmbelästigung eine sachgerechte und unabhängige Entscheidung zu treffen. Deshalb führte das LAU Geräuschmessungen zur Beurteilung der Geräuschsituation durch. Die betroffenen Immissionsorte mit vorherrschenden Einfamilienhäusern, welche durch enge Siedlungsstraßen erschlossen sind, liegen in einem dem Betriebsgelände direkt benachbarten, im Sinne der Baunutzungsverordnung (BauNVO) reinen Wohngebiet. Die für die Emission relevanten Arbeiten finden auf einer Fläche von ca. 80 x 80 m statt, deren Flächenschwerpunkt 90 m vom Immissionsort entfernt liegt. Hierdurch entsteht eine Gemengelage gemäß Nr. 6.7 TA Lärm, die zur Heranziehung der Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet führt.

Die akustische Gesamtsituation wird geprägt durch den Fahrverkehr auf einer Bundesstraße, einer Wohngebietszufahrtsstraße, welche auch durch den Baumarkt benutzt wird, und durch die Anlagengeräusche. Diese sind gekennzeichnet durch Materialtransporte auf dem Gelände, den Betrieb von Schneidautomaten und Kranbewegungen.

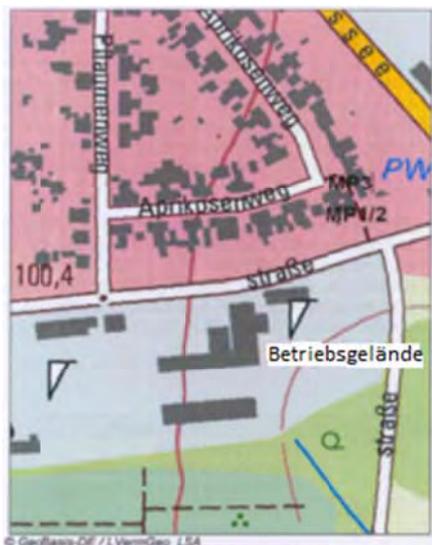


Abbildung 110: Lageplan der Baustofffirma

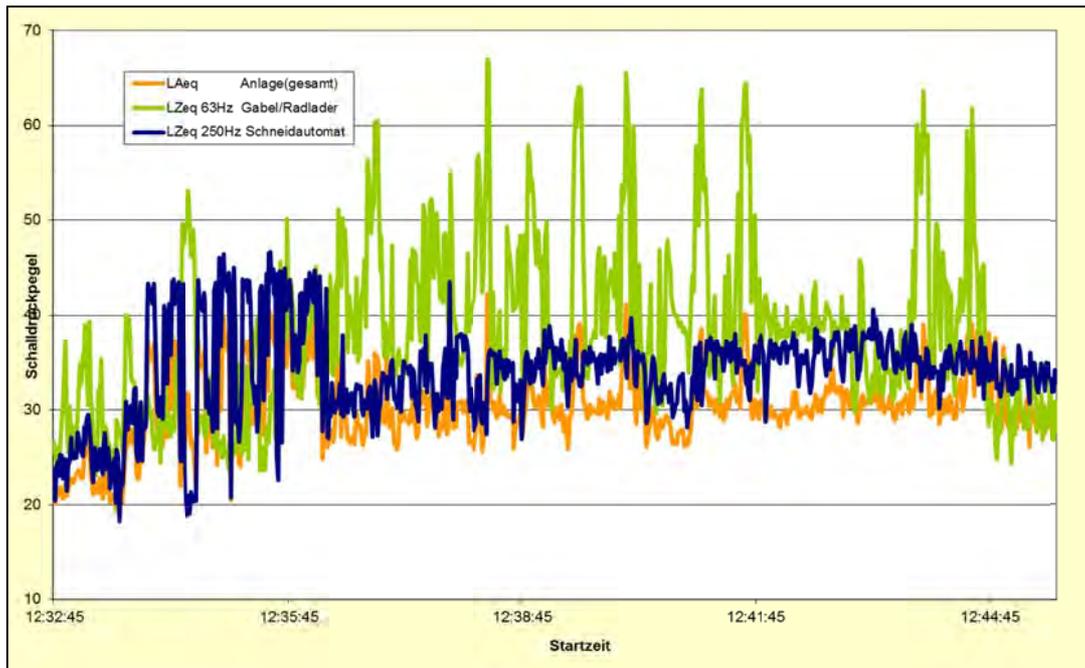
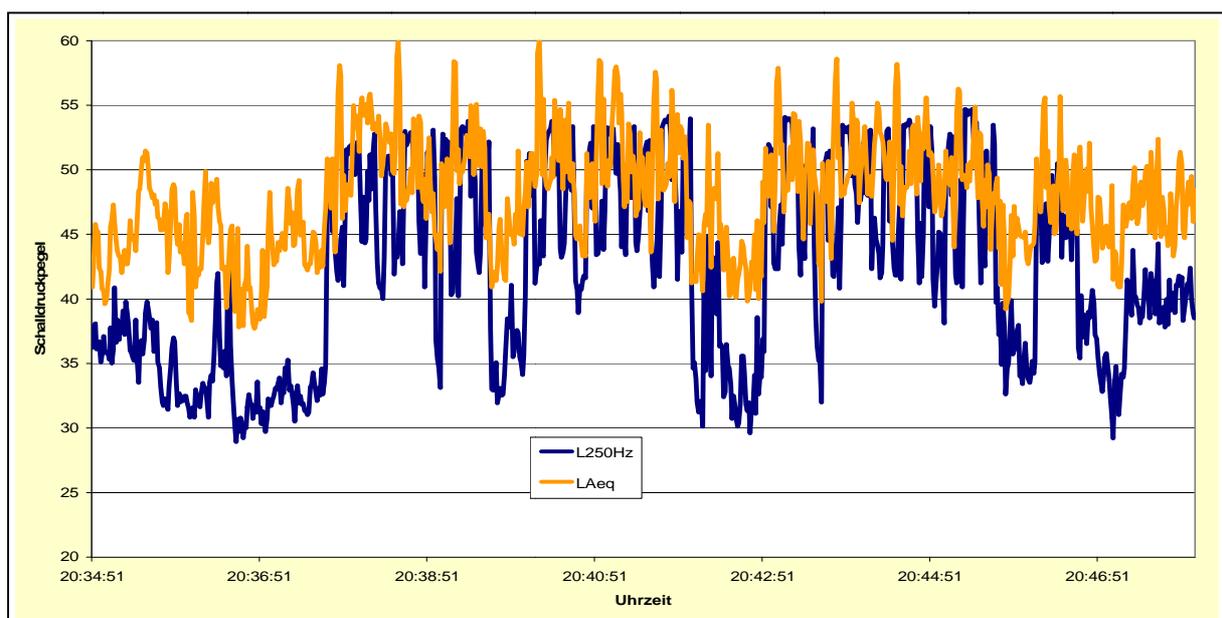


Abbildung 111: Pegelzeitverlauf Mittelungspegel L_{Aeq} , Terzpegel 63 Hz und 250 Hz am MP2 (innen) 28.06.2013

Schon in den ersten Messreihen wurden tieffrequente Geräuschanteile wahrgenommen. Dabei wurden Radlader- bzw. Gabelstaplerbewegungen und der Betrieb von Schneidautomaten als Ursachen sicher zugeordnet. In der Abbildung 111 sind typische Signalverläufe von Schneidautomatenarbeiten und dazugehörige Fahrzeugbewegungen dargestellt. Während sich die Fahrzeugbewegungen sehr gut mit dem 63 Hz-Terzpegel detektieren lassen, sind die Schneidautomaten prägnant im Verlauf des 200 Hz bzw. 250Hz-Terzpegels zu erkennen.

Dieses Geräusch war zeitlich diskontinuierlich, weswegen keine automatisierte Festlegung eines Tonzuschlags erfolgen konnte. Außerdem lag dieses tieffrequente Geräusch in einem Frequenzbereich, der nicht mehr mit dem Anwendungsbereich der DIN 45680 abgedeckt wird.



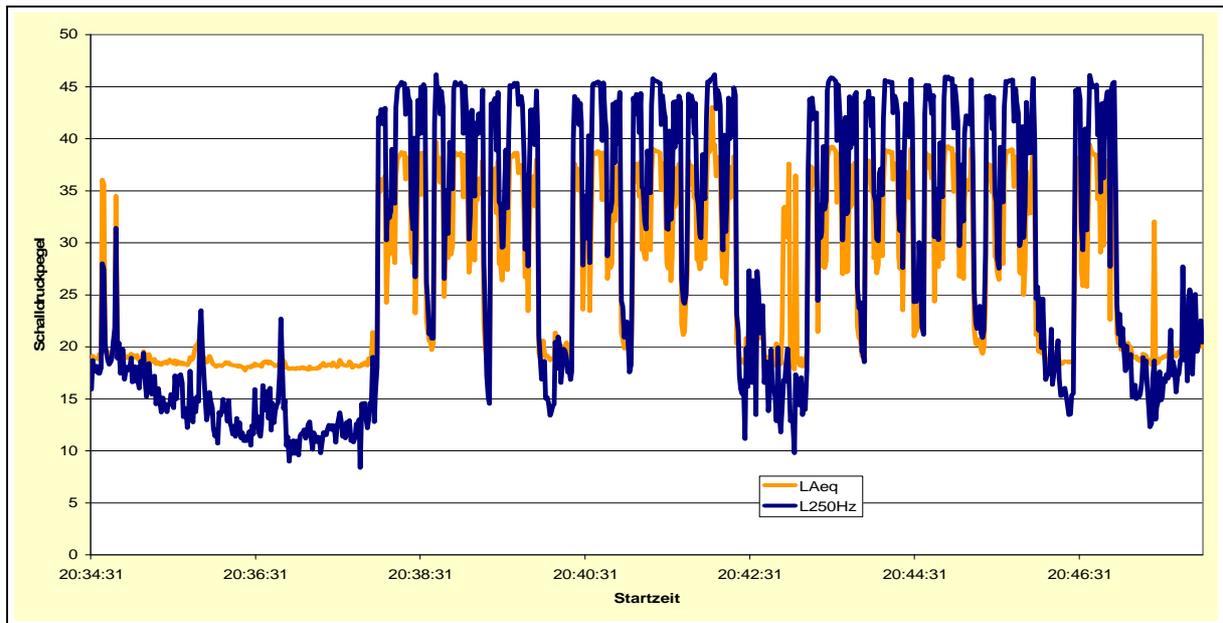


Abbildung 112: Pegelzeitverlauf L_{Aeq} , LZ, 250 Hz; 27.06.2013
 a) Oben: MP1 außen
 b) Unten: MP2 innen

Lag dieses tonale Geräusch außen ca. 5 dB über dem mittleren Anlagengeräusch und in der 250-Hz-Terz sicher 15 dB über den sonstigen Anlagengeräuschen, können innen die 250-Hz-Terzen bis 30 dB über den sonstigen Innenraumgeräuschen liegen. Sie bestimmen innen den Mittelungspegel des Anlagengeräusches dominant. Das Geräusch wird als starkes Dröhnen wahrgenommen. Es ist davon auszugehen, dass die Abstrahlung eines solchen starken tonalen Geräusches nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht.

Auch wenn die gewählten Messpositionen nicht geeignet sind, die akustischen Eigenschaften der Gebäudehülle des Wohnhauses normgerecht zu beschreiben, soll in der Tabelle 37 die Pegeländerung von Außenmessung zur Innenmessung dokumentiert werden.

Tabelle 37: Pegelvergleich ausgewählter Zeitabschnitte

| | L_{Aeq} (9 min) | $L_{Z, 250Hz}$ (9 min) | L_{Aeq} (23 s) | $L_{Z, 250Hz}$ (23 s) |
|-----------|-------------------|------------------------|------------------|-----------------------|
| MP1 außen | 51,2 | 48,7 | 54,2 | 49,1 |
| MP2 innen | 34,5 | 40,9 | 35,7 | 43,2 |
| Delta | 16,7 | 7,8 | 17,5 | 5,9 |

Aus den verschiedenen Differenzen (Delta) lässt sich entnehmen, dass die Gebäudehülle die mittleren Frequenzen akustisch noch akzeptabel dämmt, aber die starken tonalen Anteile der Schneidautomaten um 250 Hz kaum mindern kann. Das ist kein spezifisches Problem des betrachteten Immissionsorts, sondern hat mit den allgemeinen bautechnischen Eigenschaften in diesem Frequenzbereich zu tun. Hierdurch kommt es in den Wohnungen auch bei Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm (Außenwerte) zu Innenpegeln, die normalerweise zu hoch sind, aber von der TA Lärm nicht berücksichtigt werden. Um dem berechtigten Ruheanspruch der Anwohner zu entsprechen, ist in derartigen Situationen eine Sonderfallbetrachtung erforderlich, die jedoch streng genommen gemäß Nr. 3.2.2 TA Lärm (Ergänzende Prüfung im Sonderfall) nur bei genehmigungsbedürftigen Anlagen zur Anwendung kommt. Im Kommentar zur TA Lärm von Feldhaus wird unter Nr. 4, Rn. 16 dazu aber festgestellt:

„... Eine ergänzende Sonderfallprüfung kann notwendig sein, weil der Regelfallprüfung – und erst recht der vereinfachten Regelfallprüfung – eine standardisierte Beurteilung zu Grunde liegt, in besonders gelagerten Einzelfällen die Zumutbarkeit aber von Faktoren abhängen kann, die bei der standardisierten Beurteilung nicht berücksichtigt werden; ... Dabei handelt es sich um ein generelles, nicht auf genehmigungsbedürftige Anlagen beschränktes Problem, so dass Nr. 3.2.2 auf nicht genehmigte Anlagen entsprechend anzuwenden ist. ...“

4.2 EU-Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung

Dem Sachverhalt, dass der Verkehrslärm die meisten Betroffenen hervorruft, will die EU mit der Umgebungslärmrichtlinie (RICHTLINIE 2002/49/EG) entgegenwirken. In Sachsen-Anhalt wurde im Jahr 2013 die zweite Stufe der EU-Lärmkartierung mit der Lärmaktionsplanung an Bundesautobahnen mit einer Länge von 447 Kilometer, Bundesstraßen mit 512 Kilometer Länge und Landesstraßen mit einer Länge von 106 Kilometer fortgesetzt.

Von den insgesamt 106 kartierungspflichtigen Gemeinden unseres Landes wurden 75 zur Durchführung einer Lärmaktionsplanung aufgefordert, da das Minimalkriterium an betroffenen Einwohnern in der Pegelklasse $L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB (A)}$ in der Nacht erreicht worden war. Das in Kapitel 8 beigefügte "Formular zur Musteraktionsplanung 2013" bot den Gemeinden Unterstützung bei den erforderlichen Schritten und deren Dokumentation um die Mindestanforderungen an eine Lärmaktionsplanung erfüllen zu können."

Von diesen Gemeinden teilten 26 Gemeinden mit, dass nach einer ersten Prüfung keine Notwendigkeit oder Möglichkeit für eine Lärmaktionsplanung besteht. Sechs Gemeinden berichteten, dass sie an einem Lärmaktionsplan arbeiten und 43 Gemeinden konnten den Abschluss ihrer Lärmaktionsplanung vermelden.

Vom Umweltbundesamt (UBA) werden im Rahmen der Lärmaktionsplanung folgende unverbindliche „Eingriffswerte“ vorgeschlagen:

Tabelle 38: Unverbindliche „Eingriffswerte“ zur Lärmaktionsplanung gemäß UBA

| Umwelthandlungsziel | Umsetzungszeitraum | L_{DEN} | L_{Night} |
|--|--------------------|------------------|--------------------|
| Vermeidung von Gesundheitsgefährdung | kurzfristig | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| Minderung der erheblichen Belästigung | mittelfristig | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| Vermeidung von erheblicher Belästigung | langfristig | 55 dB(A) | 45 dB(A) |

Weiterhin hält das UBA zur Vermeidung deutlicher Beeinträchtigungen durch Lärm eine Unterschreitung der Pegelwerte von $L_{\text{DEN}} / L_{\text{Night}} = 55 \text{ dB(A)} / 45 \text{ dB(A)}$ für erforderlich. Ein solches Ziel erscheint für die nächsten Jahre als unrealistisch.

Im Rahmen der Lärmsanierung besteht an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes die Möglichkeit, gemäß Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97 – sowie gemäß Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm – Lärmschutz-Richtlinien-StV – auch an sonstigen Straßen, bauliche oder verkehrsorganisatorische Maßnahmen als Schallschutz zu planen und dann umzusetzen.

Die VLärmSchR 97 regelt neben der Vorgehensweise bei der Planung (Lärmschutz durch Planung), beim Bau neuer Straßen oder der wesentlichen Änderung bestehender Straßen (Lärmvorsorge) auch die Möglichkeiten der nachträglichen Minderung von Lärmbelastungen an bestehenden Straßen (Lärmsanierung) durch bauliche Maßnahmen sowie die Bestimmungen für die Entschädigung verbleibender Beeinträchtigungen. Alle Lärmberechnungen sind nach RLS-90 durchzuführen.

Die Richtwerte für diese baulichen Maßnahmen tags (06:00 – 22:00 Uhr) / nachts für:

WA / WR 67 dB(A) / 57 dB(A)
 MI / MD / MK 69 dB(A) / 59 dB(A)

sind geregelt im freiwilligen Lärmsanierungsprogramm des Bundes.

Die Lärmschutz-Richtlinien-StV in Verbindung mit § 45 StVO regelt dagegen nur verkehrsorganisatorische Maßnahmen, wie z. B.

Verkehrslenkung,
 Lichtzeichenregelung,
 Geschwindigkeitsbeschränkungen,
 Verkehrsverbote.

Die Richtwerte für solche Maßnahmen betragen tags (06:00 – 22:00 Uhr) / nachts für:

| | |
|--------------|---------------------|
| WA / WR | 70 dB(A) / 60 dB(A) |
| MI / MD / MK | 72 dB(A) / 62 dB(A) |

Alle Lärmberechnungen sind danach vom Baulastträger nach RLS-90 durchzuführen und zusätzlich sind alle diese Maßnahmen mit der oberen Verkehrsbehörde abzustimmen.

Nach Auswertung der dem LAU im Jahr 2013 vorliegenden Lärmaktionsplanungen würden in Sachsen-Anhalt bei vollständiger Umsetzung dieser Pläne 2.290 Einwohner in den Pegelklassen $L_{DEN} > 55$ dB(A) und 1.579 Einwohner in den Pegelklassen $L_{Night} > 50$ dB(A) entlastet.

5 Zusammenfassung

In den letzten Jahrzehnten ist in Sachsen-Anhalt bei der Verbesserung der Luftqualität viel erreicht worden. Für einen effektiven Schutz der menschlichen Gesundheit und der Ökosysteme sind jedoch weitere Anstrengungen nötig.

Die Luftqualität in Sachsen-Anhalt wird wie folgt bewertet:

Ursache der Luftschadstoffbelastungen sind Emissionen aus den unterschiedlichsten Quellen. Vor allem der motorisierte Straßenverkehr und Verbrennungsprozesse in Energie- und Industrieanlagen sowie in Haushalten sind hier zu nennen. Zur Feinstaubbelastung tragen zudem Emissionen der Landwirtschaft bei.

Die Höhe der Schadstoffbelastung hängt auch von den meteorologischen Bedingungen ab. Tendenziell wurde im Jahr 2013 verglichen mit dem Jahr 2012 bei den grenzwertrelevanten Luftschadstoffen Feinstaub PM₁₀, Stickstoffdioxid und Ozon Folgendes festgestellt:

- Nachdem die Feinstaubbelastung PM₁₀ (Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 10 µm) im Jahr 2012 infolge des 20 %igen Rückgangs gegenüber den Vorjahren die niedrigsten Konzentrationen seit Beginn der systematischen Messungen aufgewiesen hatte, bestätigte sich dieser Trend im Jahr 2013. Während es bei den Jahresmittelwerten nur geringfügige Schwankungen gegenüber dem Vorjahr gab, gingen die Überschreitungszahlen der Tagesmittelwerte tendenziell nochmals zurück. An den innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten Sachsen-Anhalts in Halle, Magdeburg, Halberstadt und Wittenberg traten wie schon 2012 keine Grenzwertüberschreitungen auf, nach dem dies in den Vorjahren der Fall gewesen war.
- Beim Stickstoffdioxid wurde für das Jahr 2013 im landesweiten Durchschnitt ein Rückgang von 6 % gegenüber dem Vorjahr festgestellt. Damit stabilisierte sich der seit 2009 kontinuierlich rückläufige Trend in Sachsen-Anhalt. Der seit 01.01.2010 geltende EU-Grenzwert war 2013 erneut in Halberstadt überschritten und wäre es auch im noch höher belasteten Halle und in Magdeburg gewesen. Für letztere Städte wurde allerdings durch die EU-Kommission eine Fristverlängerung zur Einhaltung des NO₂-Jahresmittelwertes bis zum 31.12.2014 gewährt.
- Trotz des warmen und sonnenscheinreichen Sommer 2013 änderte sich die Ozonbelastung gegenüber dem Vorjahr nur unwesentlich. Episoden mit anhaltend hohen Konzentrationen blieben erneut aus und der Trend des deutschlandweiten Rückgangs der Ozon-Spitzenbelastungen bestätigte sich. Die Zahl der Tage mit Überschreitung der Informationsschwelle für die Bevölkerung zur Warnung vor Belastungsspitzen bewegte sich mit drei auf dem moderaten Niveau der Vorjahre.

Die Belastung durch **Feinstaubpartikel PM₁₀** wird neben den Emissionen maßgeblich auch durch bestimmte Witterungsbedingungen wie Hochdruckwetterlagen, eingeschränkte Austauschbedingungen und geringe Niederschläge beeinflusst. Windschwache Hochdruckwetterlagen im Winter sind zumeist mit Temperaturinversionen verbunden, was einen stark eingeschränkten Luftaustausch zur Folge hat. Hinzu kommt eine erhöhte Emission an Partikeln aufgrund eines vermehrten Energiebedarfs, zusätzlicher Heizaktivitäten sowie die Akkumulation der Partikel in der bodennahen Luftschicht. Auch sekundäre Bildungsprozesse von Partikeln aus Vorläuferstoffen wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Ammoniak liefern einen Beitrag. Derartige Wetterlagen begünstigen das Auftreten so genannter PM₁₀-Episoden, d.h. es treten dann oftmals großflächig Situationen hoher Partikelbelastungen auf. Letzteres ist auch bei sommerlichen Hochdruckwetterlagen möglich, wo allgemein eine höhere Staubbelastung infolge der Trockenheit und eine erhöhte Partikelemission durch Aktivitäten in der Landwirtschaft gegeben ist. Auch offene Feuer wie z. B. bei der Verbrennung von Gartenabfällen tragen zeit- und regionsweise nicht unerheblich zur Feinstaubbelastung bei.

Nachdem in den Jahren 2007 bis 2009, die weitgehend von Grenzwertüberschreitungen frei geblieben waren, zumeist nur sehr vereinzelt PM₁₀-Episoden auftraten, stellte sich die Belastungssituation in den Jahren 2010 und 2011 mit sieben bzw. sechs PM₁₀-Episoden völlig anders dar. Daraus resultierte ein Anstieg der Belastung um ca. 15 % gegenüber den Vorjahren.

Durch den in den Jahren 2012 und 2013 verzeichneten sehr deutlichen Rückgang der Feinstaubbelastung um ca. 20 % lagen diese beiden Jahre weit unterhalb des Niveaus der Jahre 2010 und 2011. Damit kann die niedrigste Belastung seit Beginn der systematischen Messungen verzeichnet werden,

was sich auch in einem markanten Rückgang der Anzahl der Überschreitungen des Tagesgrenzwertes für Feinstaub Partikel PM_{10} dokumentierte.

Die vier in den Jahren 2010 und 2011 belastungskritischen Städte Sachsen-Anhalts mit Überschreitung des Tagesgrenzwertes für Feinstaub Partikel PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden öfter als die erlaubten 35-mal im Jahr überschritten) zeigten nach 2012 auch im Jahr 2013 die Einhaltung des EU-Grenzwertes, so in:

- Aschersleben mit 31 Überschreitungen (Vergleich 2011: 42³⁶)
- Halle/Paracelsusstraße mit 30 Überschreitungen (Vergleich 2011: 59),
- Magdeburg/Schleinufer mit 16 Überschreitungen (51),
- Halberstadt mit 21 Überschreitungen (39),
- Magdeburg/Reuter-Allee mit 11 Überschreitungen (53),
- Wittenberg/Dessauer Str. mit 15 Überschreitungen (48) und
- Halle/Merseburger Str. mit 13 Überschreitungen (41).

Eine Ursache für den deutlichen Rückgang der Feinstaubbelastung PM_{10} ist darin zu suchen, dass Wettersituationen mit stark eingeschränkten Luftaustauschbedingungen, wie sie 2010 und 2011 recht häufig auftraten, in den Jahren 2012 und 2013 nur ansatzweise zu verzeichnen waren, insgesamt nur drei, davon lediglich eine länger anhaltende.

Diese sehr positive Entwicklung relativiert sich etwas vor dem Hintergrund, dass der von der WHO empfohlene Leitwert $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittel, nur halb so hoch ist wie der aktuelle EU-Grenzwert und lediglich an 50 % der Messstationen Sachsen-Anhalts eingehalten ist.

Mit Blick auf die gesundheitlichen Wirkungen ist festzustellen, dass die Bedeutung der kleineren **Feinstaubpartikel $PM_{2,5}$** (Durchmesser kleiner $2,5 \mu\text{m}$) deutlich größer ist als die der Partikel PM_{10} und dies in der Vergangenheit auch häufig unterschätzt wurde. $PM_{2,5}$ ist Bestandteil von PM_{10} mit einem variierenden Anteil zwischen ca. 60 % und 80 %. Insofern kommt der Überwachung der $PM_{2,5}$ -Konzentrationen zukünftig größere Bedeutung zu. Seitens der WHO wurde dem bereits Rechnung getragen und es existiert ein entsprechender Leitwert für Partikel $PM_{2,5}$ von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der deutlich niedriger liegt als der aktuell geltende EU-Grenzwert von $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der EU-Grenzwert wird aktuell bereits an allen Standorten in Sachsen-Anhalt eingehalten, der WHO-Leitwert hingegen nur im ländlichen Hintergrund.

Die Höhe der **Stickstoffdioxid**-Belastung ist sehr stark durch lokale Quellen - insbesondere den Verkehr in Ballungsräumen - bestimmt. Bei den Konzentrationen von Stickstoffdioxid ist nach dem deutlichen Rückgang in den 90er Jahren in den 2000er Jahren zunächst kein klarer Trend erkennbar, obwohl weitere Emissionsminderungen von Stickstoffoxiden durchgeführt worden sind.

Die Höchstwerte des Jahrzehnts wurden aufgrund des vermehrten Auftretens windschwacher Hochdruckwetterlagen mit eingeschränktem Luftaustausch festgestellt, so z. B. in den Jahren 2003 und 2009. Seit 2009 scheint sich ein kontinuierlich rückläufiger Trend zu stabilisieren.

Mit Hinblick auf die Einhaltung des EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittel ist die Belastung an einigen innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt aber nach wie vor zu hoch.

An den Verkehrsmessstationen Halle/Paracelsusstraße ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Magdeburg/Damaschkeplatz ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie an den Messstandorten, die mit Passivsammlern beprobt werden, wie Halberstadt/Friedenstraße ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Halle/Merseburger Straße 10 ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Halle/Volkmannstraße ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$) traten Jahresmittelwerte auf, die den seit 01.01.2010 geltenden und durch die 39. BImSchV in deutsches Recht umgesetzten Grenzwert (40 Mikrogramm pro Kubikmeter Außenluft) für den Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten haben. Magdeburg/Reuterallee ($39 \mu\text{g}/\text{m}^3$) blieb erstmals seit Beginn der Messungen unterhalb des Grenzwertes. Die gemessenen Werte an der Station Halle/Paracelsusstraße stellen den Belastungsschwerpunkt in Sachsen-Anhalt dar. Dass es sich dabei nicht nur um ein Problem an einem einzigen Punkt, sondern um flächenbezogene Überschrei-

³⁶ Anzahl der Überschreitungen ohne Berücksichtigung der gewährten Fristverlängerung bis 11.06.2011; bis zu diesem Datum gab es 12 Überschreitungen des Grenzwertes + Toleranzmarge ($75 \mu\text{g}/\text{m}^3$), danach 11 Überschreitungen des Grenzwertes ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), daraus ergeben sich für 2011 insgesamt 23 Überschreitungen unter Berücksichtigung der Fristverlängerung

tungen in Halle handelt, belegen die Ergebnisse der Passivsammlermessungen, die hohe Konzentrationen an weiteren Verkehrsschwerpunkten ausweisen.

Aufgrund des EU-Kommissionsbeschlusses vom 20.02.2013 wurde für die Ballungsräume Magdeburg und Halle eine **Fristverlängerung zur Einhaltung des NO₂-Jahresmittelwertes** bis zum 31.12.2014 gewährt. In diesem Zeitraum darf ein NO₂-Jahresmittelwert von 60 µg/m³ nicht überschritten werden. Dieser Grenzwert gilt für alle in diesen Gebieten liegenden Messstandorte. Er wurde 2013 eingehalten.

Obwohl die für die Bildung von **Ozon** maßgebenden Bedingungen wie hohe Temperaturen und Strahlungsintensität im Sommer 2013 sehr ausgeprägt gegeben waren, veränderte sich die Ozonbelastung gegenüber dem Vorjahr nur unerheblich.

Drei Hitzeperioden prägten die wärmste Zeit des Jahres, wobei nur in die erste Periode Ende Juni dann auch eine kurze Episode erhöhter Ozonbelastung fiel. Dabei kam es an drei Tagen zur Überschreitung des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von 180 µg/m³ als Einstundenmittelwert (2012: 4 Tage, 2011: 1 Tag, 2010: 4 Tage).

Damit bestätigte sich in den als relativ ozonarm einzustufenden letzten Jahren der seit längerem deutschlandweit erkennbare Trend zur Abnahme der Ozon-Spitzenbelastungen.

Im langjährigen Vergleich entsprach die Belastung der Luft mit Ozon im Sommer 2013 in etwa dem Durchschnitt über das letzte Jahrzehnt, in dem es abgesehen vom hoch belasteten Jahr 2003 keine ausgeprägten Ozonepisoden wie noch in der ersten Hälfte der 90er Jahre gab.

Der EU-Zielwert zum Schutz der Vegetation (AOT40) vor hohen Ozonbelastungen, der aber erst ab 2015 zu bewerten ist, wurde im Jahr 2013 an keiner Messstation Sachsen-Anhalts überschritten.

Der EU-Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Ozon beträgt 120 µg/m³ und ist ab dem Jahre 2013 gültig (höchster Achtstundenmittelwert während eines Tages bei 25 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr gemittelt über drei Jahre). Dieser Zielwert wurde – außer an der Bergstation auf dem Brocken - an allen Messstation Sachsen-Anhalts eingehalten.

Dagegen wäre der Langfristzielwert mit Zieldatum 2020 – 120 µg/m³ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert darf nicht überschritten werden – im Jahr 2013 an keiner Messstation eingehalten worden.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Inhaltsstoffe im Feinstaub, sind ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen, die z. B. bei unvollständiger Verbrennung von Kraftstoff oder bei der Gebäudeheizung mit Festbrennstoffen entstehen und deren kanzerogene und mutagene Wirkungen auf den Menschen nachgewiesen sind. Sie werden hauptsächlich über den Luftpfad verbreitet, sind dabei auch an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden. Als Leitkomponente der PAK gilt Benzo(a)pyren (B(a)P), für das ein EU-Zielwert festgelegt ist, der ab 01.01.2013 nicht mehr überschritten werden sollte.

Tendenziell ist die Belastung durch Benzo(a)pyren im zurückliegenden Jahrzehnt ohne erkennbaren Trend, von Jahr zu Jahr schwankend und auch stark vom Messort abhängig, aber immer unterhalb des EU-Zielwertes liegend. Im Jahr 2013 lagen die Benzo(a)pyren-Konzentrationen in Sachsen-Anhalt zwischen 21 % (Halle/Merseburger Straße) und 43 % (Wittenberg/Dessauer Straße) des genannten Zielwertes.

Ebenfalls als Inhaltsstoffe im Feinstaub (Partikel PM₁₀) werden Schwermetalle und Arsen sowie lösliche Ionen überwacht. Einige der Inhaltsstoffe sind bereits in geringen Mengen toxisch, wie beispielsweise Cadmium und Blei. Bei den genannten Inhaltsstoffen wurden alle relevanten Grenz- und Zielwerte der EU in Sachsen-Anhalt auch im Jahr 2013 sehr deutlich unterschritten.

Bemerkenswert ist der Langzeittrend der Belastung der Atemluft durch die krebserzeugende Kohlenwasserstoffverbindung Benzol. Nachdem der zunächst spürbare Rückgang der Benzolbelastung in den 90er Jahren – im Wesentlichen bedingt durch die Modernisierung der Fahrzeugflotte und die verbesserte Kraftstoffqualität – ab 2000 zum Stillstand gekommen war, verminderten sich die Benzolkonzentrationen ab dem Jahr 2004 wieder. Dieser Trend setzte sich in den Folgejahren fort, ausgenom-

men 2009, danach allerdings umso deutlicher, so dass inzwischen landesweit Benzolkonzentrationen auf sehr niedrigem Niveau zu verzeichnen sind, die lediglich noch 10 % verglichen mit dem Niveau von 1991 betragen.

Überschreitungen des ebenfalls am 01.01.2010 in Kraft getretenen Grenzwertes für Benzol traten im Jahr 2013 selbst an innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten oder in der Umgebung emissionsrelevanter Industrieanlagen wie auch in den Vorjahren nicht auf, so dass die Verunreinigung der atmosphärischen Luft durch Benzol mittlerweile deutlich vermindert ist.

Völlig unproblematisch ist die Situation bezüglich der Luftschadstoffe **Schwefeldioxid** und **Kohlenmonoxid**, da das inzwischen erreichte stabil niedrige Konzentrationsniveau deutlich unter den Grenzwerten der 39. BImSchV liegt.

Die Belastung durch **Staubniederschlag** im Landesdurchschnitt hat sich seit 1990 ständig verringert. Sie lag im Jahre 2013 in der Größenordnung der Vorjahre und erreicht im Landesdurchschnitt maximal ca. ein Fünftel des Immissionswertes für Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (TA Luft) von 0,35 g/m²d. Der höchste Staubniederschlagswert (0,31 g/(m²d)) wurde wie im Vorjahr am Magdeburger Damaschkeplatz festgestellt.

Generell ist festzustellen, dass im Jahresmittel aller Messstandorte des Landes die **Depositionen** der Staubinhaltsstoffe gegenüber dem Vorjahr leicht rückgängig sind. Auch bei den anderen Inhaltsstoffen im Staubniederschlag sind kaum Veränderungen festzustellen.

Vergleicht man die Jahresmittel der Schwermetallgehalte des Staubniederschlages mit den zulässigen Frachten für Schadstoff-Depositionen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), so sind wie in den Vorjahren lediglich Überschreitungen für Kupfer an drei traditionell belasteten Messstellen in Hettstedt zu verzeichnen.

Für Gebiete mit Grenzwertüberschreitungen für Feinstaub PM₁₀ und NO₂ wurden in den letzten Jahren Luftreinhaltepläne aufgestellt. Diese enthalten Maßnahmen, mit denen in den Folgejahren die Grenzwerteinhaltung sichergestellt werden soll. Schwerpunkte im Berichtsjahr im Bereich der Luftreinhalteplanung sind die Einführung der Umweltzonen Stufe 2 zum 01. Januar 2013 in Halle und Magdeburg sowie die Entwicklung von weiteren Maßnahmen zur Verminderung der Luftbelastung in Halberstadt und der Lutherstadt Wittenberg.

Für Halle und Magdeburg laufen die Untersuchungen und Messungen zur Evaluierung der Maßnahmen der Luftreinhaltepläne planmäßig.

Zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen wurde im Dezember 1997 ein Zusatzprotokoll, das so genannte Kyoto-Protokoll, beschlossen. In diesem Protokoll sind für eine Reihe von Staaten erstmals verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen festgeschrieben worden. Vom Treibhausgasemissionshandelsgesetz (TEHG) wird Kohlendioxid (CO₂) als Treibhausgas erfasst. Die Betreiber von Anlagen, die am Emissionshandel beteiligt sind, müssen nach Ablauf jedes Kalenderjahres bei der zuständigen Behörde einen Emissionsbericht abgeben, in dem die emittierten CO₂-Mengen dargestellt und nachgewiesen werden.

Nach Auswertung dieser Emissionsberichte stellt sich die Situation für das Jahr 2012 wie folgt dar: In Sachsen-Anhalt waren insgesamt 81 Anlagen am **Emissionshandel** beteiligt. Davon gehörten 55 Anlagen (68 %) zum Sektor Energiewirtschaft und 26 Anlagen (32 %) zum Sektor der sonstigen energieintensiven Industrien.

Von allen Anlagen, die in Sachsen-Anhalt eine Verpflichtung zum Emissionshandel haben, wurden im Jahr 2012 rund 18 Mio. Tonnen (t) CO₂ emittiert. Damit sind die Emissionen gegenüber dem Vorjahr nahezu gleich geblieben.

Die Substitution fossiler durch erneuerbare Energieträger (EET), die zu einer Minderung der energiebedingten Kohlendioxidemissionen in den Kraftwerken führt, wird durch den stetig gewachsenen Anteil der EET an der Nettostromerzeugung in Sachsen-Anhalt von 0,1 % im Jahr 1991 auf 43,6 % im Jahr 2012 nachgewiesen. Der Bundesdurchschnitt von 24,6 % wird damit weit übertroffen.

Den größten Anteil dabei hat nach wie vor die Windkraft mit 6,24 Millionen MWh. Durch eine stete Steigerung in der jüngsten Vergangenheit konnte die Biomasse (Biogas, feste und flüssige biogene Stoffe) im Jahr 2012 mit 2,51 Millionen MWh zur Stromerzeugung beitragen.

Die erneuerbaren Energieträger verdrängten die Braunkohle immer stärker als bisher wichtigsten Energieträger für die Stromerzeugung in Sachsen-Anhalt.

Im Land Sachsen-Anhalt waren per 31.12.2013 insgesamt 2.501 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 4.048 MW am Netz. Damit belegt Sachsen-Anhalt weiterhin im bundesweiten Vergleich bei der Anzahl der bisher errichteten Anlagen den 5. Platz und bezogen auf die Leistung den 3. Platz.

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2013 insgesamt 3.081 neu errichtete PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von 197 MWp bei der Bundesnetzagentur registriert. Gegenüber dem Jahr 2012 ist ein deutlicher Rückgang in der Zubaurate zu verzeichnen, der sicher auch auf die geänderten Rahmenbedingungen zurückzuführen ist. Die Nettostromerzeugung aus PV-Anlagen ist im Jahr 2012 um nahezu 80% gegenüber 2011 angestiegen.

Auch im Jahr 2013 war ein großer Teil der Bevölkerung unseres Landes störendem Lärm ausgesetzt. Die mit Abstand meisten Einwohner werden weiterhin durch die drei Arten des Verkehrslärms, Straßenverkehrs-, Schienenverkehrs- und Flugverkehrslärm belastigt. Daneben gehen nennenswerte Störungen auch von Nachbarschafts- und Industrie-/Gewerbelärm aus. Diese Einstufung folgt aus einem vom UBA alle zwei Jahre aktualisierten Ranking der empfundenen Belästigungen.

Beim Schutz vor Lärm in Sachsen-Anhalt lag der Aufgabenschwerpunkt 2013 in der Unterstützung der Gemeinden des Landes Sachsen-Anhalt bei der Durchführung der **Lärmaktionsplanung** und der Auswertung und Zusammenfassung der Lärmaktionspläne zur Weiterleitung an das Umweltbundesamt. Weiterhin werden beispielhaft die Ergebnisse der messtechnischen Ermittlung und Beurteilung von Geräuschimmissionen anhand von drei Beispielen dargestellt.

Dem Sachverhalt, dass der Verkehrslärm die meisten Betroffenen hervorruft, will die EU mit der Umgebungslärmrichtlinie (RICHTLINIE 2002/49/EG) entgegenwirken. Nach der 2. Stufe der **Lärmkartierung** im Jahr 2012 folgte im Berichtsjahr die Auswertung der Ergebnisse der Lärmkartierung. Von den insgesamt 106 kartierungspflichtigen Gemeinden unseres Landes wurden 75 zur Durchführung einer Lärmaktionsplanung aufgefordert, da in diesen das Minimalkriterium an betroffenen Einwohnern in der Pegelklasse $L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB (A)}$ in der Nacht erreicht worden war (dieser Eingriffswert folgt aus der Eingriffsschwelle zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen mit 65 dB(A) für den Lärmindex L_{DEN} und 55 dB(A) für den Lärmindex L_{Night}). Von diesen Gemeinden teilten 26 Gemeinden mit, dass nach einer ersten Prüfung keine Notwendigkeit oder Möglichkeit für eine Lärmaktionsplanung besteht. Sechs Gemeinden berichteten, dass sie an einem Lärmaktionsplan arbeiten und 43 Gemeinden konnten den Abschluss ihrer Lärmaktionsplanung vermelden.

Darüber hinaus wird auf deutsche Rechtsetzungen verwiesen, die bei der Lärmaktionsplanung berücksichtigt werden müssen, aber nicht immer kongruent zu den Aussagen der Umgebungslärmrichtlinie sind.

Neben der Weiterführung der Messungen der akustischen Eigenschaften von Fahrbahnoberflächen werden die spezifischen Gegebenheiten bei der Beurteilung von Motorsportveranstaltungen und die bauakustischen Probleme bei tieffrequenten aber oberhalb des Gültigkeitsbereiches der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ liegenden Frequenzbändern von Industrie- und Gewerbegeräuschen aufgezeigt.

Entsprechend den Regelungen der DIN EN ISO 11819/1 „Messung des Einflusses von Fahrbahnoberflächen auf die **Verkehrsgerausche**“ wurde nach der Methode des statistischen Vorbeifahrtverfahrens drei neue Fahrbahnbeläge auf Bundesstraßen und ein Autobahnbelag vermessen. Bei den drei auf Bundesstraßen vermessenen Fahrbahnoberflächen handelt es sich um Splittmastixasphalt SMA LA (lärmarm), porösen Mastixasphalt (PMA) und Splittmastixasphalt SMA8. Im Vergleich zur Referenzdeckschicht betragen die gemessenen Fahrzeuggeräuschpegel (L_{veh}) bei einer Referenzgeschwindigkeit von 80 km/h in der oben genannten Reihenfolge -1,9 dB, -4,2 dB und -5,4 dB.

Auf Grund von Bürgerbeschwerden wurden in der Nachbarschaft einer Kartbahn Schallpegelmessungen vorgenommen. Die Geräuschimmissionen werden insbesondere in den frühen Abendstunden von den Betroffenen als belästigend wahrgenommen. Auf den maßgeblichen Immissionsort wirken keine weiteren Lärmquellen ein.

Wegen der Aufnahme von Rennstrecken für Kraftfahrzeuge in den Anhang der 4. BImSchV ist diese Lärmart nicht nach den Bestimmung der 18. BImSchV, die besonders bei der Wahl der Beurteilungs- und Ruhezeiten der Störfwirkung von **Sportlärm** angepasst ist, sondern nach den Bestimmungen der TA Lärm zu beurteilen. Dieser Umstand kann dazu führen, dass aus der Beurteilung gemäß TA Lärm trotz deutlich empfundener Störfwirkung eine Richtwerteinholung resultiert.

Beim Umgang mit gefährlichen Stoffen besteht immer die Gefahr, dass durch Unfälle infolge von menschlichem oder technischem Versagen Personen und die Umwelt gefährdet oder geschädigt werden. Um Unfälle oder Schadensereignisse und deren mögliche Auswirkungen weitgehend zu verhindern, ist es notwendig technische, organisatorische und managementspezifische Maßnahmen zu ergreifen. Der rechtliche Rahmen für die Verhütung schwerer Unfälle und anderer Schadensereignisse wird maßgeblich durch die 12. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Störfall-VO) gegeben.

Im Jahr 2013 wurde den Umweltbehörden (wie auch im Jahr 2012) ein im Sinne der **Störfall-VO** meldepflichtiges Ereignis bekannt gemacht.

Weiterhin gilt es durch die verschiedenen Maßnahmen der **Anlagensicherheit**, wie zum Beispiel dem Inspektionssystem im Sinne des § 16 der Störfall-VO, sicherheitstechnische Schwachstellen zu ermitteln und zu beseitigen. Ziel ist es, die Zahl der meldepflichtigen Ereignisse weiterhin gering zu halten bzw. derartige Ereignisse ganz zu vermeiden.

6 Anhang Tabellen

Tabelle A 1: Anzahl der in Betrieb befindlichen IED-Anlagen geordnet nach den Tätigkeitskategorien im Anhang I der Richtlinie 2010/75/EU (Stand vom 23.05.2014)

| IED-Nr. | Tätigkeitskategorie | Anzahl |
|------------|--|------------|
| 1 | Energiewirtschaft (gesamt) | 68 |
| 1.1 | Verbrennungsanlagen \geq 50 MW | 46 |
| 1.2 | Mineralöl- und Gasraffinerien | 22 |
| 2 | Herstellung und Verarbeitung von Metallen (gesamt) | 73 |
| 2.2 | Herstellung von Roheisen oder Stahl | 2 |
| 2.3 a) | Warmwalzen von Eisenmetallen | 4 |
| 2.3 b) | Schmieden mit Hämmern von Eisenmetallen | 2 |
| 2.3 c) | Aufbringen v. schmelzfl. metall. Schutzschichten bei Eisenmetallen | 6 |
| 2.4 | Eisenmetallgießereien | 16 |
| 2.5 b) | Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierung | 30 |
| 2.6 | Oberflächenbehandlung d. elektrolytische od. chem. Verfahren | 13 |
| 3 | Mineralverarbeitende Industrie (gesamt) | 28 |
| 3.1 a) | Herstellung von Zementklinkern | 6 |
| 3.1 b) | Herstellung von Kalk | 7 |
| 3.3 | Herstellung von Glas und Glasfasern | 6 |
| 3.4 | Schmelzen mineral. Stoffe und Herstell. v. Mineralfasern | 3 |
| 3.5 | Brennen von keramischen Erzeugnissen | 6 |
| 4 | Chemische Industrie (gesamt) | 274 |
| 4.1 a) | Herstellung einfacher Kohlenwasserstoffe | 3 |
| 4.1 b) | Herstellung sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 61 |
| 4.1 c) | Herstellung schwefelhaltiger Kohlenwasserstoffe | 1 |
| 4.1 d) | Herstellung stickstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 21 |
| 4.1 e) | Herstellung phosphorhaltiger Kohlenwasserstoffe | 2 |
| 4.1 f) | Herstellung halogenhaltiger Kohlenwasserstoffe | 8 |
| 4.1 g) | Herstellung von metallorganischen Verbindungen | 2 |
| 4.1 h) | Herstellung von Basiskunststoffen | 52 |
| 4.1 i) | Herstellung von Kautschuken | 10 |
| 4.1 j) | Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten | 2 |
| 4.1 k) | Herstellung von Tensiden | 7 |
| 4.2 a) | Herstellung von Gasen | 20 |
| 4.2 b) | Herstellung von Säuren | 12 |
| 4.2 c) | Herstellung von Basen | 3 |
| 4.2 d) | Herstellung von Salzen | 34 |
| 4.2 e) | Herstellung von Nichtmetallen und Metalloxiden | 11 |
| 4.3 | Herstellung von Düngemitteln | 8 |
| 4.4 | Herstellung von Pflanzenschutzmittel und Bioziden | 12 |
| 4.5 | Herstellung von Grundarzneimitteln | 4 |
| 4.6 | Herstellung von Explosivstoffen | 1 |
| 5 | Abfallbehandlung (gesamt) | 150 |
| 5.1 a) | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen durch biologische Behandlung $>$ 10 t/d | 10 |
| 5.1 b) | Bes./Verw. von gefährlichen Abfällen durch physikalisch-chemische Behandlung $>$ 10 t/d | 10 |
| 5.1 c) | Bes./Verw. von gef. Abfällen durch Vermeng. o. Vermisch. vor anderen Tät. aus 5.1 und 5.2 $>$ 10 t/d | 12 |
| 5.1 f) | Bes./Verw. von gef. Abfällen durch Verwertung/Rückgew. von nichtmetall. anorg. Stoffen $>$ 10 t/d | 4 |
| 5.1 g) | Bes./Verw. von gefährlichen Abfällen durch Regenerierung von Säuren oder Basen $>$ 10 t/d | 2 |
| 5.1 i) | Bes./Verw. von gefährlichen Abfällen durch Wiedergewinnung von Katalysatorenbestandteilen $>$ 10 t/d | 1 |
| 5.1 k) | Bes./Verw. von gefährlichen Abfällen durch Oberflächenaufbringung $>$ 10 t/d | 1 |
| 5.2 a) | Abfall(-mit)verbrennung nicht gefährliche Abfälle $>$ 3t/h | 6 |
| 5.2 b) | Abfall(-mit)verbrennung gefährliche Abfälle $>$ 10t/d | 6 |
| 5.3 a) i) | Beseitigung ungefährlicher Abfälle durch biologische Behandlung $>$ 50 t/d | 1 |
| 5.3 a) ii) | Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle durch physikalisch-chemische Behandlung $>$ 50 t/d | 1 |
| 5.3 a) v) | bes. nichtgef. Abfälle durch Behandlung von metallischen Abfällen in Schredderanlagen $>$ 50 t/d | 1 |
| 5.3 b) i) | Verw.(mit bes.) von nichtgefährlichen Abfällen durch biologische Behandlung $>$ 75 t/d | 26 |

| IED-Nr. | Tätigkeitskategorie | Anzahl |
|-------------|--|------------|
| 5.4 | Deponien | 10 |
| 5.5 | Zeitweilige Lagerung von gefährlichen Abfällen mit einer Gesamtkapazität von über 50 t | 59 |
| 6 | Sonstige Tätigkeiten (gesamt) | 272 |
| 6.1 a) | Herstellung von Zellstoff | 1 |
| 6.1 b) | Herstellung von Papier und Pappe | 3 |
| 6.1 c) | Herstellung von Spanplatten oder Holzfasermatten | 1 |
| 6.4 a) | Schlachthöfe | 4 |
| 6.4 b) ii) | Herstellung v. Nahrungsmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen | 14 |
| 6.4 b) iii) | Herstellung v. Nahrungsmitteln aus tierischen und pflanzlichen Rohstoffen | 2 |
| 6.4 c) | Behandlung und Verarbeitung von Milch | 8 |
| 6.5 | Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern | 1 |
| 6.6 a) | Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel | 109 |
| 6.6 b) | Intensivhaltung oder -aufzucht von Mastschweinen | 78 |
| 6.6 c) | Intensivhaltung oder -aufzucht von Sauen | 43 |
| 6.7 | Oberflächenbehandlung mit organischen Lösungsmitteln | 8 |
| | Summe | 865 |

Tabelle A 2: Aufstellung der in PRTR-Berichten 2012 erfassten Tätigkeiten

| nrprtr * | Tätigkeit | Anzahl HT ** | Anzahl NT *** | Anzahl ÜS**** |
|----------|---|--------------|---------------|---------------|
| 1.a | Mineralöl- und Gasraffinerien | 3 | | 3 |
| 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 22 | 11 | 15 |
| 1.e | Mahlen von Kohle > 1 t/h | 1 | 1 | 1 |
| 1.f | Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen | | 1 | - |
| 2.c.i | Warmwalzen von Eisenmetallen > 20 t/h | 1 | | 1 |
| 2.c.iii | Aufbringen v. schmelzfl. metall. Schutzschichten bei Eisenmetallen > 2t/h | 5 | | 5 |
| 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 8 | | 4 |
| 2.e.ii | Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen > 20 t/d oder > 4 t/d Pb und Cd | 8 | | 6 |
| 2.f | Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren > 30 m ³ | 13 | | 9 |
| 3.a | Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten | 5 | 1 | 5 |
| 3.b | Tagebau und Steinbruch > 25 ha Oberfläche | 2 | | 1 |
| 3.c | Herstellung v. Zementklinker > 500 t/d in Drehrohröfen od. > 50 t/d in and. Öfen od. Herstellung v. Kalk > 50 t/d | 1 | 1 | 1 |
| 3.c. i | Zementklinkerherstellung in Drehrohröfen > 500 t/d | 1 | | 1 |
| 3.c.iii | Herstellung von Zementklinkern oder von Kalk > 50 t/d | 3 | 4 | 3 |
| 3.e | Herstellung von Glas und Glasfasern > 20 t/d | 6 | | 6 |
| 3.f | Schmelzen mineralischer Stoffe und Herstellung v. Mineralfasern > 20 t/d | 2 | | 1 |
| 3.g | Herstellung keramischer Erzeugnisse > 75 t/d oder Ofenkapazität > 4 m ³ und Besatzdichte > 300 kg/m ³ | 5 | | 1 |
| 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 15 | | 14 |
| 4.a.i | Herstellung einfacher Kohlenwasserstoffe | 3 | | 1 |
| 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 10 | 3 | 5 |
| 4.a.iv | Herstellung stickstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 4 | | 4 |
| 4.a.ix | Herstellung von synthetischen Kautschuken | 2 | | 2 |
| 4.a.v | Herstellung phosphorhaltiger Kohlenwasserstoffe | 1 | | 1 |
| 4.a.vi | Herstellung halogenhaltiger Kohlenwasserstoffe | 1 | 1 | 1 |
| 4.a.vii | Herstellung von metallorganischen Verbindungen | 1 | | 1 |
| 4.a.viii | Herstellung von Basiskunststoffen | 13 | | 11 |
| 4.a.x | Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten | 2 | | 1 |
| 4.a.xi | Herstellung von Tensiden | | 1 | - |
| 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 6 | 1 | 5 |
| 4.b.i | Herstellung von Gasen | 3 | 3 | 3 |
| 4.b.ii | Herstellung von Säuren | | 2 | - |
| 4.b.iii | Herstellung von Basen | | 1 | - |
| 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 9 | 2 | 5 |
| 4.b.v | Herstellung von Nichtmetallen und Metalloxiden | 3 | 1 | 2 |
| 4.c | Herstellung von Düngemitteln | 2 | 1 | 1 |
| 4.d | Herstellung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden | 2 | | 2 |
| 4.e | Herstellung von Grundarzneimitteln | 4 | | 2 |
| 4.f | Herstellung von Explosivstoffen und Feuerwerksmaterial | 1 | | 1 |
| 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 64 | 11 | 57 |
| 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 9 | 1 | 9 |
| 5.c | Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d | 11 | 4 | 8 |
| 5.d | Deponien > 10 t/d Aufnahmekapazität oder > 25.000 t Gesamtkapazität | 5 | 1 | 5 |
| 5.e | Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern > 10 t/d | 2 | | 1 |
| 5.f | Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100.000 Einwohnergleichwerten | 6 | | 6 |
| 5.g | Eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen > 10.000 m ³ /d | 1 | 1 | 1 |
| 6.a | Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen | 1 | | 1 |
| 6.b | Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten > 20 t/d | 4 | | 4 |

| nrprtr * | Tätigkeit | Anzahl HT ** | Anzahl NT *** | Anzahl ÜS**** |
|----------|--|--------------|---------------|---------------|
| 7.a | Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen | 1 | | - |
| 7.a.i | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 40.000 Geflügel | 92 | | 35 |
| 7.a.ii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 2.000 Mastschweinen | 65 | 4 | 46 |
| 7.a.iii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 750 Sauen | 48 | 3 | 15 |
| 8.a | Schlachthöfe > 50 t/d | 4 | | 2 |
| 8.b | Herstell.v. Nahrungsmitteln/Getränkeprod. aus tierischen Rohst. > 75 t/d od. aus pflanzl. Rohst. > 300 t/d | 1 | | 1 |
| 8.b.ii | Herstellung v. Nahrungsmitteln/Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen > 300 t/d | 9 | | 5 |
| 8.c | Behandlung und Verarbeitung von Milch > 200 t/d | 6 | | 4 |
| 9.c | Oberflächenbehandlung mit organischen Lösungsmitteln > 150 kg/h oder > 200 t/a | 7 | | 6 |
| | Summen | 504 | 60 | 331 |

nrprtr* Nummer der Tätigkeit der Betriebsstätte

HT** Betriebseinrichtung mit Haupttätigkeit, nach der PRTR-Verordnung ist keine Feingliederung der Tätigkeiten, z.B in Nr. 4a, 4b oder 7a, erforderlich

NT*** Betriebseinrichtung mit Nebentätigkeit

ÜS**** Betriebseinrichtung mit Haupttätigkeit und Überschreitungen von Schwellenwerten für Schadstoffmengen oder Abfallmengen

Tabelle A 3: Luftschadstoffe geordnet nach Schadstoff und Höhe des Schadstoffausstoßes und zugehörigen Tätigkeiten; PRTR-Berichte 2012

| Stoff | nrprtr | Emissionen Luft, nach Stoff, Haupttätigkeit Tätigkeit | kg |
|--|---------|--|------------------|
| Ammoniak (NH₃) | | | 3.980.758 |
| | 7.a.i | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 40.000 Geflügel | 1.359.219 |
| | 7.a.ii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 2.000 Mastschweinen | 1.271.335 |
| | 7.a.iii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 750 Sauen | 671.068 |
| | 4.c | Herstellung von Düngemitteln | 377.669 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 151.163 |
| | 3.e | Herstellung von Glas und Glasfasern > 20 t/d | 82.818 |
| | 3.c | Herst. v. Zementkl. > 500 t/d in Drehrohröfen od.> 50 t/d in and. Öfen od. Herst. v. Kalk > 50 t/d | 30.373 |
| | 4.a.iv | Herstellung stickstoffhaltiger KW | 15.556 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 10.746 |
| | 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 10.529 |
| | 4.d | Herstellung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden | 169 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 110 |
| | 7.a | Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen | 3 |
| Arsen und Verbindungen (als As) | | | 7,830 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 4,158 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 2,150 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 0,972 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 0,450 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 0,100 |
| Benzol | | | 223 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 223 |
| Blei und Verbindungen (als Pb) | | | 214 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 142 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 61 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 11 |
| Cadmium und Verbindungen (als Cd) | | | 8,085 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 7,142 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 0,457 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 0,270 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 0,216 |
| Chlor und anorganische Chlor-Verbindungen (als HCl) | | | 134.298 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 61.987 |
| | 3.e | Herstellung von Glas und Glasfasern > 20 t/d | 26.755 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 20.354 |
| | 3.a | Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten | 10.898 |
| | 2.f | Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren > 30 m ³ | 6.787 |
| | 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 3.070 |
| | 3.f | Schmelzen mineralischer Stoffe und Herstellung v. Mineralfasern > 20 t/d | 2.656 |
| | 2.c.iii | Aufbringen v. schmelzfl. metall. Schutzschichten bei Eisenmetallen > 2t/h | 833 |
| | 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 390 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 333 |
| | 2.e.ii | Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen > 20 t/d oder > 4 t/d Pb und Cd | 199 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 31 |
| | 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 5 |

| Stoff | nrrprtr | Emissionen Luft, nach Stoff, Haupttätigkeit Tätigkeit | kg |
|--|---------|---|------------------|
| Chrom und Verbindungen (als Cr) | | | 73,949 |
| | 2.f | Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemische Verfahren > 30 m ³ | 50,000 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 15,426 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 4,270 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 2,261 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 1,692 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 0,300 |
| Cyanwasserstoff (HCN) | | | 0,017 |
| | 4.e | Herstellung von Grundarzneimitteln | 0,017 |
| Distickstoffoxid (N₂O) | | | 1.137.945 |
| | 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 460.822 |
| | 7.a.i | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 40.000 Geflügel | 302.397 |
| | 1.a | Mineralöl- und Gasraffinerien | 130.139 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 78.792 |
| | 4.c | Herstellung von Düngemitteln | 60.290 |
| | 7.a.ii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 2.000 Mastschweinen | 51.000 |
| | 5.f | Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen > 100.000 Einwohnergleichwerten | 40.300 |
| | 7.a.iii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 750 Sauen | 13.561 |
| | 5.c | Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d | 637 |
| | 7.a | Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen | 8 |
| Ethylenoxid | | | 5,326 |
| | 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 5,300 |
| | 4.e | Herstellung von Grundarzneimitteln | 0,026 |
| Partikel PM₁₀ | | | 719.774 |
| | 7.a.i | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 40.000 Geflügel | 283.521 |
| | 6.a | Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen | 110.610 |
| | 7.a.ii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 2.000 Mastschweinen | 107.256 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 81.125 |
| | 3.c | Herst. v. Zementkl. > 500 t/d in Drehrohröfen od. > 50 t/d in and. Öfen od. Herst. v. Kalk > 50 t/d | 56.690 |
| | 7.a.iii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 750 Sauen | 34.047 |
| | 3.f | Schmelzen mineralischer Stoffe und Herstellung v. Mineralfasern > 20 t/d | 17.002 |
| | 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 9.911 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 7.084 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 4.214 |
| | 5.c | Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d | 3.125 |
| | 8.b.ii | Herstellung v. Nahrungsmitteln/Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen > 300 t/d | 2.826 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 1.468 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 581 |
| | 2.e.ii | Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen > 20 t/d oder > 4 t/d Pb und Cd | 222 |
| | 4.d | Herstellung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden | 41 |
| | 9.c | Oberflächenbehandlung mit organischen Lösungsmitteln > 150 kg/h oder > 200 t/a | 29 |
| | 2.c.iii | Aufbringen v. schmelzfl. metall. Schutzschichten bei Eisenmetallen > 2t/h | 16 |
| | 7.a | Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen | 4 |
| | 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 1 |
| flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) | | | 1.596.542 |
| | 6.b | Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten > 20 t/d | 1.056.498 |

| Stoff | nrrprtr | Emissionen Luft, nach Stoff, Haupttätigkeit Tätigkeit | kg |
|---|----------|---|-----------------------|
| | 1.a | Mineralöl- und Gasraffinerien | 247.720 |
| | 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger KW | 233.651 |
| | 4.d | Herstellung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden | 41.880 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 13.795 |
| | 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 1.870 |
| | 4.a.viii | Herstellung von Basiskunststoffen | 986 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 54 |
| | 4.e | Herstellung von Grundarzneimitteln | 45 |
| | 8.b.ii | Herstellung v. Nahrungsmitteln/Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen > 300 t/d | 43 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 1 |
| Fluor und anorganische Fluor-Verbindungen (als HF) | | | 14.191 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 9.407 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 2.728 |
| | 2.f | Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren > 30 m ³ | 1.030 |
| | 3.f | Schmelzen mineralischer Stoffe und Herstellung v. Mineralfasern > 20 t/d | 895 |
| | 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 57 |
| | 2.e.ii | Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen > 20 t/d oder > 4 t/d Pb und Cd | 51 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 22 |
| Kohlendioxid (CO₂) | | | 22.361.419.492 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 10.475.944.215 |
| | 1.a | Mineralöl- und Gasraffinerien | 2.473.241.237 |
| | 4.c | Herstellung von Düngemitteln | 1.873.234.116 |
| | 6.a | Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen | 1.832.844.000 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 1.033.623.137 |
| | 3.c.iii | Herstellung von Zementklinkern oder von Kalk > 50 t/d | 962.224.715 |
| | 3.c | Herst. v. Zementkl. > 500 t/d in Drehrohröfen od. > 50 t/d in and. Öfen od. Herst. v. Kalk > 50 t/d | 724.537.543 |
| | 4.b.i | Herstellung von Gasen | 601.505.166 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 504.771.220 |
| | 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger KW | 405.715.320 |
| | 8.b.ii | Herstellung v. Nahrungsmitteln/Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen > 300 t/d | 279.874.126 |
| | 3.a | Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten | 239.088.151 |
| | 3.e | Herstellung von Glas und Glasfasern > 20 t/d | 227.328.145 |
| | 4.a.viii | Herstellung von Basiskunststoffen | 206.629.901 |
| | 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 190.903.880 |
| | 8.b | Herstell. v. Nahrungsmitteln/Getränkeprod. aus tierischen Rohst. > 75 t/d od. aus pflanzl. Rohst. > 300 t/d | 140.375.761 |
| | 2.c.i | Warmwalzen von Eisenmetallen >20 t/h | 104.386.900 |
| | 3.f | Schmelzen mineralischer Stoffe und Herstellung v. Mineralfasern > 20 t/d | 54.012.000 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 16.516.464 |
| | 3.g | Herstellung keramischer Erzeugnisse > 75 t/d oder Ofenkapazität > 4 m ³ und Besatzdichte > 300 kg/m ³ | 4.705.325 |
| | 8.c | Behandlung und Verarbeitung von Milch > 200 t/d | 4.000.000 |
| | 2.e.ii | Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen > 20 t/d oder > 4 t/d Pb und Cd | 2.828.253 |
| | 2.f | Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren >30 m ³ | 977.740 |
| | 3.c.i | Zementklinkerherstellung in Drehrohröfen > 500 t/d | 916.772 |
| | 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 678.404 |

| Stoff | nprtr | Emissionen Luft, nach Stoff, Haupttätigkeit Tätigkeit | kg |
|---|----------|---|-------------------|
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 471.401 |
| | 8.a | Schlachthöfe > 50 t/d | 85.598 |
| Kohlenmonoxid (CO) | | | 35.344.424 |
| | 3.c.iii | Herstellung von Zementklinkern oder von Kalk > 50 t/d | 17.752.354 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 6.800.527 |
| | 1.a | Mineralöl- und Gasraffinerien | 3.042.384 |
| | 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 2.956.885 |
| | 3.c.i | Zementklinkerherstellung in Drehrohröfen > 500 t/d | 1.414.096 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 1.293.895 |
| | 3.c | Herst. v. Zementkl. > 500 t/d in Drehrohröfen od. > 50 t/d in and. Öfen od. Herst. v. Kalk > 50 t/d | 900.579 |
| | 6.b | Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten > 20 t/d | 669.648 |
| | 4.b.i | Herstellung von Gasen | 443.301 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 42.117 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 13.226 |
| | 3.e | Herstellung von Glas und Glasfasern > 20 t/d | 5.553 |
| | 9.c | Oberflächenbehandlung mit organischen Lösungsmitteln > 150 kg/h oder > 200 t/a | 5.261 |
| | 8.b.ii | Herstellung v. Nahrungsmitteln/Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen > 300 t/d | 2.078 |
| | 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 1.160 |
| | 4.a.viii | Herstellung von Basiskunststoffen | 1.146 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 86 |
| | 4.a.i | Herstellung einfacher Kohlenwasserstoffe | 76 |
| | 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 52 |
| Kupfer und Verbindungen (als Cu) | | | 22,393 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 12,024 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 5,978 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 2,340 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 2,051 |
| Methan (CH₄) | | | 4.870.786 |
| | 5.d | Deponien > 10 t/d Aufnahmekapazität oder > 25.000 t Gesamtkapazität | 2.397.155 |
| | 7.a.ii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 2.000 Mastschweinen | 1.094.911 |
| | 7.a.i | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 40.000 Geflügel | 789.867 |
| | 7.a.iii | Intensivhaltung oder -aufzucht von > 750 Sauen | 217.987 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 211.510 |
| | 4.b.i | Herstellung von Gasen | 106.663 |
| | 5.c | Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle > 50 t/d | 52.688 |
| | 7.a | Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen | 5 |
| Nickel und Verbindungen (als Ni) | | | 179,870 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 137,250 |
| | 2.f | Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren > 30 m ³ | 30,690 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 5,700 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 2,497 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 2,330 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 1,403 |
| PCDD + PCDF (Dioxine + Furane) (als Teq) | | | 0,00008100 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 0,00006683 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 0,00001267 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 0,00000110 |
| | 2.e.ii | Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen > 20 t/d oder > 4 t/d Pb und Cd | 0,00000040 |

| Stoff | nrrprtr | Emissionen Luft, nach Stoff, Haupttätigkeit Tätigkeit | kg |
|---|----------|---|-------------------|
| polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) | | | 0,164 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 0,164 |
| Quecksilber und Verbindungen (als Hg) | | | 650,528 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 493,900 |
| | 3.c | Herst. v. Zementkl. > 500 t/d in Drehrohröfen od. > 50 t/d in and. Öfen od. Herst. v. Kalk > 50 t/d | 59,000 |
| | 3.c.i | Zementklinkerherstellung in Drehrohröfen > 500 t/d | 42,970 |
| | 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger KW | 29,094 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 17,428 |
| | 8.b.ii | Herstellung v. Nahrungsmitteln/Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen > 300 t/d | 7,873 |
| | 1.a | Mineralöl- und Gasraffinerien | 0,247 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 0,016 |
| Schwefeloxide (SO_x/SO₂) | | | 18.212.841 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 11.283.497 |
| | 1.a | Mineralöl- und Gasraffinerien | 3.183.387 |
| | 3.c.i | Zementklinkerherstellung in Drehrohröfen > 500 t/d | 1.083.448 |
| | 3.e | Herstellung von Glas und Glasfasern > 20 t/d | 1.026.502 |
| | 4.a.iv | Herstellung stickstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 334.000 |
| | 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 304.880 |
| | 3.f | Schmelzen mineralischer Stoffe und Herstellung v. Mineralfasern > 20 t/d | 294.997 |
| | 8.b | Herstell. v. Nahrungsmitteln/Getränkeprod. aus tierischen Rohst. > 75 t/d od. aus pflanzl. Rohst. > 300 t/d | 291.664 |
| | 8.b.ii | Herstellung v. Nahrungsmitteln/Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen > 300 t/d | 176.894 |
| | 3.c | Herst. v. Zementkl. > 500 t/d in Drehrohröfen od. > 50 t/d in and. Öfen od. Herst. v. Kalk > 50 t/d | 171.033 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 29.959 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 10.193 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 8.603 |
| | 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 6.942 |
| | 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 5.774 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 600 |
| | 4.a.viii | Herstellung von Basiskunststoffen | 400 |
| | 2.f | Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren > 30 m ³ | 69 |
| Stickstoffoxide (NO_x/NO₂) | | | 21.122.645 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 6.967.701 |
| | 3.e | Herstellung von Glas und Glasfasern > 20 t/d | 2.588.544 |
| | 3.c.i | Zementklinkerherstellung in Drehrohröfen > 500 t/d | 2.542.838 |
| | 5.b | Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle > 3 t/h | 2.344.573 |
| | 1.a | Mineralöl- und Gasraffinerien | 945.167 |
| | 3.c | Herst. v. Zementkl. > 500 t/d in Drehrohröfen od. > 50 t/d in and. Öfen od. Herst. v. Kalk > 50 t/d | 928.888 |
| | 6.a | Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen | 911.533 |
| | 4.b | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien | 774.714 |
| | 6.b | Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten > 20 t/d | 620.551 |
| | 4.c | Herstellung von Düngemitteln | 540.850 |
| | 4.b.iv | Herstellung von Salzen | 348.446 |
| | 3.a | Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten | 292.535 |
| | 4.a.ii | Herstellung sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe | 265.141 |
| | 8.b.ii | Herstellung v. Nahrungsmitteln/Getränkeprodukten aus pflanzlichen Rohstoffen > 300 t/d | 221.550 |
| | 2.c.i | Warmwalzen von Eisenmetallen > 20 t/h | 211.170 |
| | 3.c.iii | Herstellung von Zementklinkern oder von Kalk > 50 t/d | 187.776 |

| | | Emissionen Luft, nach Stoff, Haupttätigkeit | |
|---------------------------------------|----------|---|---------------|
| Stoff | nrrptr | Tätigkeit | kg |
| | 4.a.viii | Herstellung von Basiskunststoffen | 144.241 |
| | 3.f | Schmelzen mineralischer Stoffe und Herstellung v. Mineralfasern > 20 t/d | 97.627 |
| | 4.a | Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien | 76.044 |
| | 4.b.i | Herstellung von Gasen | 67.949 |
| | 9.c | Oberflächenbehandlung mit organischen Lösungsmitteln > 150 kg/h oder > 200 t/a | 18.875 |
| | 2.e.ii | Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen > 20 t/d oder > 4 t/d Pb und Cd | 15.756 |
| | 2.f | Oberflächenbehandlung durch elektrolytische oder chemischen Verfahren > 30 m ³ | 7.096 |
| | 2.d | Eisenmetallgießereien > 20 t/d | 1.904 |
| | 5.a | Beseitigung oder Verwertung v. gefährlichen Abfällen > 10 t/d | 831 |
| | 3.g | Herstellung keramischer Erzeugnisse > 75 t/d oder Ofenkapazität > 4 m ³ und Besatzdichte > 300 kg/m ³ | 311 |
| | 4.a.i | Herstellung einfacher Kohlenwasserstoffe | 35 |
| Vinylchlorid | | | 13.073 |
| | 4.a.viii | Herstellung von Basiskunststoffen | 13.073 |
| Zink und Verbindungen (als Zn) | | | 14,380 |
| | 2.c.iii | Aufbringen v. schmelzfl. metall. Schutzschichten bei Eisenmetallen > 2t/h | 12,518 |
| | 1.c | Verbrennungsanlagen > 50 MW | 1,862 |

Tabelle A 4: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs erneuerbarer Energieträger in Sachsen-Anhalt

| Jahr | Primär- energie- verbrauch insgesamt | davon | | | | | |
|-----------|---|---------------------------|-------------|-----------|-------------------|----------|------------------------|
| | | Klärgas und Deponiegas | Wasserkraft | Windkraft | Solar- energie | Biomasse | Sonstige ¹⁾ |
| Terajoule | | | | | | | |
| 1990 | 742 | 139 | - | - | - | 603 | - |
| 1991 | 347 | - | - | - | - | 347 | - |
| 1992 | 748 | - | 30 | - | - | 718 | - |
| 1993 | 426 | 10 | 40 | 10 | - | 366 | - |
| 1994 | 511 | 55 | 64 | 14 | - | 378 | - |
| 1995 | 541 | - | 91 | 29 | 0 | 421 | - |
| 1996 | 725 | - | 92 | 88 | 0 | 545 | - |
| 1997 | 1 340 | 31 | 138 | 224 | 0 | 947 | - |
| 1998 | 1 695 | 134 | 152 | 474 | 0 | 884 | 50 |
| 1999 | 2 376 | 327 | 174 | 864 | 1 | 987 | 23 |
| 2000 | 4 985 | 416 | 221 | 2 288 | 0 | 1 676 | 384 |
| 2001 | 6 701 | 577 | 223 | 3 170 | 1 | 2 305 | 425 |
| 2002 | 9 876 | 759 | 288 | 5 248 | 7 | 2 860 | 714 |
| 2003 | - | 605 | 219 | 7 606 | 42 | 5 732 | - |
| 2004 | 20 246 | 722 | 240 | 8 228 | 58 | 10 970 | 28 |
| 2005 | 30 415 | 1 020 | 249 | 8 538 | 91 | 20 488 | 28 |
| 2006 | 50 700 | 1 118 | 244 | 9 757 | 153 | 39 362 | 66 |
| 2007 | 65 359 | 1 038 | 431 | 15 929 | 231 | 47 575 | 111 |
| 2008 | 71 123 | 1 049 | 287 | 18 226 | 353 | 50 900 | 309 |
| 2009 | 73 827 | 1 222 | 277 | 17 345 | 601 | 54 057 | 324 |
| 2010 | 78 477 | 972 | 337 | 17 445 | 1 110 | 58 194 | 419 |
| 2011 | 84 371 | 1 432 | 305 | 21 004 | 2 303 | 58 921 | 405 |

Aktualisierung: 06.02.2014

1) z. B. Wärmepumpen

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

(Primärenergieverbrauch: Der Primärenergieverbrauch ergibt sich aus der Summe der im Land gewonnenen Primärenergieträger, den Bestandsveränderungen sowie dem Saldo aus Bezügen und Lieferungen und umfasst die für die Umwandlung und den Endverbrauch benötigte Energie.)

Tabelle A 5: Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Sachsen-Anhalt (1991 bis 2012)

| Jahr | Nettostromerzeugung | | | | | | | | | | | |
|------|---------------------|--|----------|-----------|---------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|----------|
| | insgesamt | darunter Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern | | | | | | | | | | sonstige |
| | | insgesamt | Wasser | Wind | Photo- | Deponie- | Klärgas | Biomasse | davon | | | |
| | | | o. Pump- | | voltaik | | | | insgesamt | Biogas | feste | |
| | speicher | | | | | | 1) 2) | 2) | | | | |
| MWh | | | | | | | | | | | | |
| 1991 | 5 882 020 | 7 086 | 7 086 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1992 | 4 646 228 | 8 529 | 8 262 | 267 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1993 | 3 560 362 | 13 781 | 10 999 | 2 782 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1994 | 4 885 948 | 19 718 | 17 818 | 1 879 | 21 | - | - | - | - | - | - | - |
| 1995 | 6 460 611 | 33 409 | 25 361 | 8 008 | 40 | - | - | - | - | - | - | - |
| 1996 | 8 049 160 | 50 469 | 25 531 | 24 274 | 52 | - | - | 612 | 612 | - | - | - |
| 1997 | 10 053 304 | 104 399 | 38 504 | 62 135 | 60 | - | - | 3 700 | 1 751 | 1 949 | - | - |
| 1998 | 10 250 215 | 189 908 | 42 153 | 131 766 | 118 | - | 4 536 | 11 335 | 2 476 | 8 859 | - | - |
| 1999 | 11 468 431 | 317 579 | 48 212 | 240 064 | 170 | 10 616 | 7 151 | 11 366 | 3 787 | 7 579 | - | - |
| 2000 | 12 372 541 | 754 791 | 61 369 | 635 571 | 81 | 9 247 | 9 506 | 39 017 | 5 363 | 33 654 | - | - |
| 2001 | 13 134 354 | 1 039 688 | 61 787 | 880 694 | 147 | 15 754 | 13 426 | 67 880 | 9 460 | 58 420 | - | - |
| 2002 | 14 471 008 | 1 686 922 | 79 975 | 1 457 747 | 889 | 18 530 | 14 707 | 114 462 | 18 901 | 95 561 | - | 612 |
| 2003 | 16 090 447 | 2 359 584 | 59 832 | 2 112 724 | 1 397 | 20 942 | 14 240 | 150 449 | 24 946 | 125 470 | 33 | - |
| 2004 | 15 485 646 | 2 651 590 | 66 664 | 2 285 488 | 4 087 | 26 219 | 15 553 | 253 579 | 53 818 | 99 412 | 100 349 | - |
| 2005 | 16 705 750 | 3 373 514 | 69 164 | 2 371 635 | 11 627 | 43 719 | 17 931 | 859 438 | 73 761 | 250 821 | 534 856 | - |
| 2006 | 17 538 610 | 4 099 342 | 67 740 | 2 710 163 | 18 646 | 51 974 | 17 976 | 1 232 843 | 132 580 | 432 485 | 667 778 | - |
| 2007 | 19 332 065 | 6 200 224 | 119 695 | 4 424 636 | 32 162 | 52 058 | 20 226 | 1 551 447 | 272 803 | 566 269 | 712 375 | - |
| 2008 | 20 837 615 | 7 122 534 | 79 538 | 5 062 709 | 60 331 | 51 077 | 19 283 | 1 849 596 | 461 453 | 730 859 | 657 284 | - |
| 2009 | 20 188 094 | 7 016 829 | 76 926 | 4 817 993 | 110 258 | 60 137 | 19 157 | 1 932 358 | 564 158 | 1 276 246 | 91 954 | - |
| 2010 | 19 951 726 | 7 224 530 | 93 542 | 4 845 941 | 244 514 | 45 069 | 18 849 | 1 976 615 | 658 568 | 1 241 920 | 76 127 | - |
| 2011 | 21 894 318 | 8 924 717 | 84 700 | 5 834 389 | 528 707 | 74 762 | 18 547 | 2 383 612 | 954 063 | 1 317 188 | 112 361 | - |
| 2012 | 22 622 000 | 9 864 000 | 86 000 | 6 238 000 | 950 000 | 63 000 | 21 000 | 2 506 000 | 1 136 000 | 1 333 000 | 36 000 | - |

¹⁾ einschließlich Klärschlamm und biogenem Anteil des Abfalls

²⁾ Zuordnung von Schwarzlaugle ab 2009 zu fester Biomasse (vorher flüssige Biomasse)

Aktualisierung: 03.03.2014

Quelle: Statistisches Landesamt

Tabelle A 6: Anlagenbezogene Messdurchführungen bekanntgebener Stellen

| Anlagenart/-bezeichnung | Zuordnung nach 4. BImSchV ³⁷ | | Einzel-messungen | Kalibrie-rungen | Funktions-prüfungen |
|--|---|--------|------------------|-----------------|---------------------|
| | Nr. | Spalte | | | |
| Kraftwerke | 1.1 | 1 | 10 | 19 | 38 |
| Feuerungsanlagen | 1.2 a | 2 | 11 | 5 | 8 |
| Feuerungsanlagen | 1.2 b | 2 | 3 | | |
| Feuerungsanlagen | 1.2 c | 2 | 6 | | 1 |
| Feuerungsanlagen | 1.3 | 2 | 1 | | |
| Verbrennungsmotorenanlagen | 1.4 baa | 2 | 176 | | |
| Verbrennungsmotorenanlagen | 1.4 bbb | 2 | 10 | | |
| Gasturbinenanlagen | 1.5 | 1 | 2 | | 1 |
| Anlagen zum Brechen, Mahlen, Klassieren von Gestein | 2.2 | 2 | 3 | | |
| Anlagen zur Zementherstellung | 2.3 | 1 | 6 | 4 | 15 |
| Anlagen zum Brennen von Kalkstein | 2.4 | 1 | 4 | | |
| Anlagen zum Brennen von Kalkstein | 2.4 a | 2 | 2 | | |
| Anlagen zum Brennen von Bauxit, Gips und Dolomit | 2.4 b | 2 | 1 | | |
| Anlagen zum Herstellen von Glas | 2.8 | 1 | 6 | 2 | 4 |
| Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe | 2.11 | 1 | | | 1 |
| Anlagen zum Herstellen von Formstücken | 2.14 | 2 | 1 | | |
| Bitumenschmelz-/Mischanlagen | 2.15 | 2 | 4 | | |
| Anlagen zum Schmelzen von Stahl | 3.2 | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Nichteisenrohmetallen | 3.3 | 1 | 1 | | |
| Anlagen zum Schmelzen, Legieren oder Raffination von Nichteisenmetallen | 3.4 | 1 | 3 | | |
| Anlagen zum Warmwalzen von Stahl | 3.6 | 1 | 1 | | |
| Gießereien für Eisen, Temper oder Stahl | 3.7 | 1 | 2 | | |
| Gießereien für Nichteisenmetalle | 3.8 | 1 | 1 | | |
| Anlagen zum Aufbringen metallischer Schutzschichten | 3.9 | 1 | 1 | | |
| Anlagen zur Oberflächenbehandlung durch elektrolytisches oder chemisches Verfahren | 3.10 | 1 | 1 | | |
| Anlagen zur Oberflächenbehandlung durch Beizen oder Brennen | 3.10 | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Metallpulvern | 3.23 | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Kohlenwasserstoffen | 4.1 a | 1 | 3 | | 1 |
| Anlagen zur Herstellung von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen | 4.1 b | 1 | 3 | | 1 |
| Anlagen zur Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen | 4.1 d | 1 | 2 | | |
| Anlagen zur Herstellung von metallorganischen Kohlenwasserstoffen | 4.1 g | 1 | 3 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Basiskunststoffen | 4.1 h | 1 | 6 | 1 | 1 |
| Anlagen zur Herstellung von synthetischen Kautschuken | 4.1 i | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Anlagen zur Herstellung von Tensiden | 4.1 k | 1 | 2 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Säuren | 4.1 m | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Anlagen zur Herstellung von Salzen | 4.1 o | 1 | 3 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Nichtmetallen | 4.1 p | 1 | 5 | 2 | 2 |
| Anlagen zur Herstellung von Düngemitteln | 4.1 q | 1 | 3 | 2 | 7 |
| Anlagen zur Herstellung von Pflanzenschutzmitteln | 4.1 r | 1 | 1 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln | 4.1 s | 1 | 2 | | |

³⁷ Fassung vom 14. März 1997 (BGBl. 1 Nr. 17 vom 20.03.1997 S.504)

| Anlagenart/-bezeichnung | Zuordnung nach 4. BImSchV ³⁷ | | Einzel- messungen | Kalibrie- rungen | Funktions- prüfungen |
|--|---|--------|----------------------|---------------------|-------------------------|
| | Nr. | Spalte | | | |
| Anlagen zum Mischen von Grundarzneimit- teln | 4.3 b | 2 | 1 | | |
| Anlagen zum Destillieren von flüchtigen organischen Verbindungen | 4.8 | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Beschichtungs- stoffen | 4.10 | 1 | 1 | | |
| Anlagen zur Behandlung von Oberflächen mit organischen Stoffen | 5.1 | 1 | 1 | | |
| Anlagen zur Behandlung von Oberflächen mit organischen Stoffen | 5.1 a | 2 | 2 | | |
| Anlagen zum Bedrucken von bahnenförmigen Materialien | 5.1 b | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur Beschichtung von Gegenständen | 5.2 | 1 | 1 | | |
| Anlagen zur Herstellung von bahnenförmigen Materialien | 5.6 | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur Herstellung von Formteilen | 5.7 | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur Gewinnung von Zellstoff | 6.1 | 1 | | 1 | 1 |
| Anlagen zur Herstellung von Holzfaserplatten | 6.3 | 2 | 2 | | |
| Tierhaltung - Geflügel | 7.1 c | 1 | 1 | | |
| Tierhaltung - Schweine | 7.1 h | 1 | 1 | | |
| Mühlen für Nahrungs- oder Futtermittel | 7.21 | 1 | 2 | | |
| Brauereien | 7.27 | 1 | 4 | | |
| Verbrennungsanlagen für feste, flüssige oder gasförmige gefährliche Abfälle | 8.1 a | 1 | 3 | 2 | 4 |
| Verbrennungsanlagen für feste, flüssige oder gasförmige nicht gefährliche Abfälle | 8.1 b | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Verbrennungsanlage für Deponiegas | 8.1 c | 2 | 5 | | |
| Anlagen zum Abfackeln von Deponiegas | 8.2 b | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen | 8.6 b | 1 | 2 | | |
| Anlagen zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen | 8.6 b | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur biologischen Behandlung von verunreinigtem Boden | 8.7 | 1 | 1 | | |
| Anlagen zur chemischen Behandlung von gefährlichen Abfällen | 8.8 a | 1 | 1 | | |
| Anlagen zur physikalisch-chemischen Be- handlung von gefährlichen Abfällen | 8.10 a | 1 | 2 | | |
| Anlagen zur physikalisch-chemischen Be- handlung von gefährlichen Abfällen | 8.10 a | 2 | 1 | | |
| Anlagen zur Behandlung von gefährlichen Abfällen durch Vermengung | 8.11 aa | 1 | 2 | | |
| Anlagen zur sonstigen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen | 8.11 bbb | 2 | 8 | | 1 |
| Anlagen zur Lagerung von brennbaren Ga- sen | 9.1 b | 2 | 3 | | |
| Anlagen zur Lagerung von Gülle | 9.36 | 2 | 1 | | |
| Anlagen zum Reinigen von Werkzeugen | 10.20 | 2 | 4 | | |
| Anlagen zur Sterilisation | 10.22 | 2 | 1 | | |
| Chemische Reinigungsanlagen | | | 17 | | |
| Einäscherungsanlagen | | | 1 | 1 | 7 |
| Sonstige | | | 27 | | |

Tabelle A 7: Messstationen des LÜSA (Stand: Januar 2013)

| Stationstyp | Stationsname | Straße | Rechtswert | Hochwert |
|-------------|---------------------------|---------------------------|------------|----------|
| Stadtgebiet | Bernburg | Platz der Jugend | 4482098 | 5741077 |
| Industrie | Bitterfeld/Wolfen | Schrebergartenstraße | 4521067 | 5724132 |
| Hintergrund | Brocken | - | 4404786 | 5741398 |
| Stadtgebiet | Burg | Flickschuhpark | 4490873 | 5792771 |
| Verkehr | Dessau/Albrechtsplatz | Zerbster Straße | 4516973 | 5745192 |
| Hintergrund | Domäne Bobbe | Pappelweg | 4492638 | 5744774 |
| Hintergrund | Goldene Aue (Roßla) | Am Freibad | 4436942 | 5702777 |
| Stadtgebiet | Halberstadt/Paulsplan | Paulsplan | 4435224 | 5751862 |
| Verkehr | Halle/Merseburger Str. | Merseburger Straße | 4498951 | 5704509 |
| Stadtgebiet | Halle/Nord | Schleiermacherstraße | 4498650 | 5706846 |
| Stadtgebiet | Halle/Südwest | Zeitzer Straße | 4498188 | 5700346 |
| Industrie | Hettstedt/Industrie | OT Burgörner-Altdorf | 4466306 | 5721395 |
| Industrie | Leuna | Kreypauer Str./Sportplatz | 4502344 | 5687398 |
| Verkehr | Magdeburg/Damaschkeplatz | Damaschkeplatz | 4474315 | 5777658 |
| Stadtgebiet | Magdeburg/West | Hans-Löscher-Straße | 4473495 | 5777204 |
| Stadtgebiet | Stendal/Stadtsee | Geschwister-Scholl-Straße | 4490912 | 5829504 |
| Hintergrund | Unterharz/Friedrichsbrunn | Forsthaus Uhlenstein | 4433913 | 5725777 |
| Verkehr | Weißenfels/Am Krug | Naumburger Str./Am Krug | 4497367 | 5673584 |
| Stadtgebiet | Wernigerode/Bahnhof | Bahnhofsvorplatz | 4416719 | 5745719 |
| Stadtgebiet | Wittenberg/Bahnstraße | Bahnstraße | 4545815 | 5748740 |
| Verkehr | Wittenberg/Dessauer Str. | Dessauer Straße | 4541316 | 5748324 |
| Hintergrund | Zartau | - | 4444016 | 5829226 |
| Stadtgebiet | Zeitz | Freiigrathstraße | 4510012 | 5657725 |

Mobile Kleinmessstationen des LÜSA

| Stationstyp | Stationsname | Straße | Exposition | Rechtswert | Hochwert |
|------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|------------|----------|
| mobile Klein- messstation | Aschersleben | Hinter dem Zoll | Verkehrsmessstation | 4462090 | 5736291 |
| | Halle/Paracelsusstraße | Paracelsusstraße | Verkehrsmessstation | 4498803 | 5706695 |
| | Magdeburg/Reuter-Allee | Ernst-Reuter-Allee | Verkehrsmessstation | 4474855 | 5777562 |
| | Magdeburg/Schleinufer | Schleinufer | Verkehrsmessstation | 4474940 | 5776375 |

Einzelmessstation Partikel PM₁₀

| Stationstyp | Stationsname | Straße | Exposition | Rechtswert | Hochwert |
|------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|------------|----------|
| Einzel- messstation | Halberstadt/Friedenstraße | Friedenstraße | Verkehrsmessstation | 4435113 | 5751033 |

Tabelle A 8: Komponentenausstattung des LÜSA im Jahr 2013

| Stationsname | Inbetriebnahme | SO ₂ | NO; NO ₂ | CO | O ₃ | H ₂ S | PM ₁₀ | PM _{2,5} | WG; WR | LT | Feu | LD | NS | GSTR | BTX | EC/OC* | PAK* | SM* | Ionen* |
|----------------------------|----------------|-----------------|---------------------|----|----------------|------------------|------------------|-------------------|--------|----|-----|----|----|------|-----|--------|------|-----|--------|
| Bernburg | 1992 | | + | | | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Bitterfeld/Wolfen | 1990 | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | | | |
| Brocken | 1996 | + | + | | + | | | | + | + | + | | | | | | | | |
| Burg | 1993 | | + | | + | | + | + | + | + | + | | + | + | | + | + | + | + |
| Dessau/Albrechtsplatz | 2001 | | + | | | | + | | + | + | | | + | | | | | | |
| Domäne/Bobbe | 2009 | + | + | | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | | | + |
| Goldene Aue (Roßla) | 2011 | | | | + | | | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Halberstadt/Paulsplan | 1992 | | + | | + | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Halle/Merseburger Straße | 1993 | | + | + | | | + | + | | | | | | | + | + | + | + | |
| Halle/Nord | 1992 | | + | | + | | | + | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Halle/Südwest | 1993 | + | | | | | | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Hettstedt/Industrie | 2002 | | | | | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Leuna | 1998 | + | + | | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | | | |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 1993 | | + | + | + | | + | | + | + | + | | | | + | | + | | + |
| Magdeburg/West | 1993 | + | + | | + | | + | + | | | | | | | + | | | | |
| Schkopau | 1993 | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | |
| Stendal/Stadtsee | 2011 | + | + | + | | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 2003 | + | + | | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Weißenfels/Am Krug | 1993 | + | + | + | | | + | | | | | | | | | | | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 1990 | + | + | + | + | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Wittenberg/Bahnstraße | 1992 | + | + | | + | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Wittenberg/Dessauer Straße | 1996 | | + | + | | | + | | | | | | | | + | + | + | + | |
| Zartau | 1997 | | | | + | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Zeitz | 1992 | + | | | + | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | |

* als Komponente im PM₁₀

Komponentenausstattung der Mobilen Kleinmessstationen des LÜSA

| Stationsname | Inbetriebnahme | SO ₂ | NO; NO ₂ | CO | O ₃ | H ₂ S | Staub | PM ₁₀ | PM _{2,5} | WG; WR | LT | Feu | LD | NS | GSTR | BTX | EC/OC* | PAK* | SM* | Ionen* |
|------------------------|----------------|-----------------|---------------------|----|----------------|------------------|-------|------------------|-------------------|--------|----|-----|----|----|------|-----|--------|------|-----|--------|
| Aschersleben | 2000 | | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| Halle/Paracelsusstraße | 2009 | | + | | | | | + | + | | | | | | | | + | | | + |
| Magdeburg/Reuter-Allee | 2006 | | + | | | | | + | + | | | | | | | | + | | | + |
| Magdeburg/Schleifufer | 2009 | | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | |

* als Komponente im PM₁₀

Einzelmessstation Partikel PM₁₀

| Stationsname | Inbetriebnahme | PM ₁₀ | Ruß | PAK | SM | Ionen |
|---------------------------|----------------|------------------|-----|-----|----|-------|
| Halberstadt/Friedenstraße | 2007 | + | | | | |

| | | | | | |
|------------------|--|-------------------|-------------------------------------|------|---------------------|
| SO ₂ | Schwefeldioxid | BTX | Benzol, Toluol, Xylole | WG | Windgeschwindigkeit |
| NO | Stickstoffmonoxid | Staub | Schwebstaub | WR | Windrichtung |
| NO ₂ | Stickstoffdioxid | PM ₁₀ | Partikel (d _{ae} < 10 µm) | LT | Lufttemperatur |
| CO | Kohlenmonoxid | PM _{2,5} | Partikel (d _{ae} < 2,5 µm) | Feu | Feuchte |
| CO ₂ | Kohlendioxid | Ionen | Ionen im PM ₁₀ | LD | Luftdruck |
| O ₃ | Ozon | EC | Elementarer Kohlenstoff (Ruß) | NS | Niederschlag |
| H ₂ S | Schwefelwasserstoff | OC | organischer Kohlenstoff | GSTR | Globalstrahlung |
| PAK | Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe im PM ₁₀ | | | | |
| SM | Schwermetalle + Arsen im PM ₁₀ (Blei, Cadmium, Vanadium, Chrom, Mangan, Nickel) | | | | |

Tabelle A 9: Verfügbarkeit der LÜSA-Messdaten [in %] im Jahr 2013

| | SO ₂ | NO | NO ₂ | CO | O ₃ | PM ₁₀ | PM _{2,5} | Benzol | E-Benzol | Toluol | Xylole | o-Xylole | mp-Xylole | H ₂ S |
|---------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|----------------|------------------|-------------------|--------|----------|--------|--------|----------|-----------|------------------|
| Aschersleben | | 100 | 100 | | | | | | | | | | | |
| Bernburg | | 100 | 100 | | | 99 | | | | | | | | |
| Bitterfeld Wolfen | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | | 91 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 97 |
| Brockenstation | 100 | 100 | 100 | | 100 | | | | | | | | | |
| Burg | | 100 | 100 | | 100 | 100 | 100 | | | | | | | |
| Dessau | | | | | 16 | | | | | | | | | |
| Dessau Albrechtsplatz | | 100 | 100 | | | 99 | | | | | | | | |
| Domäne Bobbe | 98 | 99 | 99 | | 99 | 97 | 96 | | | | | | | |
| Goldene Aue (Roßla) | | | | | 98 | | | | | | | | | |
| Halberstadt | | 99 | 99 | | 99 | 97 | | | | | | | | |
| Halle Merseburger Str. | | 99 | 99 | 100 | | 99 | 99 | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | |
| Halle Nord | | 99 | 99 | | 100 | 99 | 97 | | | | | | | |
| Halle Paracelsusstraße | | 100 | 100 | | | 98 | | | | | | | | |
| Halle Südwest | 99 | | | | | | | | | | | | | |
| Hettstedt Industrie | | | | | | 99 | | | | | | | | |
| Leuna | 99 | 99 | 99 | | 99 | 100 | | 89 | 90 | 88 | 89 | 90 | 89 | 99 |
| Magdeburg Damaschkeplatz | | 99 | 99 | 99 | 99 | | | 95 | 94 | 95 | 95 | 95 | 95 | |
| Magdeburg Reuter-Allee | | 99 | 99 | | | 97 | | | | | | | | |
| Magdeburg Schleinufer | | 100 | 100 | | | 98 | | | | | | | | |
| Magdeburg West | 99 | 99 | 99 | | 100 | 98 | 95 | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | |
| Pouch | | | | | | 16 | | | | | | | | |
| Stendal Stadtsee | 17 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | | | | | | | | |
| Unterharz Friedrichsbrunn | 87 | 89 | 88 | | 89 | 89 | 88 | | | | | | | |
| Weißenfels Am Krug | 100 | 100 | 100 | 100 | | 98 | | | | | | | | |
| Wernigerode Bahnhof | 99 | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | | | | | | | | |
| Wittenberg Bahnstraße | 100 | 100 | 100 | | 100 | 99 | | | | | | | | |
| Wittenberg Dessauer Str. | | 99 | 99 | 100 | | 99 | | 93 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | |
| Zartau Waldmessstation | 80 | 99 | 99 | | 99 | 99 | | | | | | | | |
| Zeit | 93 | | | | 93 | 92 | | | | | | | | |
| Mittelwert ¹⁾ | 98 | 99 | 99 | 100 | 98 | 98 | 96 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 98 |

¹⁾ Die Verfügbarkeiten der Stationen bzw. Komponenten, die im Laufe des Jahres 2013 außer Betrieb oder neu in Betrieb genommen wurden, gehen nicht in die Berechnung des Mittelwertes ein:

- SO₂ Stendal/Stadtsee (Messende: 04.03.2013)
- SO₂ Zartau Waldmessstation (Messbeginn: 13.03.2013)
- O₃ Dessau (Messende: 27.02.2013)
- PM₁₀ Pouch (Messende: 26.02.2013)

Tabelle A 10: Jahresmittelwerte Partikel PM₁₀ 2012 und 2013 in µg/m³

| Messstation | Methode 2012 | Methode 2013 | Jahresmittelwerte | |
|---------------------------|--------------------------|--|--------------------|------|
| | | | 2012 | 2013 |
| Bernburg | Beta-Absorption | Nephelometer + Beta-Abs. ¹⁾ | 20 | 21 |
| Bitterfeld/Wolfen | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 19 | 21 |
| Burg | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 19 | 16 |
| Dessau/Albrechtsplatz | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 21 | 21 |
| Domäne Bobbe | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 19 | 19 |
| Halberstadt/Paulsplan | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 18 | 18 |
| Halle/Merseburger Str. | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 22 | 23 |
| Halle/Nord | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 20 | 21 |
| Halle/Paracelsusstraße | Nephelometer + Beta-Abs. | GRIMM 180 ²⁾ | 29 | 30 |
| Hettstedt/Industrie | Beta-Absorption | Beta-Absorption | 16 | 17 |
| Leuna | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 19 | 19 |
| Magdeburg/Reuter-Allee | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 25 | 24 |
| Magdeburg/Schleiufer | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 26 | 26 |
| Magdeburg/West | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 19 | 19 |
| Pouch | Nephelometer + Beta-Abs. | | 18 | |
| Stendal/Stadtsee | Beta-Absorption | Nephelometer + Beta-Abs. ³⁾ | 17 | 17 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | Frequenzbestimmung | Nephelometer + Beta-Abs. ⁴⁾ | 16 | (13) |
| Weißenfels/Am Krug | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | (18) ⁵⁾ | 20 |
| Wernigerode/Bahnhof | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 21 | 18 |
| Wittenberg/Bahnstraße | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 20 | 18 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 24 | 23 |
| Zartau | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 14 | 15 |
| Zeitz | Nephelometer + Beta-Abs. | Nephelometer + Beta-Abs. | 18 | 19 |
| Aschersleben | Gravimetrie | Gravimetrie | 24 | 25 |
| Burg | Gravimetrie | Gravimetrie | 18 | 18 |
| Domäne Bobbe | Gravimetrie | Gravimetrie | 17 | 18 |
| Halberstadt/Friedenstraße | Gravimetrie | Gravimetrie | 25 | 26 |
| Halle/Merseburger Str. | Gravimetrie | Gravimetrie | 22 | 23 |
| Halle/Paracelsusstraße | Gravimetrie | Gravimetrie | 29 | 29 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | Gravimetrie | Gravimetrie | 24 | 23 |
| Magdeburg/Reuter-Allee | Gravimetrie | Gravimetrie | 25 | 25 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | Gravimetrie | Gravimetrie | 24 | 23 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

¹⁾ ... Gerätewechsel, Messbeginn: 04.01.2013

²⁾ ... Gerätewechsel, Messbeginn: 17.04.2013

³⁾ ... Gerätewechsel, Messbeginn: 08.01.2013

⁴⁾ ... Gerätewechsel, Messbeginn: 24.01.2013

⁵⁾ ... Messbeginn: 07.02.2012

Tabelle A 11: Jahresmittelwerte Partikel PM_{2,5} 2001 bis 2013 in µg/m³

| Messstation | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Halle/Ost | 18 | 18 | 14 | 16 | 15 | 13 | | | | | | |
| Halle/Merseburger Str. | | | 17 | 19 | 18 | 16 ¹⁾ | 16 | 19 | 23 | (20) | 16 | 17 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | | | | 13 | 12 | 10 | 10 | 12 | (15) | 12 | 11 | (10) |
| Burg | | | | | 18 | 14 | 15 | 16 | 21 | 17 | 14 | 12 |
| Magdeburg/Reuter-Allee ²⁾ | | | | | | 19 | 19 | 20 | 24 | 22 | 17 | 16 |
| Magdeburg/West | | | | | | | | 15 | 19 | 18 | 15 | 15 |
| Halle/Nord | | | | | | | 14 | 15 | 18 | 19 | 15 | 16 |
| Domäne Bobbe | | | | | | | | | 20 | 18 | 15 | 16 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

¹⁾ ... Aus Parallelmessung abgeleitet

²⁾ ... Gravimetrie (Hochvolumensammler)

Tabelle A 12: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Partikel PM₁₀

| Komponente | Partikel PM ₁₀ | | | | | | |
|--|---------------------------------------|------|------|------------------|------------------|------------------|------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / 24 h | | | | | | |
| Wert | 50 µg/m ³ | | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert (GW) gültig ab dem 1.1.2005 | | | | | | |
| Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr | 35 (2005) | | | | | | |
| Jahr | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation/Anzahl | n | n | n | n | n | n | n |
| Aschersleben ¹⁾ | 40 | 25 | 23 | 14 ⁶⁾ | 23 ⁷⁾ | 22 | 31 |
| Bernburg | 16 | 11 | 16 | 25 | 32 | 11 | 12 |
| Bitterfeld/Wolfen | 7 | 4 | 2 | 23 | 29 | 9 | 13 |
| Burg ¹⁾ | 11 | 7 | 9 | 28 | 28 | 7 | 7 |
| Dessau/Albrechtsplatz | 5 | 4 | 5 | 27 | 35 | 9 | 13 |
| Domäne Bobbe | | | | 25 ²⁾ | 26 | 10 | 9 |
| Halberstadt/Friedenstraße ¹⁾ | 35 ³⁾ | 18 | 30 | 39 | 39 | 20 | 21 |
| Halberstadt/Paulsplan ⁴⁾ | | | | | 24 | 9 | 10 |
| Halle/Ost | 4 | 8 | 8 | | | | |
| Halle/Merseburger Str. ¹⁾ | 17 | 16 | 19 | 39 | 41 | 16 | 13 |
| Halle/Nord | | | 10 | 30 | 30 | 10 | 10 |
| Halle/Paracelsusstraße | | | | 57 | 59 ¹⁾ | 30 ¹⁾ | 30 |
| Hettstedt/Industrie | 3 | 2 | 4 | 21 | 23 | 6 | 6 |
| Leuna | 4 | 5 | 4 | 23 | 25 | 10 | 10 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz ¹⁾ | 16 | 14 | 13 | 35 | 33 | 20 | 10 |
| Magdeburg/Reuter-Allee ¹⁾ | 27 | 24 | 18 | 47 | 53 | 19 | 11 |
| Magdeburg/Schleiufer | | | | 39 ⁸⁾ | 51 | 23 | 16 |
| Magdeburg/Südost | 5 | 3 | 2 | | | | |
| Magdeburg/West | | | 7 | 28 | 31 | 4 | 10 |
| Pouch | 3 | 0 | 1 | 18 | 27 | 7 | |
| Stendal | 8 | 3 | 4 | 23 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | | 19 ⁵⁾ | 7 | 10 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 1 | 0 | 2 | 9 | 7 | 2 | 0 |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | | 8 ⁹⁾ | 14 |
| Weißenfels/Promenade | 10 | 11 | 14 | 28 | 32 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 5 | 2 | 5 | 15 | 15 | 8 | 6 |
| Wernigerode/Nöschenröder Str. | 16 | 4 | | | | | |
| Wittenberg/Bahnstraße | 10 | 3 | 9 | 19 | 25 | 5 | 6 |
| Wittenberg/Dessauer Str. ¹⁾ | 28 | 18 | 24 | 44 | 48 | 18 | 15 |
| Zartau/Waldmessstation | 1 | 1 | 2 | 11 | 19 | 4 | 7 |
| Zeit | 3 | 5 | 5 | 24 | 24 | 11 | 10 |

- (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr
¹⁾ ... Gravimetrie
²⁾ ... Automatenmessung
³⁾ ... Messbeginn 26.01.2007
⁴⁾ ... Messbeginn 27.01.2011
⁵⁾ ... Messbeginn 26.01.2011
⁶⁾ ... Fristverlängerung, insgesamt 14 Überschreitungen vom GW + TM (75 µg/m³)
⁷⁾ ... Fristverlängerung bis 11.06.2011, insgesamt 12 Überschreitungen vom GW + TM (75 µg/m³)
⁸⁾ ... Korrektur der Angabe für 2010 in 09/2012
⁹⁾ ... Messbeginn 07.02.2012

Tabelle A 13: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Partikel PM₁₀

| Komponente | Partikel PM ₁₀ in µg/m ³ | | | | | | |
|---|--|------|------|------------------|------------------|--------------------|------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / Jahr | | | | | | |
| Wert | 40 µg/m ³ | | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert gültig ab 01.01.2005 | | | | | | |
| Jahr | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation | | | | | | | |
| Aschersleben ¹⁾ | 28 | 28 | 25 | 30 | 28 | 24 | 25 |
| Bernburg | 23 | 23 | 23 | 25 | 26 | 20 | 21 |
| Bitterfeld/Wolfen | 23 | 20 | 21 | 23 | 24 | 19 | 21 |
| Burg ¹⁾ | 21 | 21 | 22 | 26 | 24 | 18 | 18 |
| Dessau/Albrechtsplatz | 23 | 22 | 22 | 24 | 26 | 21 | 21 |
| Domäne Bobbe ¹⁾ | | | | 25 ²⁾ | 22 | 17 | 18 |
| Halberstadt/Friedenstraße ¹⁾ | 30 ³⁾ | 28 | 29 | 31 | 29 | 25 | 26 |
| Halberstadt/Paulsplan ⁴⁾ | | | | | 23 | 18 | 18 |
| Halle/Ost | 22 | 19 | 20 | | | | |
| Halle/Merseburger Str. ¹⁾ | 25 | 25 | 26 | 29 | 28 | 22 | 23 |
| Halle/Nord | | | 22 | 25 | 25 | 20 | 21 |
| Halle/Paracelsusstraße | | | | 37 | 35 | 29 | 29 |
| Hettstedt/Industrie | 19 | 17 | 18 | 23 | 22 | 16 | 17 |
| Leuna | 21 | 20 | 20 | 23 | 24 | 19 | 19 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz ¹⁾ | 26 | 26 | 27 | 29 | 27 | 24 | 23 |
| Magdeburg/Reuter-Allee ¹⁾ | 29 | 29 | 29 | 33 | 32 | 25 | 25 |
| Magdeburg/Schleiufer | | | | 32 ⁶⁾ | 32 | 26 | 26 |
| Magdeburg/Südost | 21 | 19 | 19 | | | | |
| Magdeburg/West | | | 23 | 25 | 25 | 19 | 19 |
| Pouch | 18 | 15 | 17 | 21 | 21 | 18 | |
| Stendal | 21 | 20 | 20 | 23 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | | 22 ⁵⁾ | 17 | 17 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 14 | 13 | 16 | 17 | 18 | 16 | (13) |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | | (18) ⁷⁾ | 20 |
| Weißenfels/Promenade | 22 | 21 | 22 | 25 | 27 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 20 | 18 | 21 | 21 | 22 | 21 | 18 |
| Wernigerode/Nöschenr. Str. | 24 | 20 | | | | | |
| Wittenberg/Bahnstraße | 21 | 20 | 20 | 22 | 22 | 20 | 18 |
| Wittenberg/Dessauer Str. ¹⁾ | 29 | 27 | 28 | 31 | 29 | 24 | 23 |
| Zartau/Waldmessstation | 16 | 14 | 14 | 17 | 20 | 14 | 15 |
| Zeitz | 20 | 19 | 20 | 22 | 23 | 18 | 19 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

¹⁾ ... Gravimetrie

²⁾ ... Automatenmessung

³⁾ ... Messbeginn 26.01.2007

⁴⁾ ... Messbeginn 27.01.2011

⁵⁾ ... Messbeginn 26.01.2011

⁶⁾ ... Korrektur der Angabe für 2010 in 09/2012

⁷⁾ ... Messbeginn 07.02.2012

Tabelle A 14: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Stickstoffdioxid

| Komponente | Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | |
|--|--|------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|------|
| | menschliche Gesundheit / 1 h | | | | | |
| Wert | 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert + Toleranz- marge | | | Grenzwert | | |
| Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr | 18 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation/Anzahl | n | n | n | n | n | n |
| Aschersleben | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bernburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bitterfeld/Wolfen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brockenstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Burg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dessau/Albrechtsplatz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Domäne Bobbe | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halberstadt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Merseburger Str. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Nord | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Ost | 0 | 0 | | | | |
| Halle/Paracelsusstr. | | (0) ¹⁾ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leuna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Reuter-Allee | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Schleiufer | | (0) ²⁾ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Südost | 0 | 0 | | | | |
| Magdeburg/West | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Naumburg | 0 | 0 | | | | |
| Pouch | 0 | 0 | | | | |
| Salzwedel | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | (0) ³⁾ | 0 | 0 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (0) |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | (0) ⁴⁾ | 0 |
| Weißenfels/Promenade | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zartau / Waldmessstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr
 (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
 1) ... Messbeginn: 23.07.2009
 2) ... Messbeginn: 24.07.2009
 3) ... Messbeginn: 25.01.2011
 4) ... Messbeginn: 14.02.2012

Tabelle A 15: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Stickstoffdioxid

| Komponente | Stickstoffdioxid in µg/m ³ | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------|------|-------------------|-------------------|------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / 1 h | | | | | |
| Wert | 200 µg/m ³ | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2010 | | | | | |
| Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr | 18 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation/Anzahl | n | n | n | n | n | n |
| Aschersleben | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bernburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bitterfeld/Wolfen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brockenstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Burg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dessau/Albrechtsplatz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Domäne Bobbe | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halberstadt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Merseburger Str. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Nord | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Ost | 0 | 0 | | | | |
| Halle/Paracelsusstr. | | (0) ¹⁾ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leuna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Reuter-Allee | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Schleiufer | | (0) ²⁾ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Südost | 0 | 0 | | | | |
| Magdeburg/West | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Naumburg | 0 | 0 | | | | |
| Pouch | 0 | 0 | | | | |
| Salzwedel | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | (0) ³⁾ | 0 | 0 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (0) |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | (0) ⁴⁾ | 0 |
| Weißenfels/Promenade | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zartau / Waldmessstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr
 (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
 1) ... Messbeginn: 23.07.2009
 2) ... Messbeginn: 24.07.2009
 3) ... Messbeginn: 25.01.2011
 4) ... Messbeginn: 14.02.2012

Tabelle A 16: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Stickstoffdioxid

| Komponente | Stickstoffdioxid in µg/m ³ | | | | | |
|--|---|-------------------|------|-------------------|-------------------|------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / 3x1 h (drei aufeinanderfolgende Stunden) | | | | | |
| Wert | 400 µg/m ³ | | | | | |
| Wertigkeit | Alarmwert (AW) | | | | | |
| Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr | 0 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation/Anzahl | n | n | n | n | n | n |
| Aschersleben | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bernburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bitterfeld/Wolfen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brockenstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Burg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dessau/Albrechtsplatz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Domäne Bobbe | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halberstadt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Merseburger Str. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Nord | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Ost | 0 | 0 | | | | |
| Halle/Paracelsusstr. | | (0) ¹⁾ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leuna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Reuter-Allee | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Schleinufer | | (0) ²⁾ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Südost | 0 | 0 | | | | |
| Magdeburg/West | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Naumburg | 0 | 0 | | | | |
| Pouch | 0 | 0 | | | | |
| Salzwedel | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | (0) ³⁾ | 0 | 0 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (0) |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | (0) ⁴⁾ | 0 |
| Weißenfels/Promenade | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zartau / Waldmessstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr
 (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
 1) ... Messbeginn: 23.07.2009
 2) ... Messbeginn: 24.07.2009
 3) ... Messbeginn: 25.01.2011
 4) ... Messbeginn: 14.02.2012

Tabelle A 17: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Stickstoffdioxid

| Komponente | Stickstoffdioxid in µg/m ³ | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------------------|------|------------------|--------------------|-------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / Jahr | | | | | |
| Wert | 40 µg/m ³ | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert gültig ab 01.01.2010 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation | | | | | | |
| Aschersleben | 32 | 24 ¹⁾ | 31 | 31 | 31 | 30 |
| Bernburg | 23 | 24 | 24 | 23 | 24 | 21 |
| Bitterfeld/Wolfen | 16 | 16 | 16 | 15 | 16 | 15 |
| Brockenstation | 6,1 | 7,3 | 5,1 | 4,3 | 4,3 | 4,0 |
| Burg | 17 | 18 | 16 | 16 | 15 | 13 |
| Dessau/Albrechtsplatz | 27 | 27 | 26 | 24 | 23 | 20 |
| Domäne Bobbe | | | 11 | 11 | 11 | 9,4 |
| Halberstadt | 17 | 18 | 17 | 16 | 15 | 15 |
| Halberstadt/Friedenstraße ²⁾ | | 45 | 45 | 43 | 43 | 43 |
| Halle/Merseburger Str. | 34 | 35 | 35 | 32 | 31 | 31 |
| Halle/Nord | 21 | 22 | 21 | 20 | 20 | 18 |
| Halle/Ost | 19 | 21 | | | | |
| Halle/Paracelsusstraße ⁶⁾ | | | 59 | 55 | 54 | 50 |
| Leuna | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 | 14 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz ⁶⁾ | 44 | 48 | 46 | 44 | 41 | 42 |
| Magdeburg/Reuter-Allee ⁶⁾ | 44 | 44 | 43 | 43 | 43 | 39 |
| Magdeburg/Schleinufer | | | 39 | 36 | 36 | 35 |
| Magdeburg/Südost | 20 | 22 | | | | |
| Magdeburg/West | 22 | 24 | 23 | 20 | 20 | 20 |
| Naumburg | 17 | 19 | | | | |
| Pouch | 14 | 15 | | | | |
| Salzwedel | 14 | 14 | 13 | | | |
| Stendal | 18 | 19 | 19 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | 13 ⁴⁾ | 12 | 11 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 7,8 | 5,5 ³⁾ | 5,9 | 5,8 | 5,6 | (5,1) |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | (20) ⁵⁾ | 20 |
| Weißenfels/Promenade | 28 | 27 | 28 | 25 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 14 | 16 | 17 | 14 | 15 | 16 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 15 | 18 | 13 | 12 | 12 | 12 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 36 | 37 | 36 | 35 | 35 | 32 |
| Zartau/Waldmessstation | 7,7 | 8,5 | 8,8 | 8,4 | 7,8 | 6,8 |

- (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
- ¹⁾ ... gestörter Wert, Baustellensituation mit Straßenvollsperrung 06.04.09 bis 05.10.09 (halbseitig befahrbar) bzw. ab 05.12.09 komplette Verkehrsfreigabe
- ²⁾ ... Passivsammlermessung (PS Halberstadt auch in Tabelle A18 dargestellt)
- ³⁾ ... 92 % Verfügbarkeit, aber Datenausfall vom 22.01.2009 bis 19.02.2009
- ⁴⁾ ... Messbeginn: 25.01.2011
- ⁵⁾ ... Messbeginn: 14.02.2012
- ⁶⁾ ... Fristverlängerung bis 31.12.2014 (Grenzwert+Tooleranzmarge: 60 µg/m³)

Tabelle A 18: Jahreswerte Stickstoffdioxid (Messwerte Passivsammler)

| Komponente | menschliche Gesundheit / Jahr | | | | |
|---|--------------------------------|------|------|------|------|
| Schutzziel / Bezugszeit | 40 µg/m ³ | | | | |
| Wert | Grenzwert gültig ab 01.01.2010 | | | | |
| Wertigkeit | | | | | |
| Jahr | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation | | | | | |
| Bernburg, Annenstraße 2a (Ostseite) | | | | | 40 |
| Bernburg, Annenstraße Parkplatz | | | | | 42 |
| Halberstadt, Friedensstr. 6 | 45 | 45 | 43 | 43 | 43 |
| Halle, Burgstr. 5/6 | 38 | 34 | 32 | 31 | 32 |
| Halle, Freiimfelder Str. 102 | | | | 34 | 34 |
| Halle, Freiimfelder Str. 88 | | | | 28 | |
| Halle, Freiimfelder Str. 92 | | | | 31 | 29 |
| Halle, Kröllwitzer Str. 43 | 35 | 30 | 32 | 31 | 29 |
| Halle, Merseburger Str. 10, Westseite ¹⁾ | | | 47 | 46 | 45 |
| Halle, Merseburger Str. 109, Ostseite | | | 28 | | |
| Halle, Merseburger Str. 112, Westseite | | | | | 31 |
| Halle, Merseburger Str. 21, Ostseite | | | | | 34 |
| Halle, Merseburger Str. 63, Ostseite | | | 34 | 32 | |
| Halle, Talstr. | | 29 | | | |
| Halle, Trothaer Str. 104a ¹⁾ | 42 | 40 | 38 | 34 | 36 |
| Halle, Volkmannstr. 13 ¹⁾ | 48 | 44 | 44 | 46 | 44 |
| Magdeburg, Alt Salbke | 26 | | | | |
| Magdeburg, Genthiner Str. 12 | | 28 | | | |
| Magdeburg, Große Diesdorfer Straße | | | | 32 | 29 |
| Magdeburg, Halberstädter Str. 54 | | 31 | | | |
| Magdeburg, Halberstädter Str. 103 | | 37 | 36 | | |
| Magdeburg, Halberstädter Str. 98 | | 37 | 34 | | |
| Magdeburg, Otto-von-Guericke- Straße | | | | 29 | 26 |
| Magdeburg, Reuterallee ¹⁾ | 48 | 44 | 47 | | |
| Merseburg, B91, Thomas-Müntzer-Str. | 41 | 39 | 38 | 37 | 36 |

¹⁾ ... Fristverlängerung bis 31.12.2014 (Grenzwert + Toleranzmarge: 60 µg/m³)

Tabelle A 19: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Stickstoffoxide

| Komponente | Stickstoffoxide (NO _x) in µg/m ³ | | | | | |
|---------------------------|---|-------------------|------|------|------|-------|
| Schutzziel / Bezugszeit | Vegetation / Jahr | | | | | |
| Wert | 30 µg/m ³ | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert gültig ab 19.07.2001 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation | | | | | | |
| Brockenstation | 7,9 | 9,9 | 6,5 | 5,0 | 4,8 | 4,7 |
| Domäne Bobbe | | | 14 | 13 | 13 | 11 |
| Pouch | 16 | 16 | | | | |
| Salzwedel | 19 | 17 | 17 | | | |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 8,6 | 6,1 ¹⁾ | 6,5 | 6,6 | 6,2 | (5,6) |
| Zartau/Waldmessstation | 8,6 | 9,1 | 11 | 9,6 | 8,5 | 7,4 |

(...)
¹⁾ ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
... 92 % Verfügbarkeit, aber Datenausfall vom 22.01.2009 bis 19.02.2009

Tabelle A 20: Jahresmittelwerte von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid 2012 und 2013 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Messstation | Jahresmittelwerte | | | |
|--|-------------------|---------------------|-----------------|-------|
| | NO | | NO ₂ | |
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 |
| Aschersleben | 39 | 36 | 31 | 30 |
| Bernburg | 15 | 13 | 24 | 21 |
| Bitterfeld/Wolfen | 4,0 | 3,6 | 16 | 15 |
| Brocken | 0,7 ¹⁾ | 0,7 ¹⁾ | 4,3 | 4,0 |
| Burg | 3,2 | 2,7 | 15 | 13 |
| Dessau/Albrechtsplatz | 16 | 14 | 23 | 20 |
| Domäne Bobbe | 0,7 ¹⁾ | 0,7 ¹⁾ | 11 | 9,4 |
| Halberstadt | 3,8 | 3,3 | 15 | 15 |
| Halle/Merseburger Str. | 20 | 21 | 31 | 31 |
| Halle/Nord | 4,9 | 4,0 | 20 | 18 |
| Halle/Paracelsusstraße ²⁾ | 61 | 58 | 54 | 50 |
| Leuna | 3,2 | 2,1 | 16 | 14 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz ²⁾ | 42 | 41 | 41 | 42 |
| Magdeburg/Reuter-Allee ²⁾ | 34 | 30 | 43 | 39 |
| Magdeburg/Schleiufer | 33 | 35 | 36 | 35 |
| Magdeburg/West | 5,3 | 5,1 | 20 | 20 |
| Stendal/Stadtsee | 2,1 | 1,5 | 12 | 11 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 0,7 ¹⁾ | (0,7) ¹⁾ | 5,6 | (5,1) |
| Weißenfels/Am Krug | (15) | 16 | (20) | 20 |
| Wernigerode/Bahnhof | 3,3 | 4,1 | 15 | 16 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 2,4 | 2,3 | 12 | 12 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 49 | 46 | 35 | 32 |
| Zartau | 0,7 ¹⁾ | 0,7 ¹⁾ | 7,8 | 6,8 |

¹⁾ ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.

²⁾ ... Fristverlängerung bis 31.12.2014 (Grenzwert + Toleranzmarge: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 21: Jahresmittelwerte von Ozon 2012 und 2013 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Messstation | Jahresmittelwerte | |
|---------------------------|-------------------|------|
| | 2012 | 2013 |
| Bitterfeld/Wolfen | 48 | 48 |
| Brockenstation | 76 | 76 |
| Burg | 49 | 51 |
| Domäne Bobbe | 51 | 52 |
| Goldene Aue (Roßla) | 46 | 48 |
| Halberstadt | 50 | 52 |
| Halle Nord | 47 | 47 |
| Leuna | 49 | 50 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 29 | 31 |
| Magdeburg/West | 45 | 47 |
| Stendal/Stadtsee | 51 | 54 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 54 | (56) |
| Wernigerode Bahnhof | 54 | 54 |
| Wittenberg/Bahnstrasse | 50 | 53 |
| Zartau/Waldmessstation | 49 | 52 |
| Zeitz | 47 | 47 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 22: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Ozon-Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung (180 µg/m³)

| Messstation | Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Informationswertes (180 µg/m³) | | | | | | |
|---------------------------|---|------|------|------|------|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Bitterfeld/Wolfen | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Brocken | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Burg | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Dessau | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | |
| Domäne Bobbe | | | | 1 | 0 | 2 | 1 |
| Goldene Aue (Roßla) | | | | | (0) | 1 | 0 |
| Halberstadt | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Halle/Nord | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Halle/Ost | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Hettstedt/Industrie | 0 | (0) | 0 | | | | |
| Leuna | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/Südost | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Magdeburg/West | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Naumburg | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Pouch | 1 | 0 | 0 | | | | |
| Salzwedel | 0 | 1 | 0 | 2 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | | (0) | 0 | 1 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (0) |
| Wernigerode/Bahnhof | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Zartau | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Zeitz | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 23: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes zum Gesundheitsschutz (120 µg/m³) für Ozon

| Messstation | Anzahl der Tage mit Überschreitungen von 120 µg/m³ durch stündlich gleitende Achtstundenmittelwerte | | | | | | |
|---------------------------|---|------|------|------|------|------|----------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | Mittel (dreijährig)* |
| Bitterfeld/Wolfen | 18 | 6 | 27 | 22 | 13 | 11 | 15 |
| Brocken | 24 | 20 | 31 | 45 | 24 | 28 | 32 |
| Burg | 29 | 5 | 23 | 24 | 22 | 18 | 22 |
| Dessau | 18 | 10 | 29 | 23 | 17 | | 20 |
| Domäne Bobbe | | | 19 | (22) | 15 | 12 | 14 |
| Goldene Aue (Roßla) | | | | 11 | 10 | 11 | 11 |
| Halberstadt | 13 | 3 | 17 | 14 | 12 | 16 | 14 |
| Halle/Nord | 16 | 4 | 21 | 17 | 9 | 11 | 12 |
| Halle/Ost | 16 | 7 | | | | | |
| Hettstedt/Industrie | 17 | 5 | | | | | |
| Leuna | 18 | 6 | 24 | 17 | 15 | 16 | 16 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Magdeburg/Südost | 15 | 1 | | | | | |
| Magdeburg/West | 17 | 2 | 15 | 23 | 14 | 16 | 18 |
| Naumburg | 14 | 7 | | | | | |
| Pouch | 23 | 17 | | | | | |
| Salzwedel | 24 | 9 | 22 | | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | (19) | 14 | 18 | 16 |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 21 | 7 | 14 | 25 | 13 | (14) | 17 |
| Wernigerode/Bahnhof | 15 | 3 | 15 | 19 | 11 | 11 | 14 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 28 | 14 | 29 | 29 | 18 | 23 | 23 |
| Zartau | 27 | 9 | 17 | (16) | 15 | 11 | 13 |
| Zeitz | 16 | 7 | 22 | 18 | 16 | 12 | 15 |

(...) ... unzureichende Verfügbarkeit – Wert geht nicht in das Dreijahresmittel ein

* ... MEZ

Tabelle A 24: AOT40-Werte zum Schutz der Vegetation vor Ozon in $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

| Schutzziel / Bezugszeit | Vegetation / 1h (akkumuliert von Mai bis Juli) | | | | |
|---------------------------|--|-------|-------|-------|-------|
| Wert | 18000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)h (gemittelt über 5 Jahre) | | | | |
| Wertigkeit | Zielwert (gültig ab 01.01.2010) | | | | |
| Jahr | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Station | AOT 40 in ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h | | | | |
| Bitterfeld/Wolfen | 18569 | 18971 | 16010 | 14928 | 13251 |
| Brockenstation | 22847 | 20963 | 17676 | 17031 | 16322 |
| Burg | 18962 | 19418 | 16419 | 15836 | 13772 |
| Domäne Bobbe | | | | 14409 | 13406 |
| Goldene Aue (Roßla) | | | | | 11230 |
| Halle/Ost | 16108 | | | | |
| Hettstedt Industrie | 13612 | | | | |
| Leuna | 18335 | 18972 | 15556 | 14242 | 13872 |
| Pouch | 19242 | | | | |
| Salzwedel | 15067 | 16563 | | | |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 19655 | 19819 | 16428 | 15166 | 12958 |
| Zartau/Waldmessstation | 17534 | 17981 | 15626 | 15098 | 12066 |

Tabelle A 25: Anzahl der Tage mit Überschreitung des WHO-Leitwertes für Ozon ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 8h-Mittelwert)

| Kategorie des Bewertungsmaßstabes | Leitwert | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Bezugszeitraum | 8h (stündlich gleitend) | | | | | | | |
| Wert | $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | | | |
| Ozon | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Brockenstation | 108 | 76 | 73 | 93 | 68 | 104 | 78 | 83 |
| Wittenberg Bahnstrasse | 91 | 73 | 71 | 59 | 55 | 72 | 48 | 60 |
| Burg | 77 | 69 | 59 | 54 | 47 | 65 | 47 | 53 |
| Unterharz Friedrichsbrunn | 80 | 72 | 62 | 60 | 38 | 65 | 46 | 53 |
| Zartau Waldmessstation | 64 | 59 | 58 | 59 | 46 | 45 | 43 | 49 |
| Stendal Stadtsee | - | - | - | - | - | 50 | 40 | 48 |
| Leuna | 68 | 62 | 47 | 53 | 46 | 57 | 45 | 47 |
| Goldene Aue (Roßla) | - | - | - | - | - | 51 | 43 | 45 |
| Halberstadt | 61 | 53 | 43 | 46 | 40 | 52 | 40 | 43 |
| Bitterfeld Wolfen | 78 | 65 | 50 | 56 | 48 | 64 | 39 | 41 |
| Domäne Bobbe | - | - | - | - | 46 | 63 | 42 | 41 |
| Wernigerode Bahnhof | 75 | 61 | 52 | 38 | 37 | 57 | 37 | 39 |
| Halle Ost | 58 | 54 | 53 | 58 | 42 | 46 | 40 | 37 |
| Halle Nord | 56 | 49 | 50 | 41 | 43 | 54 | 43 | 34 |
| Magdeburg West | 69 | 52 | 51 | 28 | 41 | 58 | 39 | 34 |
| Zeitz | 64 | 61 | 48 | 51 | 48 | 56 | 48 | 30 |
| Magdeburg Damaschkeplatz | 5 | 18 | 16 | 3 | 8 | 9 | 11 | 6 |

Tabelle A 26: Jahresmittelwerte gemäß der 39. BImSchV für Blei 2013

| Blei 2013 (als Inhaltstoff im PM_{10}) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | |
|--|------------|
| Messstation | Mittelwert |
| Burg | 0,0045 |
| Halle/Merseburger Str. | 0,0073 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 0,0074 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 27: Jahreskenngößen von Schwefeldioxid 2012 und 2013 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| Messstation | Jahresmittelwerte | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|
| | 2012 | 2013 |
| Bitterfeld/Wolfen | 2,4 | 2,4 |
| Brockenstation | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |
| Domäne Bobbe | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |
| Halle/Südwest | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |
| Leuna | 3,8 | 3,4 |
| Magdeburg/West | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 1,2 ¹⁾ | (1,2) ¹⁾ |
| Weißenfels/Am Krug | (1,2) ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |
| Wernigerode/Bahnhof | 2,6 | 2,6 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |
| Zartau Waldmessstation | | (1,2) ¹⁾ |
| Zeitz | 2,4 | 1,2 ¹⁾ |

¹⁾ ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 28: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Schwefeldioxid

| Komponente | Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | |
|--|--|------|------|------|------|------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / 1h | | | | | |
| Wert | 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005 | | | | | |
| Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr | 24 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation/Anzahl | n | n | n | n | n | n |
| Bitterfeld/Wolfen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brockenstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Burg | 0 | (0) | | | | |
| Dessau/Albrechtsplatz | 0 | (0) | | | | |
| Domäne Bobbe | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Südwest | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leuna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/West | 0 | (0) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Stendal | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | 0 | 0 | |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (0) |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | (0) | 0 |
| Weißenfels/Promenade | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zartau/Waldmessstation | 0 | (0) | | | | (0) |
| Zeitz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A 29: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Schwefeldioxid

| Komponente | Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | |
|--|--|------|------|------|------|------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / 1h | | | | | |
| Wert | 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | |
| Wertigkeit | Alarmwert (3 x 1h) | | | | | |
| Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr | 0 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation/Anzahl | n | n | n | n | n | n |
| Bitterfeld/Wolfen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brockenstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Burg | 0 | (0) | | | | |
| Dessau/Albrechtsplatz | 0 | (0) | | | | |
| Domäne Bobbe | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Südwest | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leuna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/West | 0 | (0) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Stendal | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | 0 | 0 | |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (0) |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | (0) | 0 |
| Weißenfels/Promenade | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zartau/Waldmessstation | 0 | (0) | | | | (0) |
| Zeit | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A 30: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Schwefeldioxid

| Komponente | Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | |
|---------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Schutzziel / Bezugszeit | Ökosysteme / Jahr | | | | | |
| Wert | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert gültig ab 19.07.2001 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation | | | | | | |
| Brockenstation | 2,1 ²⁾ | 2,1 ²⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |
| Zartau/Waldmessstation | 2,1 ²⁾ | 2,1 ²⁾ | | | | (1,2) ¹⁾ |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 2,1 ²⁾ | 2,1 ²⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |

1) Ab 2010 Einsatz neuer Schwefeldioxid-Messgeräte mit tieferer Nachweisgrenze (NWG).

... NWG alt = 4,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NWG neu = 2,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2) Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 31: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Schwefeldioxid

| Komponente | Schwefeldioxid in µg/m ³ | | | | | |
|--|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / 24 h | | | | | |
| Wert | 125 µg/m ³ | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005 | | | | | |
| Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr | 3 | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation/Anzahl | n | n | n | n | n | n |
| Bitterfeld/Wolfen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brockenstation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Burg | 0 | (0) | | | | |
| Dessau/Albrechtsplatz | 0 | (0) | | | | |
| Domäne Bobbe | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halle/Südwest | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leuna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magdeburg/West | 0 | (0) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Stendal | 0 | 0 | 0 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | 0 | 0 | |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (0) |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | (0) | 0 |
| Weißenfels/Promenade | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wittenberg/Bahnstraße | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zartau/Waldmessstation | 0 | (0) | | | | (0) |
| Zeit | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A 32: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Schwefeldioxid

| Komponente | Schwefeldioxid in µg/m ³ | | | | | |
|---------------------------|---|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Schutzziel / Bezugszeit | Ökosysteme / Winterhalbjahr (01.10. bis 31.03.) | | | | | |
| Wert | 20 µg/m ³ | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert gültig ab 19.07.2001 | | | | | |
| Jahr | 2007/08 | 2008/09 | 2009/10 ¹⁾ | 2010/11 ¹⁾ | 2011/12 ¹⁾ | 2012/13 ¹⁾ |
| Messstation | | | | | | |
| Brockenstation | 2,1 ²⁾ | 2,1 ²⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |
| Zartau/Waldmessstation | 2,1 ²⁾ | 2,1 ²⁾ | | | | |
| Unterharz/Friedrichsbrunn | 2,1 ²⁾ | 2,1 ²⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ | 1,2 ¹⁾ |

¹⁾ ... Ab 2010 Einsatz neuer Schwefeldioxid-Messgeräte mit tieferer Nachweisgrenze (NWG).
... NWG alt = 4,2 µg/m³, NWG neu = 1 µg/m³

²⁾ ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 33: Jahresmittelwerte Kohlenmonoxid 2012 und 2013 in mg/m³

| Messstation | Jahresmittelwerte | |
|--------------------------|-------------------|------|
| | 2012 | 2013 |
| Bitterfeld/Wolfen | 0,2 | 0,2 |
| Halle/Merseburger Str. | 0,3 | 0,3 |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 0,4 | 0,4 |
| Stendal/Stadtsee | 0,2 | 0,2 |
| Weißenfels/Am Krug | (0,3) | 0,3 |
| Wernigerode/Bahnhof | 0,3 | 0,3 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 0,5 | 0,4 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 34: Auswertungen gemäß der 39. BImSchV für Kohlenmonoxid

| Komponente | Kohlenmonoxid in mg/m ³ | | | | | |
|--------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Schutzziel / Bezugszeit | menschliche Gesundheit / 8 h | | | | | |
| Wert | 10 mg/m ³ | | | | | |
| Wertigkeit | Grenzwert gültig ab 01.01.2005 | | | | | |
| | höchster 8 h-Mittelwert (stündlich gleitend) pro Jahr | | | | | |
| Jahr | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Messstation/Einheit | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ | mg/m ³ |
| Bernburg | 1,5 | (1,8) | | | | |
| Bitterfeld/Wolfen | 0,9 | 0,8 | 1,2 | 0,9 | 0,9 | 0,7 |
| Dessau/Albrechtsplatz | 1,9 | (1,3) | | | | |
| Halle/Merseburger Str. | 2,0 | 1,3 | 1,7 | 1,5 | 1,1 | 1,3 |
| Leuna | 0,7 ¹⁾ | | | | | |
| Magdeburg/Damaschkeplatz | 1,7 | 1,6 | 2,2 | 1,5 | 1,9 | 1,4 |
| Stendal | 1,3 | 1,3 | 1,6 | | | |
| Stendal/Stadtsee | | | | 1,1 | 1,3 | 0,7 |
| Weißenfels/Am Krug | | | | | (1,5) | 0,9 |
| Weißenfels/Promenade | 1,3 | (2,0) | 1,7 | 1,7 | | |
| Wernigerode/Bahnhof | 1,1 | 1,8 | 1,4 | 1,5 | 1,0 | 1,8 |
| Wittenberg/Dessauer Str. | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 2,1 | 1,5 | 1,4 |

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

¹⁾ ... Messende 03.03.2008

Tabelle A 35: Messstandorte der NO₂-Passivsammlermessungen

| Ort | Bez. | Gauß-Krüger Koordinaten | | Messbeginn | Messanlass |
|--|------|-------------------------|----------|------------|---------------------------|
| | | Rechtswert | Hochwert | | |
| Merseburg, B91, Thomas-Müntzer-Str. 67 | M | 4498877 | 5690546 | 2003 | verkehrsnahe Messung |
| Halle, Paracelsusstr. 10/11 | P | 4498807 | 5706701 | 2003 | Referenzstandort |
| Halle, Trothaer Str. 104a | T | 4497499 | 5708350 | 2003 | Evaluierung Umweltzone |
| Halle, Burgstr. 5/6 | B | 4496974 | 5707400 | 2007 | Evaluierung Umweltzone |
| Halle, Kröllwitzer Str./ Senfstr. | K | 4496590 | 5707900 | 2008 | Evaluierung Umweltzone |
| Halle, Volkmannstr. 13 | F | 4499026 | 5705788 | 2008 | Evaluierung Umweltzone |
| Halle, Schleiermacherstr. (HENN) | N | 4498650 | 5706846 | 2009 | Referenzstandort |
| Halle, Merseburger Str. 10 | A | 4498958 | 5704236 | 2011 | Prüfung Grenzwertrelevanz |
| Halle, Merseburger Str. 21 | H | 4498984 | 5703819 | 2011 | Prüfung Grenzwertrelevanz |
| Halle, Merseburger Str. 63 | C | 4498984 | 5703819 | 2010 | Prüfung Grenzwertrelevanz |
| Halle, Freimfelder Str. 88 | F1 | 4499743 | 5705316 | 2011 | Evaluierung Umweltzone |
| Halle, Freimfelder Str. 92 | F2 | 4499745 | 5705224 | 2011 | Evaluierung Umweltzone |
| Halle, Freimfelder Str. 102 | F3 | 4499752 | 5705042 | 2011 | Evaluierung Umweltzone |
| Magdeburg, Hans-Löscher-Str. (MGWW) | W | 4473495 | 5777204 | 2009 | Referenzstandort |
| Magdeburg, Damaschkeplatz (MGVC) | D | 4474317 | 5777660 | 2007 | Referenzstandort |
| Magdeburg, Otto-von-Guericke Straße | O | 4474635 | 5776667 | 2012 | Evaluierung Umweltzone |
| Magdeburg, Gr. Diesdorfer Straße | G | 4473404 | 5777452 | 2012 | Evaluierung Umweltzone |
| Halberstadt, Friedensstr. 6 | E | 4435109 | 5751056 | 2008 | Prüfung Grenzwertrelevanz |
| Bernburg, Annenstraße 2a (Ostseite) | X | 4482761 | 5740528 | 2012 | Prüfung Grenzwertrelevanz |
| Bernburg, Annenstraße Parkplatz | Y | 4482783 | 5740455 | 2012 | Prüfung Grenzwertrelevanz |

Tabelle A 36: Messstandorte der Rußmessungen mit NUPS

| | Bez. | Hochwert | Rechtswert | Messbeginn | Bemerkung |
|---|------|----------|------------|------------|-------------------|
| Halle, Merseburger Straße (LÜSA-Station) ¹⁾ | HM | 4498951 | 5704509 | 2002 | Referenzstandort |
| Halle, Paracelsusstraße 10/11 | HP | 4498807 | 5706701 | 2003 | Umweltzone |
| Halle, Burgstraße | HB | 4496974 | 5707400 | 2012 | Umweltzone |
| Halle, Freimfelder Straße | HF | 4499745 | 5705224 | 2012 | Grenze Umweltzone |
| Halle, Volkmannstraße | HV | 4499035 | 5705763 | 2012 | Umweltzone |
| Magdeburg, Hans-Löscher-Straße (LÜSA-Station) ¹⁾ | MW | 4473495 | 5777204 | 2011 | Referenzstandort |
| Magdeburg, Große Diesdorfer Straße | MG | 4473404 | 5777452 | 2012 | Umweltzone |
| Magdeburg, Schleinufer | MS | 4474940 | 5776375 | 2012 | Grenze Umweltzone |

¹⁾ Referenzstandorte dienen der Verifizierung, Ergebnisse werden nicht dargestellt.

Tabelle A 37: Standorte für die Ermittlung der Deposition von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB

| Messstandort | Stations-Nr. | Rechtswert | Hochwert | Beginn |
|--|--------------|------------|----------|---------|
| Hettstedt, Stockhausstr. | HET44 | 4466308 | 5722349 | Feb 96 |
| Hettstedt, Museum | HET45 | 4466345 | 5721399 | Feb 96 |
| Hettstedt, Pappelweg | HET46 | 4466614 | 5722136 | Apr 97 |
| Wolfen, Thalheimer Str. | BTF20 | 4518014 | 5725333 | Jan 02 |
| Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage | ASL42 | 4464768 | 5735265 | Dez 01 |
| Großkayna, Deponie | MER100 | 4494624 | 5683891 | Jan 02 |
| Halle, Reideburger Str., LAU | HAL34 | 4500430 | 5705580 | Mai 03 |
| Zartau, Waldmessstation | ZAR | 4444100 | 5829200 | Jan 05 |
| Zorbau, AVA | ZOB | 4503450 | 5672041 | Dez 05 |
| Leuna, AVA | LEU | 4500891 | 5688902 | Dez 05 |
| Rothensee, AVA | ROT | 4479574 | 5784110 | Dez 05 |
| Staßfurt, AVA | STF | 4474004 | 5748607 | Jan 09 |
| Bernburg, AVA | BBG 7 | 4486300 | 5741500 | Sept 09 |

Tabelle A 38: Staubniederschlag in g/(m²d) 2011 - 2013

| Kreis | Ort | Jahresmittel | | | Max. Monatsmittel 2013 |
|------------------------|--|--------------|------|------|------------------------|
| | | 2011 | 2012 | 2013 | |
| Altmarkkreis Salzwedel | Zartau, Waldmessstation | 0,05 | 0,03 | 0,07 | 0,26 |
| Anhalt-Bitterfeld | Bitterfeld/Wolfen, Schrebergartenstr., Container | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,08 |
| | Cattau | - | - | 0,06 | 0,19 |
| | Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat | 0,19 | 0,10 | 0,18 | 0,49 |
| | Kapenmühle, Obststreuwiese | 0,09 | 0,11 | 0,05 | 0,09 |
| | Pouch, an B 100, Container | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,28 |
| | Wolfen, Thalheimer Str. | 0,09 | 0,04 | 0,04 | 0,14 |
| Börde | Colbitz, Lysimeter - Messstelle | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,10 |
| Burgenlandkreis | Deuben, Holzberg | 0,16 | 0,12 | 0,10 | 0,20 |
| | Deuben,OT Naundorf, Bergstraße | 0,12 | 0,10 | 0,10 | 0,19 |
| | Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str. | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,27 |
| | Weißenfels, Herrenmühlenschleuse | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,12 |
| | Zeitz, Freiligrathstr., Container | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,10 |
| | Zorbau, AVA | 0,08 | 0,08 | 0,10 | 0,44 |
| Dessau-Rosslau | Dessau, Albrechtsplatz, Verkehrsmessstation | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,13 |
| Halle | Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer | 0,15 | 0,10 | 0,13 | 0,22 |
| | Halle, Reideburger Str., LAU | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,14 |
| Harz | Drei Annen Hohne | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 0,10 |
| | Unterharz/Friedrichsbrunn, Container | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,08 |
| | Halberstadt, Paulsplan, Container | 0,08 | 0,03 | 0,11 | 0,66 |
| | Osterwieck, Im Fallstein | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,23 |
| | Osterwieck, Kälbersbachweg | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,10 |
| | Rübeland, Kaltes Tal | 0,11 | 0,11 | 0,14 | 0,34 |
| | Siptenfelde, Ackerland | 0,03 | 0,02 | 0,05 | 0,24 |
| | Wernigerode, Bahnhof, Container | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,09 |
| Jerichower Land | Burg, Am Flickschuhpark, Container | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,09 |
| | Reesen | - | - | 0,05 | 0,14 |

Tabelle A 39: Staubniederschlag in g/(m²d) 2010 - 2013

| Kreis | Ort | Jahresmittel | | | Max. Monatsmittel 2013 |
|------------------|--|--------------|------|------|------------------------|
| | | 2011 | 2012 | 2013 | |
| Magdeburg | Magdeburg, Wallonerberg | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,13 |
| | Magdeburg, Damaschkeplatz, Verkehrscontainer | 0,26 | 0,24 | 0,31 | 0,66 |
| | Rothensee, AVA | 0,06 | 0,03 | 0,10 | 0,52 |
| Mansfeld-Südharz | Amsdorf, Chausseestraße | 0,21 | 0,16 | 0,12 | 0,32 |
| | Amsdorf | - | - | 0,04 | 0,09 |
| | Hettstedt, An der Brache | 0,07 | 0,06 | 0,08 | 0,18 |
| | Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte | 0,10 | 0,07 | 0,07 | 0,23 |
| | Hettstedt/Industrie, Schloßstr., Container | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,16 |
| | Hettstedt, Stockhausstr. | 0,06 | 0,13 | 0,12 | 0,48 |
| Saalekreis | Großkayna, MUEG-Deponie | 0,10 | 0,12 | 0,12 | 0,45 |
| | Leuna, Kreypauer Str., Container | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,08 |
| | Leuna, AVA | 0,03 | 0,04 | 0,07 | 0,47 |
| | Lettewitz | - | - | 0,04 | 0,10 |
| | Petersberg, Friedensplatz | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,28 |
| | Petersberg, Betriebsgelände | 0,14 | 0,08 | 0,09 | 0,24 |
| | Schkopau, L.-Uhland-Str., Container | 0,12 | 0,11 | 0,09 | 0,32 |
| Salzlandkreis | Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,10 |
| | Bernburg, Platz d. Jugend, Container | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,14 |
| | Latdorf, Schulstraße | 0,12 | 0,10 | 0,09 | 0,41 |
| | Staßfurt | 0,12 | 0,16 | 0,07 | 0,16 |
| Stendal | Stendal/Stadtsee, Geschwister-Scholl-Str., Container | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,14 |
| | Iden | - | - | 0,04 | 0,08 |
| Wittenberg | Thießen, Mochauer Str. | 0,09 | 0,08 | 0,12 | 0,32 |
| | Wittenberg, Bahnstr., Container | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,05 |
| | Wittenberg-Piesteritz, Waldstraße | 0,12 | 0,12 | 0,10 | 0,20 |

Tabelle A 40: Inhaltsstoffe des Staubniederschlages, Jahresmittelwerte 2013 in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

| Kreis | Ort | As | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Sb | Tl | V | Zn |
|------------------------|--|-----|-----|-----|------|------|-------|-----|------|-----|------|-----|-------|
| Altmarkkreis Salzwedel | Zartau, Waldmessstation | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 4,0 | 70,7 | 0,7 | 1,8 | 0,3 | 0,02 | 0,9 | 17,3 |
| Anhalt-Bitterfeld | Bitterfeld/Wolfen, Schrebergartenstr., Container | 0,6 | 0,1 | 1,1 | 1,8 | 8,5 | 13,3 | 2,2 | 2,7 | 0,4 | 0,02 | 1,1 | 33,9 |
| | Cattau | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 3,9 | 10,4 | 0,8 | 2,0 | 0,2 | 0,01 | 0,8 | 18,9 |
| | Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,9 | 6,3 | 153,2 | 1,3 | 2,0 | 0,3 | 0,01 | 0,8 | 26,0 |
| | Kapenmühle, Obststreuwiese | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 1,1 | 3,4 | 23,4 | 0,8 | 2,3 | 0,3 | 0,02 | 1,1 | 21,8 |
| | Pouch, an B 100, Container | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 1,2 | 5,8 | 10,5 | 1,0 | 2,4 | 0,3 | 0,04 | 1,0 | 26,1 |
| | Wolfen, Thalheimer Str. | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 1,3 | 5,1 | 12,6 | 1,0 | 2,7 | 0,4 | 0,02 | 1,1 | 26,9 |
| Börde | Colbitz, Lysimeter - Messstelle | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 3,2 | 121,0 | 0,6 | 1,8 | 0,2 | 0,01 | 0,7 | 19,9 |
| Burgenlandkreis | Deuben, Holzberg | 0,5 | 0,1 | 0,4 | 1,9 | 4,9 | 15,7 | 1,2 | 3,9 | 0,4 | 0,02 | 1,4 | 30,0 |
| | Deuben, OT Naundorf, Bergstraße | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 2,0 | 7,8 | 19,5 | 1,7 | 4,5 | 0,5 | 0,02 | 1,5 | 36,3 |
| | Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str. | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 2,0 | 5,2 | 14,8 | 1,1 | 2,4 | 0,3 | 0,07 | 1,2 | 22,3 |
| | Weißenfels, Herrenmühlenschleuse | 0,4 | 0,1 | 0,4 | 1,2 | 4,6 | 11,1 | 0,8 | 4,6 | 0,4 | 0,02 | 1,1 | 22,6 |
| | Zeitz, Freiligrathstr., Container | 0,6 | 0,1 | 0,6 | 1,6 | 4,8 | 15,7 | 1,4 | 4,0 | 0,4 | 0,02 | 1,3 | 33,0 |
| | Zorbau, AVA | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 1,0 | 5,8 | 17,2 | 2,9 | 2,5 | 0,4 | 0,02 | 0,9 | 26,8 |
| Dessau-Rosslau | Dessau, Albrechtsplatz, Verkehrsmessstation | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 3,4 | 23,4 | 18,6 | 1,4 | 5,8 | 1,2 | 0,01 | 1,4 | 46,4 |
| Halle | Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer | 1,0 | 0,1 | 0,8 | 15,3 | 45,0 | 61,1 | 6,7 | 11,7 | 2,9 | 0,03 | 3,5 | 105,3 |
| | Halle, Reideburger Str., LAU | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 1,8 | 7,2 | 16,3 | 1,2 | 4,2 | 0,5 | 0,02 | 1,4 | 36,9 |
| Harz | Drei Annen Hohne | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 1,0 | 3,7 | 14,8 | 0,9 | 2,4 | 0,3 | 0,02 | 1,0 | 26,4 |
| | Unterharz/Friedrichsbrunn, Container | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,9 | 4,2 | 9,2 | 0,6 | 1,8 | 0,2 | 0,01 | 0,7 | 22,6 |
| | Halberstadt, Paulsplan, Container | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 1,6 | 25,0 | 16,5 | 3,2 | 3,4 | 0,4 | 0,02 | 1,4 | 33,9 |
| | Osterwieck, Im Fallstein | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,9 | 3,3 | 13,7 | 0,8 | 3,0 | 0,3 | 0,02 | 1,1 | 22,9 |
| | Osterwieck, Kälbersbachweg | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 1,0 | 7,0 | 10,9 | 0,7 | 2,9 | 0,2 | 0,01 | 0,9 | 26,5 |
| | Rübeland, Kaltes Tal | 0,7 | 0,1 | 0,4 | 1,8 | 7,2 | 49,7 | 1,3 | 3,8 | 0,6 | 0,04 | 2,1 | 22,6 |
| | Siptenfelde, Ackerland | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 1,1 | 4,2 | 12,9 | 1,0 | 1,8 | 0,2 | 0,01 | 0,9 | 21,4 |
| | Wernigerode, Bahnhof, Container | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 1,3 | 7,0 | 13,1 | 1,1 | 4,3 | 0,4 | 0,02 | 1,2 | 48,7 |
| Jerichower Land | Burg, Am Flickschuhpark, Container | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 1,9 | 3,6 | 14,0 | 0,7 | 2,0 | 0,3 | 0,01 | 0,9 | 36,1 |
| | Reesen | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 1,6 | 3,6 | 15,2 | 0,7 | 2,6 | 0,2 | 0,02 | 1,4 | 23,9 |

Tabelle A 41: Inhaltsstoffe des Staubniederschlages, Jahresmittelwerte 2013 in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

| Kreis | Ort | As | Cd | Co | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Sb | Tl | V | Zn |
|------------------|--|-----|-----|-----|------|-------|------|-----|------|-----|------|-----|-------|
| Magdeburg | Magdeburg, Wallonerberg | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 1,8 | 14,8 | 15,1 | 1,0 | 3,0 | 0,5 | 0,01 | 1,2 | 26,6 |
| | Magdeburg, Damaschkeplatz, Verkehrscontainer | 1,2 | 0,2 | 2,6 | 20,7 | 48,7 | 80,9 | 6,3 | 10,7 | 2,8 | 0,04 | 4,7 | 179,9 |
| | Rothensee, AVA | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 1,8 | 6,4 | 14,4 | 1,3 | 2,8 | 0,4 | 0,01 | 0,9 | 37,4 |
| Mansfeld-Südharz | Amsdorf, Chausseestraße | 0,8 | 0,3 | 0,6 | 3,7 | 22,4 | 44,4 | 2,4 | 20,4 | 1,0 | 0,02 | 2,9 | 82,2 |
| | Amsdorf | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 1,0 | 4,0 | 11,1 | 0,8 | 3,5 | 0,3 | 0,02 | 1,0 | 31,8 |
| | Hettstedt, An der Brache | 0,7 | 0,3 | 0,7 | 2,2 | 187,3 | 28,1 | 2,8 | 21,1 | 0,4 | 0,04 | 2,7 | 95,2 |
| | Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte | 1,1 | 0,3 | 0,4 | 1,6 | 189,6 | 19,0 | 1,9 | 18,3 | 0,5 | 0,05 | 1,7 | 102,2 |
| | Hettstedt/Industrie, Schloßstr., Container | 0,6 | 0,2 | 0,5 | 1,7 | 160,0 | 22,8 | 1,9 | 19,4 | 0,3 | 0,03 | 2,4 | 69,9 |
| | Hettstedt, Stockhausstr. | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 1,2 | 64,9 | 14,3 | 1,4 | 9,3 | 0,3 | 0,08 | 1,2 | 59,9 |
| Saalekreis | Großkayna, MUEG-Deponie | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 2,3 | 5,0 | 24,1 | 2,1 | 4,5 | 0,5 | 0,02 | 2,0 | 33,2 |
| | Leuna, Kreypauer Str., Container | 0,4 | 0,1 | 0,4 | 2,5 | 9,8 | 12,9 | 1,4 | 2,7 | 0,4 | 0,02 | 1,6 | 41,1 |
| | Leuna, AVA | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 1,1 | 4,5 | 10,7 | 1,1 | 2,5 | 0,4 | 0,02 | 0,8 | 20,6 |
| | Lettewitz | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 1,0 | 3,5 | 11,3 | 0,9 | 2,1 | 0,2 | 0,02 | 1,0 | 16,3 |
| | Petersberg, Friedensplatz | 0,5 | 0,1 | 0,4 | 1,2 | 3,8 | 21,3 | 1,0 | 2,9 | 0,3 | 0,03 | 1,1 | 30,4 |
| | Petersberg, Betriebsgelände | 0,8 | 0,1 | 0,3 | 1,2 | 3,8 | 27,9 | 1,0 | 2,7 | 0,3 | 0,03 | 1,2 | 22,4 |
| | Schkopau, L.-Uhland-Str., Container | 0,4 | 0,1 | 0,4 | 1,5 | 6,7 | 13,6 | 1,2 | 3,4 | 0,6 | 0,02 | 0,9 | 37,0 |
| Salzlandkreis | Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 1,2 | 4,9 | 12,3 | 0,9 | 2,3 | 0,3 | 0,02 | 1,1 | 20,5 |
| | Bernburg, Platz d. Jugend, Container | 0,6 | 0,1 | 0,4 | 3,2 | 13,8 | 24,2 | 1,7 | 4,7 | 1,4 | 0,03 | 2,3 | 65,3 |
| | Latdorf, Schulstraße | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 1,3 | 4,7 | 14,9 | 0,8 | 4,2 | 0,3 | 0,02 | 1,4 | 23,2 |
| | Staßfurt | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,9 | 3,1 | 10,9 | 0,7 | 1,6 | 0,2 | 0,01 | 0,9 | 14,6 |
| Stendal | Stendal/Stadtsee, Geschwister-Scholl-Str., Container | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 1,1 | 4,9 | 11,1 | 0,7 | 2,2 | 0,3 | 0,01 | 0,9 | 16,5 |
| | Iden | 0,2 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 2,3 | 9,8 | 0,6 | 1,5 | 0,2 | 0,01 | 0,8 | 11,9 |
| Wittenberg | Thießen, Mochauer Str. | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 1,0 | 4,9 | 21,1 | 0,9 | 2,1 | 0,2 | 0,02 | 0,8 | 17,7 |
| | Wittenberg, Bahnstr., Container | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 1,4 | 6,4 | 12,0 | 0,8 | 2,6 | 0,5 | 0,01 | 1,0 | 19,0 |
| | Wittenberg-Piesteritz, Waldstraße | 0,6 | 0,1 | 0,4 | 3,6 | 7,5 | 22,4 | 2,2 | 6,8 | 0,7 | 0,03 | 1,9 | 76,7 |

Tabelle A 42: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) 2013

| Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha*a) | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|---------------------|
| | Anionen | | | | | Kationen | | | | | N _{gesamt} |
| | Cl ⁻ | NO ₂ ⁻ | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HPO ₄ ²⁻ | NH ₄ ⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | |
| Reesen | 4,1 | 0,8 | 20,3 | 10,4 | 2,2 | 10,3 | 3,1 | 1,8 | 2,7 | 0,4 | 12,6 |
| Iden | 6,0 | 0,2 | 45,5 | 10,1 | 6,9 | 16,8 | 4,0 | 4,0 | 1,8 | 0,7 | 23,3 |
| Cattau | 5,3 | 0,4 | 15,1 | 14,1 | 6,2 | 24,4 | 3,9 | 4,6 | 1,6 | 0,5 | 22,3 |
| Amsdorf | 3,0 | 0,3 | 18,1 | 11,6 | 0,8 | 5,4 | 2,6 | 1,1 | 3,9 | 0,5 | 8,3 |
| Lettewitz | 5,1 | 0,7 | 15,7 | 13,5 | 3,1 | 14,2 | 4,1 | 3,7 | 1,5 | 0,5 | 14,6 |
| Siptenfelde | 4,0 | 0,8 | 19,2 | 11,4 | 5,0 | 13,7 | 3,2 | 2,3 | 1,9 | 0,6 | 15,0 |

Tabelle A 43: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen 2013

| Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha*a) | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|---------------------|
| | Anionen | | | | | Kationen | | | | | N _{gesamt} |
| | Cl ⁻ | NO ₂ ⁻ | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HPO ₄ ²⁻ | NH ₄ ⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | |
| Bernburg, Platz der Jugend | 13,3 | 2,0 | 20,0 | 15,2 | 0,5 | 4,6 | 8,6 | 2,2 | 18,0 | 1,3 | 8,1 |
| Burg, Am Flickschuhpark | 4,6 | 0,4 | 17,6 | 10,6 | 2,1 | 9,9 | 3,2 | 4,6 | 2,5 | 0,5 | 11,7 |
| Halle, Merseburger Str. | 15,3 | 0,5 | 24,5 | 17,2 | 0,4 | 5,7 | 9,7 | 1,4 | 9,2 | 1,1 | 9,9 |
| Magdeburg, Damaschkeplatz | 91,3 | 1,8 | 13,6 | 17,0 | 2,6 | 6,4 | 51,7 | 14,0 | 19,0 | 3,0 | 8,1 |
| Wittenberg, Bahnstr. | 4,1 | 0,4 | 18,2 | 12,1 | 0,5 | 9,0 | 3,1 | 0,7 | 1,8 | 0,4 | 11,1 |
| Zartau, Waldmessstation | 11,9 | 0,9 | 14,9 | 14,0 | 10,2 | 26,9 | 7,5 | 5,9 | 1,4 | 0,7 | 24,2 |

Tabelle A 44: Bulk-Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern 2013

| Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha*a) | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|---------------------|
| | Anionen | | | | | Kationen | | | | | N _{gesamt} |
| | Cl ⁻ | NO ₂ ⁻ | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HPO ₄ ²⁻ | NH ₄ ⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | |
| Halle (Ost) | 3,7 | 0,3 | 15,6 | 9,1 | 0,6 | 5,9 | 1,7 | 1,8 | 2,8 | 0,5 | 8,1 |
| Kapenmühle | 3,3 | 0,3 | 12,9 | 6,9 | 0,9 | 5,7 | 1,6 | 3,8 | 1,7 | 0,6 | 7,4 |
| Zartau | 5,8 | 0,3 | 16,1 | 9,8 | 2,6 | 10,7 | 3,2 | 1,6 | 1,5 | 0,6 | 12,0 |
| Piesteritz | 7,7 | 87,3 | 39,4 | 18,8 | 0,5 | 104,7 | 4,0 | 0,9 | 3,5 | 0,4 | 90,2 |
| Thießen | 3,6 | 8,4 | 16,7 | 8,4 | 1,1 | 8,0 | 1,9 | 1,5 | 1,7 | 0,4 | 10,0 |

Tabelle A 45: Depositionsmessungen mit nicht temperierten Bulk-Sammlern 2013
(LWF-Niederschlagssammlern)

| Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha*a) | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|---------------------|
| | Anionen | | | | | Kationen | | | | | N _{gesamt} |
| | Cl ⁻ | NO ₂ ⁻ | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HPO ₄ ²⁻ | NH ₄ ⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | |
| Halle (Ost) | 4,1 | 0,2 | 15,4 | 9,1 | 0,5 | 4,8 | 2,2 | 1,5 | 2,9 | 0,4 | 7,2 |
| Wittenberg | 3,9 | 0,2 | 13,3 | 7,7 | 2,3 | 6,9 | 2,1 | 1,8 | 1,3 | 0,4 | 8,4 |
| Zartau | 5,8 | 0,2 | 18,4 | 9,6 | 0,5 | 6,3 | 3,2 | 1,2 | 2,0 | 0,5 | 9,1 |
| Colbitz | 6,8 | 0,4 | 23,7 | 11,9 | 1,2 | 13,4 | 3,6 | 3,3 | 2,5 | 0,5 | 15,8 |
| Drei Annen Hohne | 6,2 | 0,2 | 15,9 | 9,3 | 1,7 | 8,6 | 3,3 | 1,4 | 1,6 | 0,6 | 10,3 |

Tabelle A 46: pH-Werte, Leitfähigkeiten und Nassdeposition im Jahr 2013

| | Halle (Ost) kg/(ha*a) | Weißenfels kg/(ha*a) |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Chlorid | 2,0 | 2,2 |
| Sulfat | 6,9 | 7,1 |
| Nitrit | 0,2 | 0,2 |
| Nitrat | 12,0 | 12,2 |
| Hydrogenphosphat | 0,3 | 0,2 |
| Ammonium | 5,0 | 5,1 |
| Natrium | 1,2 | 1,1 |
| Kalium | 0,5 | 0,5 |
| Calcium | 1,1 | 1,2 |
| Magnesium | 0,2 | 0,2 |
| Stickstoff | 6,6 | 6,7 |
| Schwefel | 2,3 | 2,4 |
| Leitfähigkeit in µS/cm | 13,9 | 14,4 |
| pH-Wert | 5,1 | 5,1 |
| Niederschlag in mm | 587 | 568 |

Tabelle A 47: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2013 (Bergerhoff)

| Kongenere | HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.) | | | | HET 45 (Hettstedt, Museum) | | | | HET 46 (Hettstedt, Pappelweg) | | | | BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.) | | | |
|--|--------------------------------------|---------|---------|---------|-------------------------------|---------|---------|---------|----------------------------------|---------|---------|---------|-------------------------------------|---------|---------|---------|
| | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 2378-TCDD | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0002 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0002 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0003 | ≤0,0005 | ≤0,0002 | ≤0,0002 | ≤0,0001 |
| 12378-PeCDD | 0,0031 | ≤0,0002 | ≤0,0002 | ≤0,0001 | 0,0025 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0010 | 0,0022 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | 0,0007 | ≤0,0004 | ≤0,0002 | ≤0,0002 | 0,0004 |
| 123478-HxCDD | 0,0019 | 0,0006 | 0,0004 | 0,0003 | 0,0027 | 0,0006 | 0,0007 | 0,0012 | 0,0013 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0005 | 0,0007 | ≤0,0001 | 0,0014 | 0,0003 |
| 123678-HxCDD | 0,0036 | 0,0003 | 0,0012 | 0,0016 | 0,0054 | 0,0007 | ≤0,0002 | 0,0014 | 0,0016 | 0,0011 | 0,0006 | 0,0025 | 0,0012 | 0,0006 | 0,0005 | 0,0010 |
| 123789-HxCDD | 0,0042 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0012 | 0,0053 | ≤0,0002 | 0,0005 | 0,0015 | 0,0021 | 0,0011 | 0,0005 | 0,0044 | ≤0,0004 | 0,0008 | 0,0007 | 0,0007 |
| 1234678-HpCDD | 0,0380 | 0,0039 | 0,0046 | 0,0120 | 0,0340 | 0,0120 | 0,0110 | 0,0153 | 0,0310 | 0,0059 | 0,0053 | 0,0307 | 0,0227 | 0,0061 | 0,0069 | 0,0180 |
| 12346789-OCDD | 0,1200 | 0,0130 | 0,0230 | 0,0453 | 0,0960 | 0,0340 | 0,0330 | 0,0458 | 0,0860 | 0,0200 | 0,0210 | 0,1120 | 0,0840 | 0,0360 | 0,0400 | 0,0560 |
| 2378-TCDF | 0,0052 | 0,0015 | 0,0022 | 0,0023 | 0,0067 | 0,0042 | 0,0021 | 0,0028 | 0,0068 | 0,0015 | 0,0007 | 0,0060 | 0,0073 | 0,0007 | 0,0012 | 0,0022 |
| 12378-PeCDF + 12348-PeCDF ¹ | 0,0130 | 0,0018 | 0,0011 | 0,0041 | 0,0160 | 0,0036 | 0,0054 | 0,0044 | 0,0110 | 0,0036 | 0,0019 | 0,0069 | 0,0083 | 0,0015 | 0,0013 | 0,0030 |
| 23478-PeCDF | 0,0120 | 0,0023 | 0,0014 | 0,0035 | 0,0160 | 0,0056 | 0,0061 | 0,0057 | 0,0100 | 0,0018 | 0,0012 | 0,0089 | 0,0051 | 0,0007 | 0,0015 | 0,0016 |
| 123478-HxCDF + 123479-HxCDF ¹ | 0,0200 | 0,0024 | 0,0019 | 0,0064 | 0,0220 | 0,0071 | 0,0071 | 0,0048 | 0,0150 | 0,0034 | 0,0026 | 0,0115 | 0,0147 | 0,0044 | 0,0025 | 0,0029 |
| 123678-HxCDF | 0,0140 | 0,0014 | 0,0015 | 0,0035 | 0,0150 | 0,0056 | 0,0046 | 0,0041 | 0,0110 | 0,0018 | 0,0020 | 0,0096 | 0,0084 | 0,0017 | 0,0012 | 0,0036 |
| 123789-HxCDF | 0,0035 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0009 | 0,0018 | 0,0048 | 0,0010 | 0,0005 | 0,0018 | 0,0012 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0035 | 0,0007 | ≤0,0003 | 0,0010 |
| 234678-HxCDF | 0,0130 | 0,0020 | 0,0011 | 0,0045 | 0,0200 | 0,0082 | 0,0077 | 0,0084 | 0,0120 | 0,0023 | 0,0029 | 0,0125 | 0,0077 | 0,0009 | 0,0014 | 0,0039 |
| 1234678-HpCDF | 0,0590 | 0,0096 | 0,0100 | 0,0173 | 0,0730 | 0,0330 | 0,0260 | 0,0251 | 0,0440 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0507 | 0,0467 | 0,0066 | 0,0067 | 0,0140 |
| 1234789-HpCDF | 0,0140 | 0,0032 | 0,0015 | 0,0027 | 0,0140 | 0,0052 | 0,0043 | 0,0052 | 0,0080 | 0,0021 | 0,0017 | 0,0072 | 0,0133 | 0,0019 | 0,0011 | 0,0023 |
| 12346789-OCDF | 0,0890 | 0,0200 | 0,0120 | 0,0213 | 0,0860 | 0,0370 | 0,0350 | 0,0502 | 0,0480 | 0,0140 | 0,0160 | 0,0627 | 0,1067 | 0,0099 | 0,0076 | 0,0190 |
| Summe WHO-TEQ (2005) | 0,015 | 0,002 | 0,002 | 0,004 | 0,017 | 0,006 | 0,005 | 0,006 | 0,012 | 0,002 | 0,002 | 0,010 | 0,008 | 0,002 | 0,002 | 0,003 |
| pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | 8,8 | 0,8 | 0,9 | 1,6 | 10,1 | 2,2 | 2,6 | 2,5 | 7,0 | 0,9 | 0,9 | 4,1 | 4,4 | 0,8 | 0,9 | 1,3 |
| JMW pg I-TEQ (NATO/CCMS)/(m ² d) nach I-TEF1988 | 1,1 | | | | 2,3 | | | | 1,8 | | | | 0,8 | | | |
| Jahresmittel pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 1998 | 3,1 | | | | 4,7 | | | | 3,5 | | | | 1,9 | | | |
| Jahresmittel pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | 2,6 | | | | 3,9 | | | | 2,9 | | | | 1,7 | | | |

• ¹ gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

Tabelle A 48: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2013 (Bergerhoff)

| Kongenere | ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.) | | | | MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie) | | | | HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU) | | | | ZAR (Zartau, Waldmessstation) | | | |
|--|--|---------|---------|---------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---|---------|---------|---------|----------------------------------|---------|---------|---------|
| | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 2378-TCDD | ≤0,0006 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0005 | ≤0,0007 | ≤0,0002 | ≤0,0001 | ≤0,0008 | ≤0,0002 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0002 |
| 12378-PeCDD | ≤0,0006 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0032 | ≤0,0007 | 0,0009 | 0,0003 | 0,0007 | ≤0,0002 | 0,0003 | ≤0,0001 | 0,0004 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | 0,0001 |
| 123478-HxCDD | ≤0,0008 | ≤0,0001 | ≤0,0004 | 0,0002 | ≤0,0007 | 0,0028 | 0,0005 | 0,0008 | 0,0010 | 0,0006 | 0,0002 | 0,0006 | 0,0023 | 0,0003 | ≤0,0002 | 0,0002 |
| 123678-HxCDD | ≤0,0007 | ≤0,0001 | 0,0006 | 0,0016 | 0,0013 | 0,0032 | 0,0021 | 0,0024 | 0,0041 | 0,0012 | 0,0014 | 0,0014 | 0,0034 | ≤0,0001 | ≤0,0002 | 0,0017 |
| 123789-HxCDD | 0,0022 | ≤0,0001 | 0,0013 | 0,0003 | ≤0,0005 | ≤0,0024 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0024 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0027 | 0,0014 | ≤0,0001 | ≤0,0002 | 0,0017 |
| 1234678-HpCDD | 0,0190 | 0,0036 | 0,0045 | 0,0130 | 0,0310 | 0,0147 | 0,0140 | 0,0200 | 0,0260 | 0,0180 | 0,0110 | 0,0210 | 0,0264 | 0,0018 | 0,0042 | 0,0230 |
| 12346789-OCDD | 0,0550 | 0,0150 | 0,0190 | 0,0400 | 0,1100 | 0,0787 | 0,0540 | 0,0540 | 0,1000 | 0,1000 | 0,0560 | 0,0720 | 0,0996 | 0,0076 | 0,0140 | 0,0810 |
| 2378-TCDF | 0,0006 | 0,0011 | 0,0014 | 0,0009 | 0,0040 | 0,0023 | 0,0016 | 0,0013 | 0,0043 | 0,0019 | 0,0013 | 0,0015 | 0,0066 | 0,0009 | 0,0019 | 0,0025 |
| 12378-PeCDF + 12348-PeCDF ¹ | 0,0040 | 0,0017 | 0,0014 | 0,0020 | 0,0071 | 0,0024 | 0,0029 | 0,0036 | 0,0078 | 0,0031 | 0,0015 | 0,0015 | 0,0240 | 0,0010 | 0,0028 | 0,0038 |
| 23478-PeCDF | 0,0035 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0022 | 0,0088 | 0,0017 | 0,0020 | 0,0025 | 0,0078 | 0,0035 | 0,0013 | 0,0035 | 0,0120 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0028 |
| 123478-HxCDF + 123479-HxCDF ¹ | 0,0120 | 0,0024 | 0,0037 | 0,0022 | 0,0110 | 0,0061 | 0,0034 | 0,0053 | 0,0130 | 0,0046 | 0,0003 | 0,0040 | 0,0684 | 0,0011 | 0,0033 | 0,0031 |
| 123678-HxCDF | 0,0053 | 0,0016 | 0,0013 | 0,0013 | 0,0085 | 0,0037 | 0,0019 | 0,0034 | 0,0064 | 0,0013 | 0,0005 | 0,0030 | 0,0324 | 0,0007 | 0,0017 | 0,0045 |
| 123789-HxCDF | 0,0021 | 0,0015 | ≤0,0008 | 0,0002 | 0,0060 | 0,0009 | 0,0006 | 0,0011 | 0,0014 | 0,0013 | ≤0,0002 | 0,0006 | 0,0092 | ≤0,0002 | ≤0,0004 | ≤0,0001 |
| 234678-HxCDF | 0,0047 | 0,0008 | ≤0,0002 | 0,0021 | 0,0038 | 0,0021 | 0,0017 | 0,0039 | 0,0095 | 0,0014 | 0,0006 | 0,0029 | 0,0013 | 0,0006 | 0,0011 | 0,0024 |
| 1234678-HpCDF | 0,0280 | 0,0051 | 0,0150 | 0,0078 | 0,0360 | 0,0160 | 0,0110 | 0,0180 | 0,0390 | 0,0088 | 0,0049 | 0,0150 | 0,1920 | 0,0037 | 0,0140 | 0,0170 |
| 1234789-HpCDF | 0,0057 | 0,0015 | 0,0023 | 0,0011 | 0,0054 | 0,0032 | 0,0016 | 0,0023 | 0,0097 | 0,0015 | 0,0007 | 0,0016 | 0,0780 | 0,0011 | 0,0026 | 0,0023 |
| 12346789-OCDF | 0,0410 | 0,0095 | 0,0160 | 0,0070 | 0,0380 | 0,0240 | 0,0120 | 0,0150 | 0,0620 | 0,0096 | 0,0073 | 0,0160 | 0,5520 | 0,0068 | 0,0160 | 0,0190 |
| Summe WHO-TEQ (2005) | 0,006 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,011 | 0,005 | 0,003 | 0,004 | 0,009 | 0,003 | 0,001 | 0,003 | 0,020 | 0,001 | 0,002 | 0,003 |
| pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | 3,5 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 6,0 | 2,0 | 1,4 | 1,6 | 5,0 | 1,3 | 0,6 | 1,5 | 13,4 | 0,3 | 0,7 | 1,5 |
| JMW pg I-TEQ (NATO/CCMS)/(m ² d) nach I-TEF1988 | 0,7 | | | | 1,4 | | | | 1,1 | | | | 0,8 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 1998 | 1,4 | | | | 3,0 | | | | 2,3 | | | | 3,5 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | 1,3 | | | | 2,6 | | | | 2,0 | | | | 3,1 | | | |

• ¹ gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

Tabelle A 49: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2013 (Bergerhoff) in der Umgebung der Abfallverbrennungsanlagen

| Kongenere | STF (Staßfurt, AVA) | | | | ZOB (Zorbau, AVA) | | | | LEU (Leuna, AVA) | | | |
|---|------------------------|---------|------|---------|----------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------|
| | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 2378-TCDD | ≤0,0001 | ≤0,0001 | n.a. | ≤0,0003 | ≤0,0005 | ≤0,0001 | ≤0,0001 | ≤0,0005 | ≤0,0001 | ≤0,0002 | ≤0,0001 | ≤0,0003 |
| 12378-PeCDD | 0,0003 | ≤0,0001 | n.a. | ≤0,0002 | ≤0,0003 | ≤0,0002 | ≤0,0001 | 0,0072 | 0,0007 | 0,0004 | ≤0,0002 | ≤0,0002 |
| 123478-HxCDD | ≤0,0002 | ≤0,0001 | n.a. | 0,0005 | ≤0,0002 | 0,0006 | ≤0,0001 | 0,0036 | 0,0009 | 0,0006 | ≤0,0004 | 0,0007 |
| 123678-HxCDD | 0,0016 | ≤0,0001 | n.a. | 0,0007 | 0,0018 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0039 | 0,0023 | 0,0010 | 0,0009 | 0,0025 |
| 123789-HxCDD | 0,0002 | 0,0002 | n.a. | 0,0022 | 0,0021 | 0,0002 | 0,0005 | 0,0035 | 0,0028 | 0,0003 | 0,0010 | 0,0019 |
| 1234678-HpCDD | 0,0131 | 0,0040 | n.a. | 0,0109 | 0,0110 | 0,0066 | 0,0037 | 0,0160 | 0,0170 | 0,0067 | 0,0059 | 0,0220 |
| 12346789-OCDD | 0,0404 | 0,0160 | n.a. | 0,0327 | 0,0280 | 0,0280 | 0,0200 | 0,0670 | 0,0470 | 0,0440 | 0,0280 | 0,0930 |
| 2378-TCDF | 0,0016 | 0,0016 | n.a. | 0,0029 | 0,0048 | 0,0022 | 0,001 | 0,0015 | 0,0046 | 0,0016 | 0,0012 | 0,0021 |
| 12378-PeCDF + 12348-PeCDF ¹ | 0,0032 | 0,0011 | n.a. | 0,0024 | 0,0061 | 0,0029 | 0,0013 | 0,0079 | 0,0057 | 0,0007 | 0,0016 | 0,0021 |
| 23478-PeCDF | 0,0019 | 0,0002 | n.a. | 0,0022 | 0,0043 | 0,0006 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0053 | 0,0009 | 0,0004 | 0,0018 |
| 123478-HxCDF + 123479-HxCDF ¹ | 0,0095 | 0,0026 | n.a. | 0,0045 | 0,0066 | 0,0041 | 0,0011 | 0,0094 | 0,0088 | 0,0052 | 0,0005 | 0,0028 |
| 123678-HxCDF | 0,0026 | 0,0018 | n.a. | 0,0019 | 0,0042 | 0,0025 | 0,0006 | 0,0018 | 0,0065 | 0,0029 | 0,0006 | 0,0032 |
| 123789-HxCDF | 0,0005 | 0,0001 | n.a. | 0,0007 | 0,0016 | ≤0,0002 | ≤0,0002 | ≤0,0003 | 0,0011 | 0,0006 | ≤0,0006 | 0,0006 |
| 234678-HxCDF | 0,0035 | 0,0007 | n.a. | 0,0024 | 0,0025 | 0,0023 | 0,0002 | 0,0027 | 0,0049 | 0,0027 | 0,0010 | 0,0044 |
| 1234678-HpCDF | 0,0229 | 0,0059 | n.a. | 0,0082 | 0,0190 | 0,0150 | 0,0032 | 0,0130 | 0,0360 | 0,0210 | 0,0075 | 0,0180 |
| 1234789-HpCDF | 0,0060 | 0,0018 | n.a. | 0,0014 | 0,0050 | 0,0028 | 0,0009 | 0,0021 | 0,0099 | 0,0068 | 0,0010 | 0,0020 |
| 12346789-OCDF | 0,0382 | 0,0130 | n.a. | 0,0074 | 0,0300 | 0,0190 | 0,0050 | 0,0150 | 0,0660 | 0,0670 | 0,0063 | 0,0140 |
| Summe WHO-TEQ (2005) | 0,004 | 0,001 | | 0,003 | 0,005 | 0,002 | 0,001 | 0,011 | 0,006 | 0,003 | 0,001 | 0,003 |
| pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | 1,6 | 0,5 | | 1,5 | 2,8 | 1,0 | 0,5 | 5,5 | 3,5 | 1,3 | 0,6 | 1,7 |
| JMW pg I-TEQ (NATO/CCMS)/(m ² d) nach I-TEF1988 | 0,7 | | | | 1,4 | | | | 1,0 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 1998 | 1,4 | | | | 2,6 | | | | 1,9 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | 1,2 | | | | 2,4 | | | | 1,7 | | | |

• ¹ gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

Tabelle A 50: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2013 (Bergerhoff) in der Umgebung der Abfallverbrennungsanlagen

| Kongenerere | ROT (Rothensee, AVA) | | | | BBG 7 (Bernburg, AVA) | | | |
|---|-------------------------|---------|------|---------|--------------------------|---------|---------|---------|
| | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 2378-TCDD | ≤0,0005 | ≤0,0002 | n.a. | ≤0,0001 | ≤0,0002 | ≤0,0002 | ≤0,0001 | ≤0,0001 |
| 12378-PeCDD | ≤0,0003 | ≤0,0003 | n.a. | ≤0,0001 | ≤0,0003 | 0,0004 | ≤0,0002 | 0,0005 |
| 123478-HxCDD | 0,0005 | ≤0,0003 | n.a. | 0,0003 | ≤0,0002 | 0,0015 | ≤0,0002 | 0,0008 |
| 123678-HxCDD | 0,0016 | ≤0,0003 | n.a. | 0,0015 | 0,0005 | 0,0009 | ≤0,0002 | 0,0011 |
| 123789-HxCDD | 0,0010 | 0,0006 | n.a. | 0,0021 | 0,0002 | ≤0,0002 | ≤0,0003 | 0,0007 |
| 1234678-HpCDD | 0,0160 | 0,0068 | n.a. | 0,0140 | 0,0120 | 0,0099 | 0,0033 | 0,0160 |
| 12346789-OCDD | 0,0400 | 0,0315 | n.a. | 0,0430 | 0,0753 | 0,0430 | 0,0150 | 0,0490 |
| 2378-TCDF | 0,0033 | 0,0029 | n.a. | 0,0018 | 0,0059 | 0,0028 | 0,0009 | 0,0020 |
| 12378-PeCDF + 12348-PeCDF ¹ | 0,0068 | 0,0041 | n.a. | 0,0017 | 0,0056 | 0,0036 | 0,0001 | 0,0031 |
| 23478-PeCDF | 0,0039 | 0,0011 | n.a. | 0,0009 | 0,0056 | 0,0029 | 0,0003 | 0,0024 |
| 123478-HxCDF + 123479-HxCDF ¹ | 0,0054 | 0,0044 | n.a. | 0,0022 | 0,0081 | 0,0048 | 0,0015 | 0,0026 |
| 123678-HxCDF | 0,0064 | 0,0044 | n.a. | 0,0026 | 0,0070 | 0,0037 | 0,0003 | 0,0018 |
| 123789-HxCDF | 0,0026 | ≤0,0005 | n.a. | 0,0004 | 0,0009 | 0,0007 | ≤0,0005 | 0,0001 |
| 234678-HxCDF | 0,0059 | 0,0014 | n.a. | 0,0025 | 0,0049 | 0,0027 | 0,0012 | 0,0022 |
| 1234678-HpCDF | 0,0270 | 0,0144 | n.a. | 0,0073 | 0,0262 | 0,0230 | 0,0024 | 0,0070 |
| 1234789-HpCDF | 0,0066 | 0,0032 | n.a. | 0,0011 | 0,0069 | 0,0049 | 0,0005 | 0,0010 |
| 12346789-OCDF | 0,0510 | 0,0195 | n.a. | 0,0089 | 0,0589 | 0,0370 | 0,0043 | 0,0075 |
| Summe WHO-TEQ (2005) | 0,005 | 0,003 | | 0,002 | 0,006 | 0,004 | 0,001 | 0,003 |
| pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | 2,7 | 1,3 | | 0,8 | 3,4 | 1,4 | 0,5 | 1,2 |
| JMW pg I-TEQ (NATO/CCMS)/(m ² d) nach I-TEF1988 | 0,8 | | | | 1,0 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 1998 | 1,8 | | | | 1,8 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | 1,5 | | | | 1,5 | | | |

• ¹ gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenerere

Tabelle A 51: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2013

| IUPAC Nr. | Kongenerere | HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.) | | | | HET 45 (Hettstedt, Museum) | | | | HET 46 (Hettstedt, Pappelweg) | | | |
|---|-------------------|--------------------------------------|------|--------|------|--|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|
| | | 1/12 | 2/12 | 3/12 | 4/12 | 1/12 | 2/12 | 3/12 | 4/12 | 1/12 | 2/12 | 3/12 | 4/12 |
| 77 | 33'44' - TCB | 0,11 | 0,08 | 0,05 | 0,16 | 0,07 | 0,09 | 0,04 | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,10 |
| 81 | 344'5 - TCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 105 | 233'44' - PeCB | 0,26 | 0,17 | 0,14 | 0,34 | 0,19 | 0,19 | 0,12 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,12 | 0,22 |
| 114 | 2344'5 - PeCB | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 118 | 23'44'5 - PeCB | 0,52 | 0,34 | 0,30 | 0,71 | 0,41 | 0,39 | 0,27 | 0,40 | 0,36 | 0,34 | 0,25 | 0,52 |
| 123 | 2'344'5 - PeCB | 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 126 | 33'44'5 - PeCB | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 156 | 233'44'5 - HxCB | 0,08 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,08 |
| 157 | 233'44'5' - HxCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 167 | 23'44'55' - HxCB | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,04 |
| 169 | 33'44'55' - HxCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 189 | 233'44'55' - HpCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF2005 | | 1,5 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 1,3 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,4 | 0,3 | 0,6 |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 1998 | | 0,8 | | | | 0,8 | | | | 0,5 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | | 0,8 | | | | 0,8 | | | | 0,5 | | | |
| IUPAC Nr. | Kongenerere | BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.) | | | | ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.) | | | | MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie) | | | |
| | | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 77 | 33'44' - TCB | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,11 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| 81 | 344'5 - TCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 105 | 233'44' - PeCB | 0,23 | 0,16 | 0,19 | 0,24 | 0,15 | 0,13 | 0,12 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,26 | 0,17 |
| 114 | 2344'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 118 | 23'44'5 - PeCB | 0,50 | 0,39 | 0,38 | 0,43 | 0,33 | 0,24 | 0,25 | 0,28 | 0,37 | 0,48 | 0,56 | 0,37 |
| 123 | 2'344'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 126 | 33'44'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 156 | 233'44'5 - HxCB | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | < 0,01 | 0,18 | 0,17 | 0,05 |
| 157 | 233'44'5' - HxCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |
| 167 | 23'44'55' - HxCB | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,09 | 0,07 | 0,03 |
| 169 | 33'44'55' - HxCB | 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 189 | 233'44'55' - HpCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |
| Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF2005 | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 1998 | | 0,6 | | | | 0,3 | | | | 0,4 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | | 0,6 | | | | 0,3 | | | | 0,4 | | | |

Tabelle A 52: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2013

| IUPAC Nr. | Kongenere | HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU) | | | | ZAR (Zartau, Waldmessstation) | | | |
|---|-------------------|--|------|------|------|----------------------------------|------|------|------|
| | | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 77 | 33'44' - TCB | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,09 |
| 81 | 344'5 - TCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 106 | 233'44' - PeCB | 0,17 | 0,19 | 0,18 | 0,19 | 0,21 | 0,15 | 0,12 | 0,22 |
| 114 | 2344'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 118 | 23'44'5 - PeCB | 0,36 | 0,37 | 0,36 | 0,42 | 0,40 | 0,31 | 0,25 | 0,49 |
| 123 | 2'344'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 126 | 33'44'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 156 | 233'44'5 - HxCB | 0,06 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,06 |
| 157 | 233'44'5' - HxCB | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 167 | 23'44'55' - HxCB | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,04 |
| 169 | 33'44'55' - HxCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 189 | 233'44'55' - HpCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF2005 | | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 1998 | | 0,4 | | | | 0,3 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m ² d) nach TEF 2005 | | 0,4 | | | | 0,3 | | | |

Tabelle A 53: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2013 in der Umgebung der Abfallverbrennungsanlagen

| IUPAC Nr. | Kongenere | STF (Staßfurt, AVA) | | | | ZOB (Zorbau, AVA) | | | | LEU (Leuna, AVA) | | | |
|--|-------------------|-------------------------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|---------------------|------|------|------|
| | | 1/12 | 2/12 | 3/12 | 4/12 | 1/12 | 2/12 | 3/12 | 4/12 | 1/12 | 2/12 | 3/12 | 4/12 |
| 77 | 33'44' - TCB | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,10 | 0,05 | 0,12 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,06 |
| 81 | 344'5 - TCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 106 | 233'44' - PeCB | 0,12 | 0,14 | 0,12 | 0,11 | 0,15 | 0,23 | 0,12 | 0,24 | 0,15 | 0,20 | 0,18 | 0,20 |
| 114 | 2344'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 118 | 23'44'5 - PeCB | 0,27 | 0,29 | 0,25 | 0,25 | 0,30 | 0,56 | 0,25 | 0,47 | 0,30 | 0,41 | 0,36 | 0,42 |
| 123 | 2'344'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 126 | 33'44'5 - PeCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 156 | 233'44'5 - HxCB | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,06 |
| 157 | 233'44'5' - HxCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 167 | 23'44'55' - HxCB | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 |
| 169 | 33'44'55' - HxCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 189 | 233'44'55' - HpCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF2005 | | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 0,8 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,2 |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998 | | 0,2 | | | | 0,5 | | | | 0,4 | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005 | | 0,2 | | | | 0,4 | | | | 0,4 | | | |
| IUPAC Nr. | Kongenere | ROT (Rothensee, AVA) | | | | BBG 7 (Bernburg, AVA) | | | | | | | |
| | | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | | | | |
| 77 | 33'44' - TCB | 0,08 | 0,14 | 0,09 | 0,05 | 0,08 | 0,09 | 0,04 | 0,06 | | | | |
| 81 | 344'5 - TCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | | | |
| 105 | 233'44' - PeCB | 0,17 | 0,33 | 0,24 | 0,15 | 0,20 | 0,18 | 0,12 | 0,15 | | | | |
| 114 | 2344'5 - PeCB | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | | | |
| 118 | 23'44'5 - PeCB | 0,34 | 0,61 | 0,48 | 0,30 | 0,42 | 0,38 | 0,23 | 0,30 | | | | |
| 123 | 2'344'5 - PeCB | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | | | | |
| 126 | 33'44'5 - PeCB | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | | | |
| 156 | 233'44'5 - HxCB | 0,04 | 0,09 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | | | | |
| 157 | 233'44'5' - HxCB | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | | | | |
| 167 | 23'44'55' - HxCB | 0,02 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | | | | |
| 169 | 33'44'55' - HxCB | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | | | | |
| 189 | 233'44'55' - HpCB | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | | | | |
| Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF2005 | | 0,6 | 1,4 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,8 | 0,2 | 0,2 | | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998 | | 0,6 | | | | 0,4 | | | | | | | |
| Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005 | | 0,6 | | | | 0,4 | | | | | | | |

Tabelle A 54: Verteilung der PCB-Leitkongeneren in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2013 in ng/(m²d) (Bergerhoff)

| PCB-Leitkongenere | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|------|------|------|--|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|
| IUPAC Nr. | Kongenere | HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.) | | | | HET 45 (Hettstedt, Museum) | | | | HET 46 (Hettstedt, Pappelweg) | | | |
| | | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 28 | 244' - TrCB | 1,5 | 0,8 | 0,6 | 1,6 | 1,1 | 1,3 | 0,5 | 1,1 | 1,2 | 0,8 | 0,4 | 1,1 |
| 52 | 22'55' - TCB | 1,5 | 1,0 | 1,1 | 2,3 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,8 | 1,4 | 1,1 | 1,0 | 1,8 |
| 101 | 22'455' - PeCB | 0,9 | 0,7 | 0,5 | 1,3 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 1,0 |
| 153 | 22'44'55' - HxCB | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,7 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,6 |
| 138 | 22'344'5' - HxCB | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 1,0 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,9 |
| 180 | 22'344'55' - HpCB | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |
| Summe PCB in ng/(m ² d) | | 3,1 | 1,4 | 1,5 | 3,2 | 2,6 | 1,6 | 1,5 | 2,2 | 2,6 | 1,3 | 1,2 | 2,4 |
| Mittel in ng/(m ² d) | | 2,2 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | | |
| IUPAC Nr. | Kongenere | BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.) | | | | ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.) | | | | MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie) | | | |
| | | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 28 | 244' - TrCB | 2,1 | 0,8 | 0,5 | 1,0 | 1,2 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,5 | 0,8 |
| 52 | 22'55' - TCB | 2,2 | 1,3 | 1,0 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,0 | 0,9 | 1,2 | 1,5 |
| 111 | 22'455' - PeCB | 1,1 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,9 | 0,8 | 0,7 |
| 153 | 22'44'55' - HxCB | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 1,1 | 0,7 | 0,4 |
| 138 | 22'344'5' - HxCB | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 1,6 | 1,0 | 0,7 |
| 180 | 22'344'55' - HpCB | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,1 | 0,6 | 0,3 |
| Deposition PCB in ng/(m ² d) | | 3,9 | 1,6 | 1,4 | 2,0 | 2,3 | 1,1 | 1,3 | 1,6 | 1,7 | 2,7 | 2,1 | 2,0 |
| Mittel in ng/(m ² d) | | 2,1 | | | | 1,5 | | | | 2,2 | | | |
| IUPAC Nr. | Kongenere | HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU) | | | | ZAR (Zartau, Waldmessstation) | | | | | | | |
| | | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | | | | |
| 28 | 244' - TrCB | 1,0 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,9 | 0,6 | 1,3 | | | | |
| 52 | 22'55' - TCB | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,2 | 1,1 | 1,6 | | | | |
| 111 | 22'455' - PeCB | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 1,1 | | | | |
| 153 | 22'44'55' - HxCB | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | | | | |
| 138 | 22'344'5' - HxCB | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | | | | |
| 180 | 22'344'55' - HpCB | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | | | | |
| Deposition PCB in ng/(m ² d) | | 2,1 | 1,7 | 1,4 | 1,7 | 2,8 | 1,4 | 1,3 | 2,5 | | | | |
| Mittel in ng/(m ² d) | | 1,7 | | | | 1,9 | | | | | | | |
| IUPAC Nr. | Kongenere | STF (Staßfurt, AVA) | | | | ZOB (Zorbau, AVA) | | | | LEU (Leuna, AVA) | | | |
| | | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 |
| 28 | 244' - TrCB | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,7 | 1,0 | 2,1 | 0,5 | 0,7 | 1,1 | 0,9 | 0,7 | 0,8 |
| 52 | 22'55' - TCB | 1,4 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 1,0 | 1,5 | 1,4 | 1,1 | 1,1 | 1,3 |
| 111 | 22'455' - PeCB | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,1 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,6 |
| 153 | 22'44'55' - HxCB | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,3 |
| 138 | 22'344'5' - HxCB | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,5 |
| 180 | 22'344'55' - HpCB | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Deposition PCB in ng/(m ² d) | | 1,6 | 1,5 | 1,3 | 1,6 | 2,1 | 2,9 | 1,2 | 2,0 | 2,1 | 1,8 | 1,5 | 1,8 |
| Mittel in ng/(m ² d) | | 1,5 | | | | 2,0 | | | | 1,8 | | | |
| IUPAC Nr. | Kongenere | ROT (Rothensee, AVA) | | | | BBG 7 (Bernburg, AVA) | | | | | | | |
| | | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | 1/13 | 2/13 | 3/13 | 4/13 | | | | |
| 28 | 244' - TrCB | 0,5 | 1,1 | 0,8 | 0,5 | 2,1 | 1,4 | 0,5 | 1,6 | | | | |
| 52 | 22'55' - TCB | 0,6 | 1,5 | 1,1 | 1,2 | 1,8 | 1,2 | 0,9 | 2,3 | | | | |
| 111 | 22'455' - PeCB | 0,3 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 1,0 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | | | | |
| 153 | 22'44'55' - HxCB | 0,1 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,8 | | | | |
| 138 | 22'344'5' - HxCB | 0,2 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,3 | 1,3 | | | | |
| 180 | 22'344'55' - HpCB | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,6 | | | | |
| Deposition PCB in ng/(m ² d) | | 0,9 | 2,4 | 1,8 | 1,3 | 3,7 | 1,8 | 1,2 | 3,3 | | | | |
| Mittel in ng/(m ² d) | | 1,6 | | | | 2,4 | | | | | | | |

Tabelle A 55: Toxizitätsäquivalenzfaktoren nach NATO/CCMS und WHO

| Stoffbezeichnung | I-TEF nach NATO/CCMS 1988 | WHO-TEF 1998 | WHO-TEF 2005 |
|--------------------------|---------------------------|--------------|--------------|
| 2,3,7,8-Tetra-CDD | 1,0 | 1 | 1 |
| 1,2,3,7,8-Penta-CDD | 0,5 | 1 | 1 |
| 1,2,3,4,7,8-Hexa-CDD | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1,2,3,6,7,8-Hexa-CDD | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1,2,3,7,8,9-Hexa-CDD | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1,2,3,3,6,7,8-Hepta-CDD | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-Octa-CDD | 0,001 | 0,0001 | 0,0003 |
| 2,3,7,8-Tetra-CDF | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1,2,3,7,8-Penta-CDF | 0,05 | 0,05 | 0,03 |
| 2,3,4,7,8-Penta-CDF | 0,5 | 0,5 | 0,3 |
| 1,2,3,4,7,8-Hexa-CDF | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1,2,3,6,7,8-Hexa-CDF | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1,2,3,7,8,9-Hexa-CDF | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 2,3,4,6,7,8-Hexa-CDF | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDF | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1,2,3,4,7,8,9-Hepta-CDF | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-Octa-CDF | 0,001 | 0,0001 | 0,0003 |

Tabelle A 56: Leitkongenere (Nr. 28 – 180) und dioxinähnliche PCB (Nr. 77 – 189) mit Toxizitätsäquivalenzfaktoren TEF nach WHO 1997 und 2005

| | IUPAC-Nr. | Struktur | WHO-TEF 1998 | WHO-TEF 2005 |
|--------------------|-----------|-------------------|--------------|--------------|
| Leitkongenere | 28 | 244' - TrCB | | |
| | 52 | 22'55' - TCB | | |
| | 111 | 22'455' - PeCB | | |
| | 153 | 22'44'55' - HxCB | | |
| | 138 | 22'344'5' - HxCB | | |
| | 180 | 22'344'55' - HpCB | | |
| Dioxinähnliche PCB | 77 | 33'44' - TCB | 0,0001 | 0,0001 |
| | 81 | 344'5 - TCB | 0,0001 | 0,0003 |
| | 115 | 233'44' - PeCB | 0,0001 | 0,00003 |
| | 114 | 2334'5 - PeCB | 0,0005 | 0,00003 |
| | 118 | 23'44'5 - PeCB | 0,0001 | 0,00003 |
| | 123 | 2'344'5 - PeCB | 0,0001 | 0,00003 |
| | 126 | 33'44'5 - PeCB | 0,1 | 0,1 |
| | 156 | 233'44'5 - HxCB | 0,0005 | 0,00003 |
| | 157 | 233'44'5' - HxCB | 0,0005 | 0,00003 |
| | 167 | 23'44'55' - HxCB | 0,00001 | 0,00003 |
| | 169 | 33'44'55' - HxCB | 0,01 | 0,03 |
| | 189 | 233'44'55' - HpCB | 0,0001 | 0,00003 |

WHO: World Health Organization

IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry

Tabelle A 57: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$, Trichter-Adsorber-Verfahren

| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 ³⁸ |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| FLU | 0,29 | 0,29 | 0,11 | 0,11 | 0,09 | 0,24 | 0,08 | 0,06 | 0,16 | 0,12 | 0,11 | |
| PYR | 0,20 | 0,25 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,66 | 0,09 | 0,05 | 0,13 | 0,14 | 0,08 | |
| BNT | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | |
| BghiF | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | |
| BcPhen | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | |
| CPcdP | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | |
| BaA | 0,08 | 0,09 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,11 | 0,05 | 0,03 |
| CHR+TRI | 0,15 | 0,16 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,07 | 0,08 | 0,04 | |
| B(b+j)F | 0,16 | 0,17 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,10 |
| BkF | 0,06 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 |
| BeP | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | |
| BaP | 0,08 | 0,09 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,04 |
| PER | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | |
| DBajA | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | |
| INP | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,04 |
| DB(ac+ah)A | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| PIC | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| BghiP | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,07 |
| ANT | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,01 | |
| COR | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,02 |
| BbCHR | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | |
| Summe PAK RL 2004/107/EG | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| Summe PAK 2004/850/EG | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |

³⁸ Aus technischen Gründen wurden nur die in EN 15549 und EN 15980 beschriebenen partikelgebundenen PAH bestimmt.

7 Anhang Abbildungen

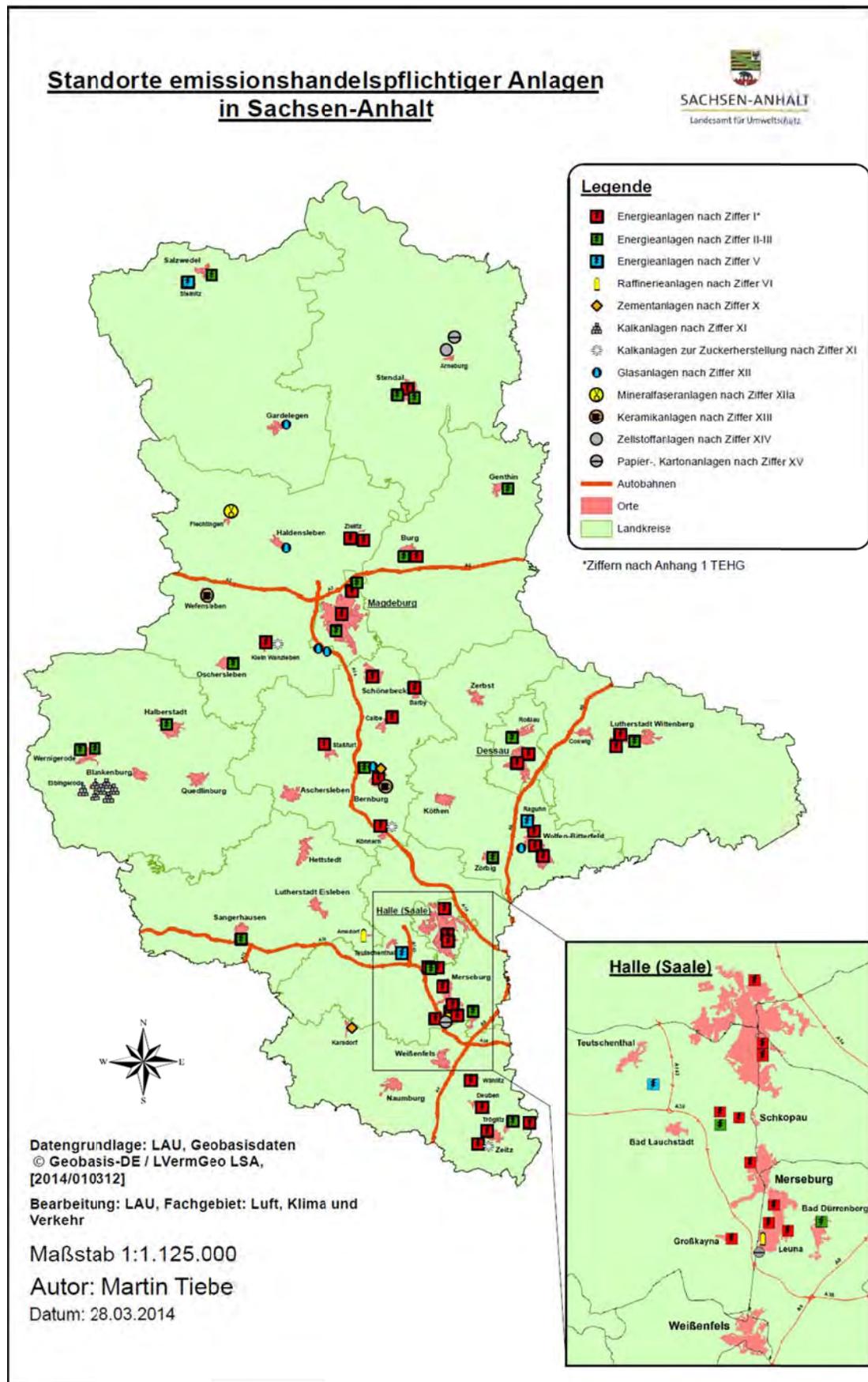


Abbildung A 1: Standorte der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Sachsen-Anhalt
188

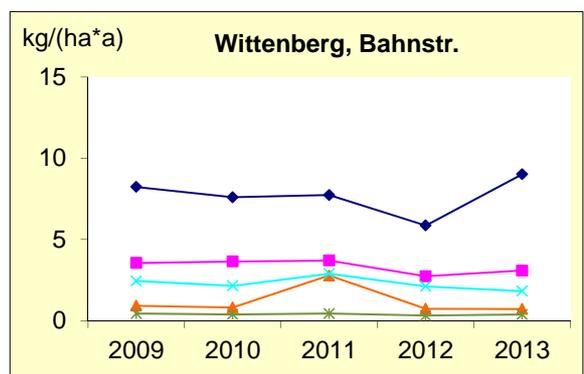
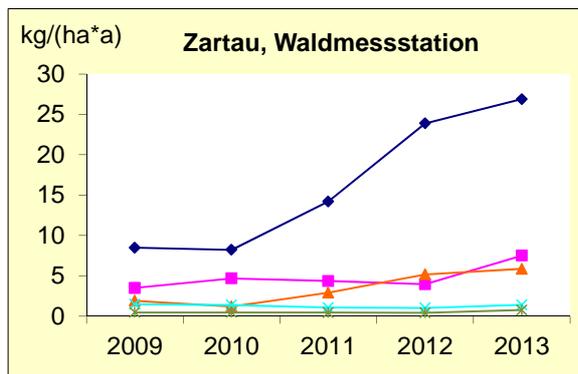
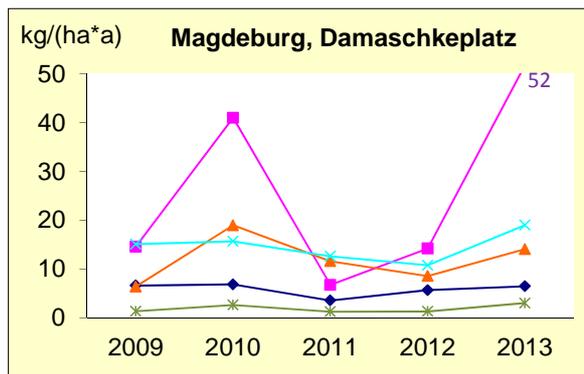
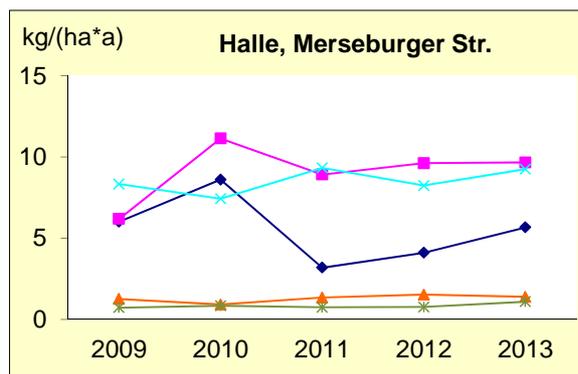
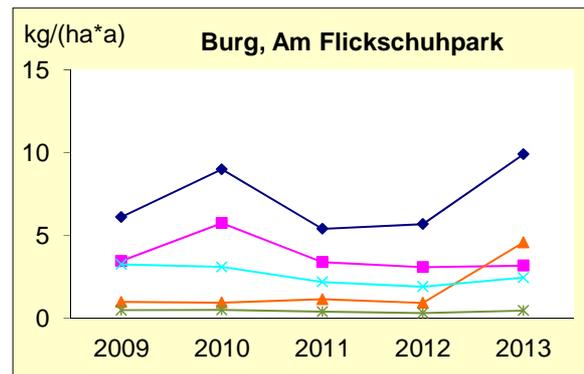
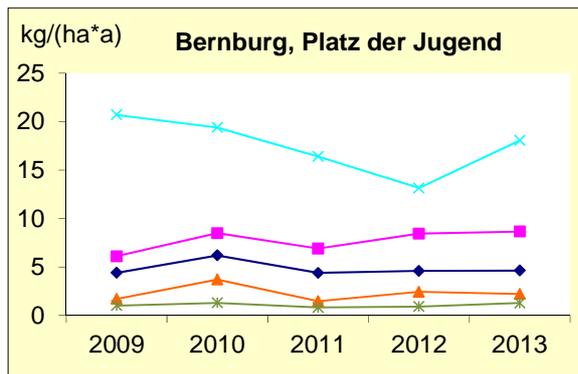


Abbildung A 2: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleich der Kationen in kg/(ha a)

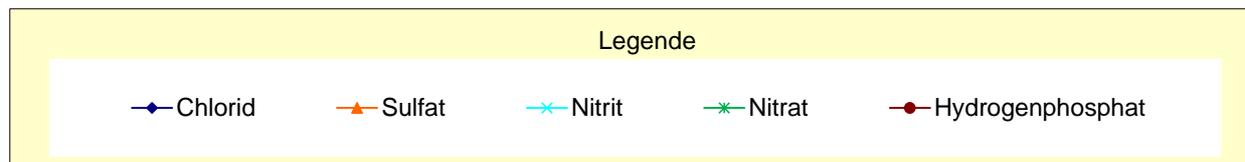
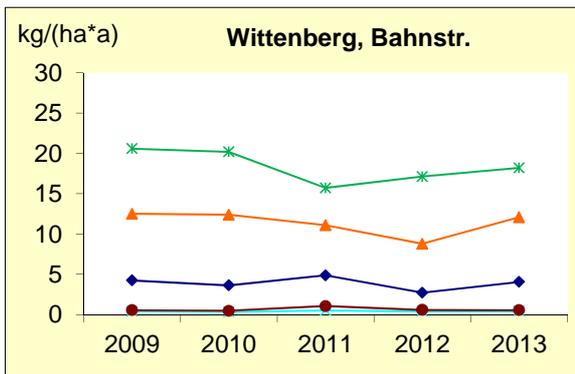
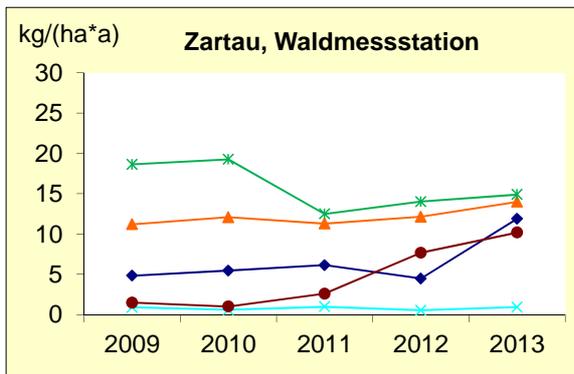
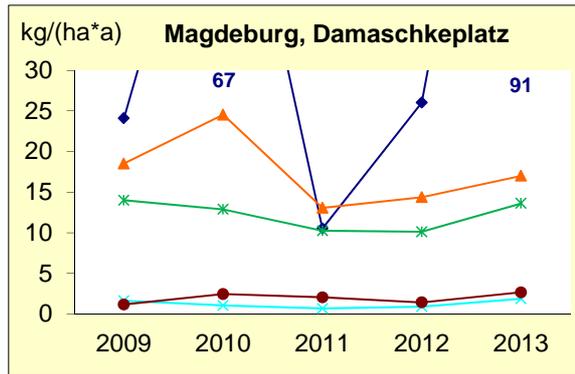
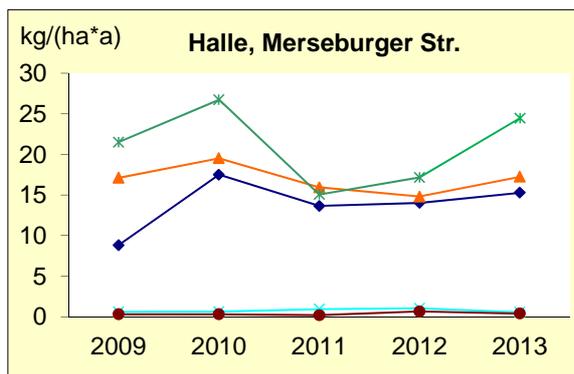
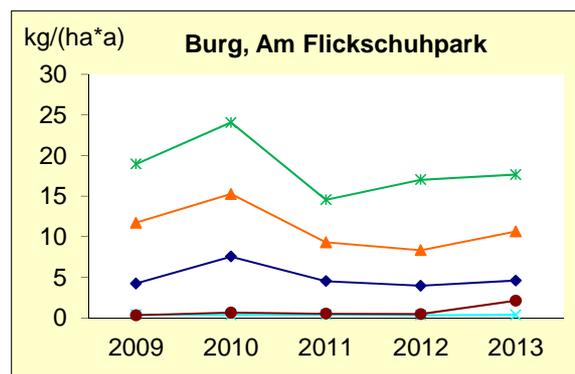
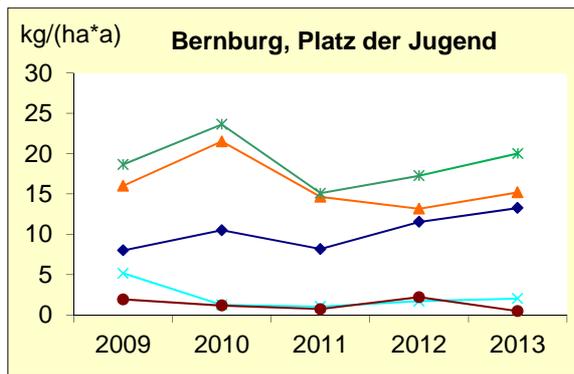


Abbildung A 3: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleich der Anionen in kg/(ha a)

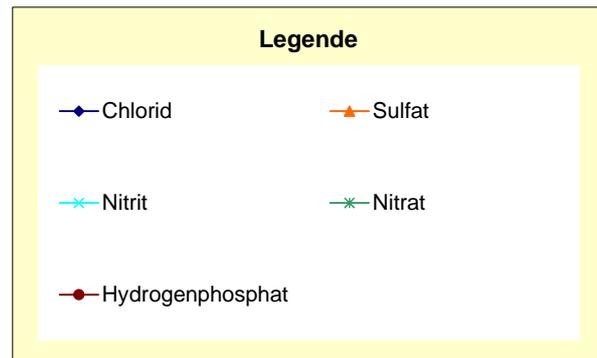
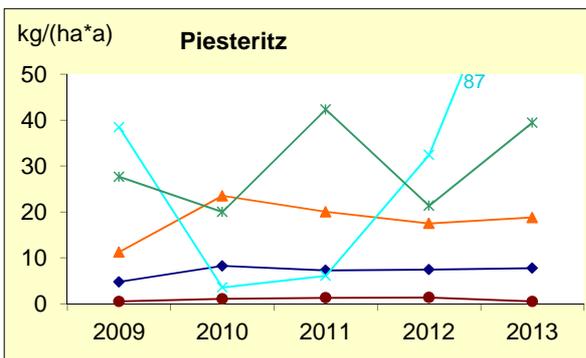
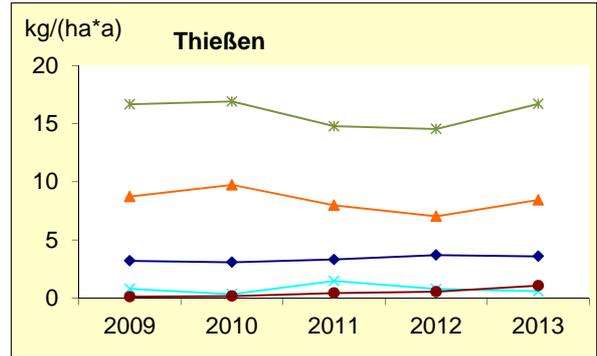
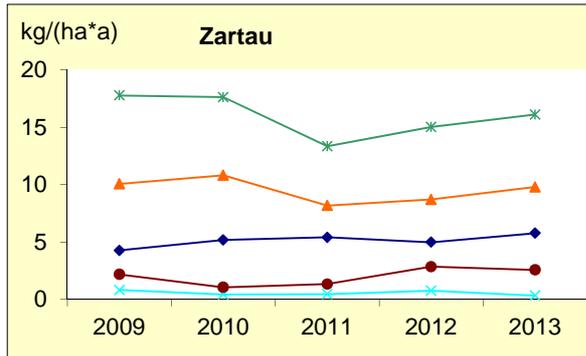
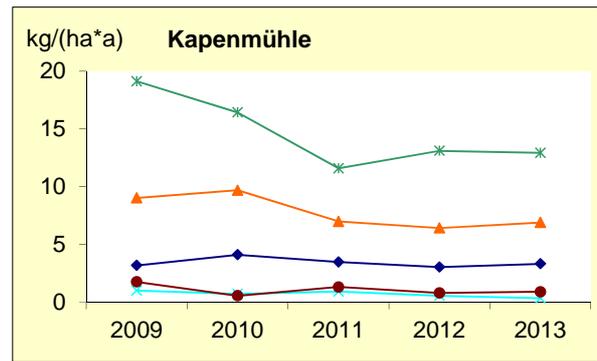
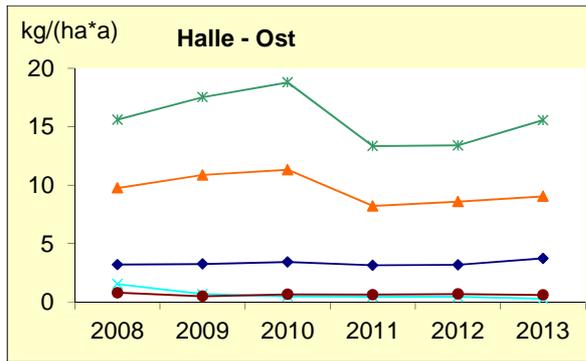


Abbildung A 4: Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahresvergleich der Anionen in kg/(ha a)

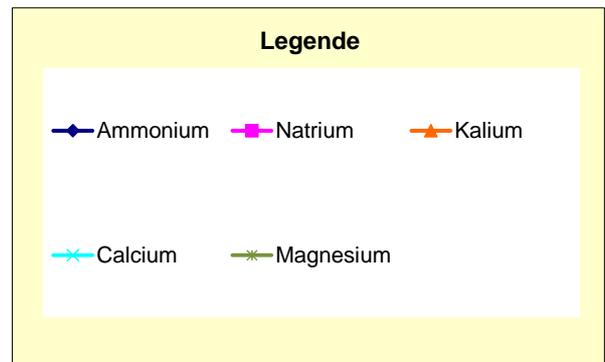
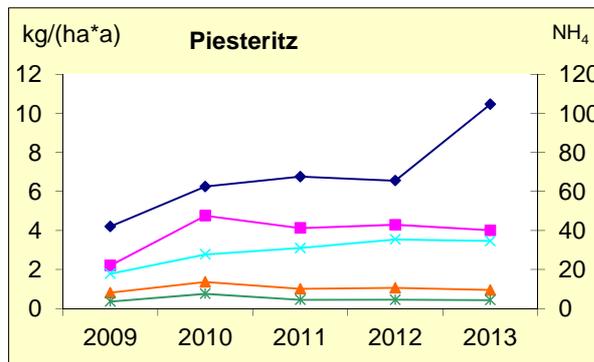
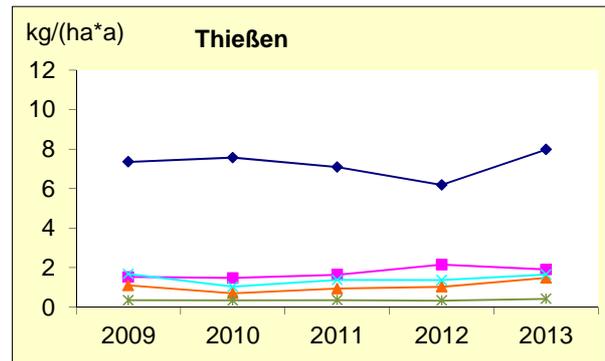
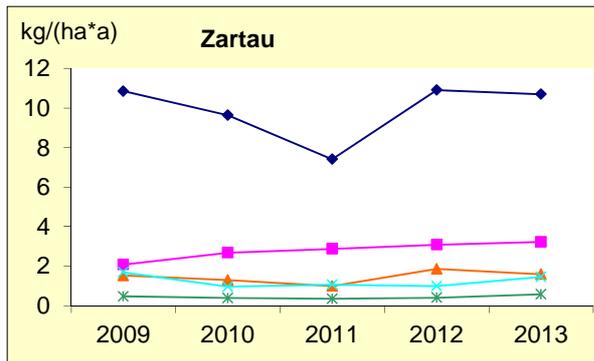
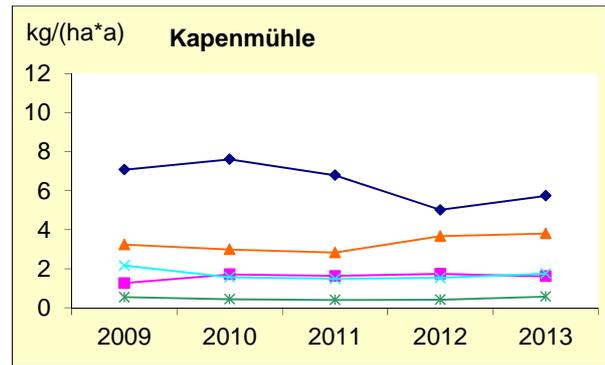
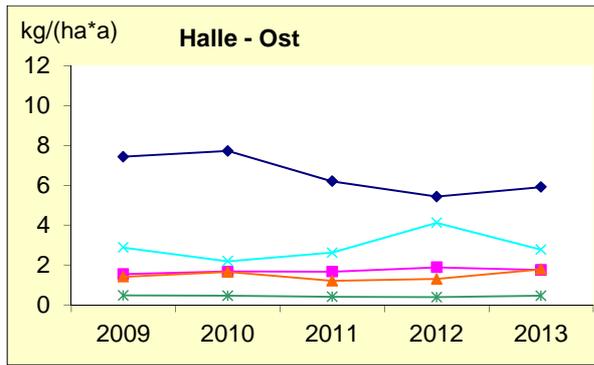


Abbildung A 5: Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahresvergleich der Kationen in kg/(ha a)

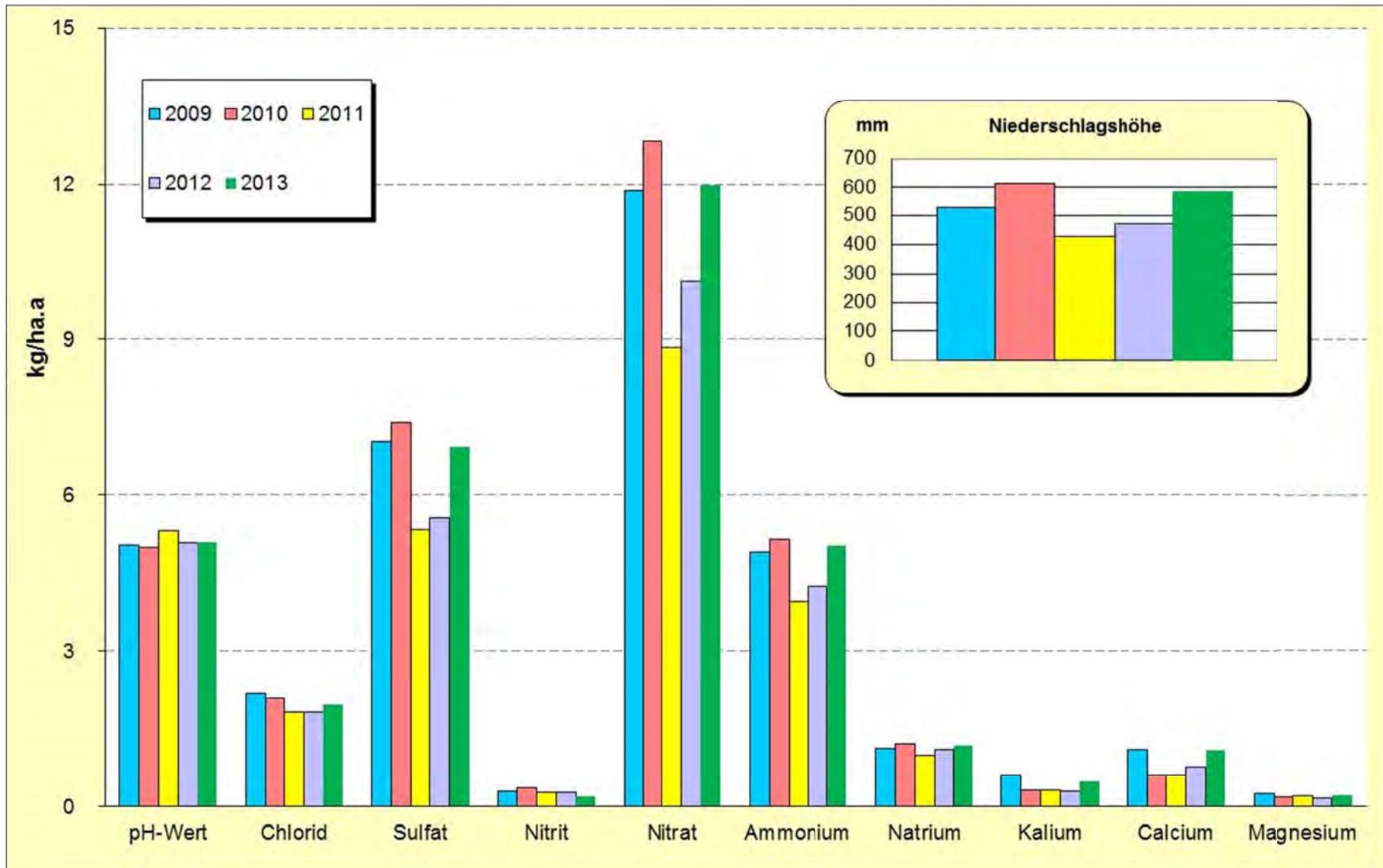


Abbildung A 6: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle (Ost)



Abbildung A 7: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Weißenfels (2011 konnten keine Messwerte erhoben werden)

8 Formular zur Musteraktionsplanung 2013



**Aktionsplan 2. Stufe der EU-Lärmkartierung gem. § 47d Bundes-
Immissionsschutzgesetz**
der Gemeinde vom 2013
(Formblatt für Mitteilungen zur Aktionsplanung)

1. Allgemeines

1.1 Beschreibung der Gemeinde sowie der Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und anderer Lärmquellen, die zu berücksichtigen sind¹⁾

1.2 Für die Aktionsplanung zuständige Behörde

1.3 Rechtlicher Hintergrund²⁾

§ 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz

1.4 Geltende Grenzwerte³⁾

2. Bewertung der Ist-Situation

2.1 Zusammenfassung der Daten der Lärmkarten⁴⁾

Geschätzte Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen belasteten Menschen

| $L_{0,EN}$ dB(A) | Belastete Menschen – Straßenlärm | L_{MIGHT} dB(A) | Belastete Menschen – Straßenlärm |
|------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| über 55 bis 60 | | über 50 bis 55 | |
| über 60 bis 65 | | über 55 bis 60 | |
| über 65 bis 70 | | über 60 bis 65 | |
| über 70 bis 75 | | über 65 bis 70 | |
| über 75 | | über 70 | |
| Summe | | Summe | |

Geschätzte Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen belasteten Fläche und Wohnungen

| $L_{0,EN}$ dB(A) | Fläche in km ² | Wohnungen |
|--------------------------|---------------------------|-----------|
| 55 - 65 dB(A) $L_{0,EN}$ | | |
| 65 - 75 dB(A) $L_{0,EN}$ | | |
| über 75 dB(A) $L_{0,EN}$ | | |
| Summe | | |

2.2 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind⁵⁾

| |
|--|
| |
|--|

2.3 Angabe von Lärmproblemen und verbesserungsbedürftigen Situationen

| |
|--|
| |
|--|

3. Maßnahmenplanung⁶⁾

3.1 Bereits vorhandene Maßnahmen zur Lärminderung⁷⁾

| |
|--|
| |
|--|

3.2 Geplante Maßnahmen zur Lärminderung für die nächsten fünf Jahre⁸⁾

| |
|--|
| |
|--|

3.3 Schutz ruhiger Gebiete / Festlegung und geplante Maßnahmen zu deren Schutz für die nächsten fünf Jahre⁹⁾

| |
|--|
| |
|--|

3.4 Langfristige Strategien zu Lärmproblemen und Lärmauswirkungen¹⁰⁾

| |
|--|
| |
|--|

3.5 Schätzwerte für die Reduzierung der Zahl der betroffenen Personen¹¹⁾

| L _{den} dB(A) | Belastete Menschen – Straßenlärm |
|------------------------|-------------------------------------|
| über 55 bis 60 | |
| über 60 bis 65 | |
| über 65 bis 70 | |
| über 70 bis 75 | |
| über 75 | |
| Summe | |
| Differenz | |

| L _{nighl} dB(A) | Belastete Menschen – Straßenlärm |
|--------------------------|-------------------------------------|
| über 50 bis 55 | |
| über 55 bis 60 | |
| über 60 bis 65 | |
| über 65 bis 70 | |
| über 70 | |
| Summe | |
| Differenz | |

4. Formelle und finanzielle Informationen

4.1 Datum der Aufstellung des Aktionsplans

4.2 Datum des Abschlusses des Aktionsplans

4.3 Mitwirkung der Öffentlichkeit / Protokoll der öffentlichen Anhörungen

4.4 Bewertung der Durchführung und der Ergebnisse des Aktionsplans¹²⁾

4.5 Kosten für die Aufstellung und Umsetzung des Aktionsplans¹³⁾

4.6 Weitere finanzielle Informationen¹⁴⁾

4.7 Link zum Aktionsplan im Internet

Ort, Datum

Erläuterungen zum Ausfüllen dieser Formblätter enthält die nachfolgende Seite!

- 1) Die Einwohnerzahl der Gemeinde, ihre räumliche Gliederung und ihre Lage zur Hauptverkehrsstraße bzw. Haupteisenbahnstrecke sind zu nennen. Obwohl Sachsen-Anhalt über keinen Großflughafen nach der Begriffsbestimmung von § 47b Bundes-Immissionsschutzgesetz verfügt, sind für die betroffenen Gemeinden, die im Rahmen der durchgeführten Lärmkartierung ermittelten Geräusche des Großflughafens Leipzig/Halle zu nennen. Sonstige Straßen, Eisenbahnstrecken oder weitere Anlagen, die auf die Gemeinde einwirken, können an dieser Stelle als sonstige Lärmquellen genannt werden.
- 2) Der rechtliche Hindergrund ist mit dem Verweis auf § 47d BImSchG abschließend genannt.
- 3) Dieser Punkt ist nicht auszufüllen. Sachsen-Anhalt wird bei den Mitteilungen an das Bundesumweltministerium bzw. das Umweltbundesamt auf die entsprechenden, bereits an die Kommission übermittelten Grenzwerte verweisen.
- 4) Diese Daten sind den Lärmkarten zu entnehmen.
- 5) Die Bewertung sollte unter Beachtung des für den jeweiligen Standort bestehenden Schutzanspruches nach der Verkehrslärmschutzverordnung und des Baugebietes nach der Baunutzungsverordnung erfolgen. Die Bewertung soll ferner darauf eingehen, ob die Personen in ehemals ruhigen Gebieten lebten, die erst später verlärmte wurden, ob Schallschutzfenster abgelehnt wurden etc.
- 6) Sofern die Lärmkarte betroffene Einwohner in Pegelklasse L_{Ruh} > 55 dB(A) oder höher ausweist, muss Ziff. 3.1 bearbeitet werden.
- 7) Hier sind durch die Gemeinde die Maßnahmen des Schallschutzes im Zusammenhang mit dem Neu- bzw. Ausbau der Hauptverkehrsstraße aufzulisten. In der Regel sind die erforderlichen Maßnahmen Bestandteil des Planfeststellungsbeschlusses, der den Gemeinden bzw. Verwaltungsgemeinschaften vorliegen müsste. Falls neben Maßnahmen des aktiven Schallschutzes im Einzelfall auf passive Schallschutzmaßnahmen, wie Schallschutzfenster verwiesen worden ist, sind diese Maßnahmen hier aufzulisten. Erfasst werden sollen ebenfalls Maßnahmen im Rahmen der Lärm sanierung an Bundesfernstraßen.
- 8) Nunmehr schließt sich der entscheidende Prüfschritt an. Sofern die betroffenen Einwohner bereits durch Schallschutzfenster in ihren Wohnungen gegen den Umgebungslärm geschützt werden und alle verhältnismäßigen Maßnahmen zum Schutz gegen Lärm der betroffenen Einwohner bereits ausgeschöpft sind, erübrigt sich eine weitere Aktionsplanung. Falls aus dem **Ergebnis der Prüfung** Maßnahmen im Rahmen der Lärmaktionsplanung geplant werden, sind diese hier zu aufzuführen. Auch Maßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung können hier genannt werden, beispielsweise Vermeidung der bauplanungsrechtlichen Festsetzung von schutzbedürftigen Wohn- oder Mischgebieten in den verlärmten Bereichen.
Konkret benannte Maßnahmen führen in der Regel zu einer Reduzierung der Zahl der Betroffenen vor allem in den hohen Pegelklassen. Diese Zahlen werden unter Punkt 3.5 aufgelistet.
- 9) Sollten Maßnahmen zur Lärminderung geplant werden, dürfen diese zum Beispiel bei einer Orts- umgehungsstraße nicht zu einer Verschlechterung der Situation in den „Ruhigen Gebieten“, (Vergrößerung der Betroffenenzahl) führen.
- 10) Hier sind Maßnahmen aufzuführen, deren Realisierung erst nach einem Zeitraum von mehr als fünf Jahren umgesetzt werden können.
Konkret benannte Maßnahmen sollen auch hier in der Regel zu einer Veränderung (Reduzierung der Betroffenenanzahlen in den hohen Pegelklassen!) der Zahl der betroffenen Personen in den einzelnen Pegelklassen führen. Diese werden unter Punkt 3.5 aufgelistet.
- 11) Durch Ausbreitungsberechnungen zur Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen der Lärmaktionsplanung, lassen sich die Zahl der betroffenen Einwohner in den einzelnen Pegelklassen neu berechnen. Vorrangiges Ziel ist eine Reduzierung der Zahl der betroffenen Einwohner in den hohen Pegelklassen. Neben der Zahl der betroffenen Einwohner für den Tag-Abend-Nacht-Zeitraum muss auch die Zahl der betroffenen Einwohner in der Nacht für die einzelnen Pegelklassen ausgewiesen werden. Die ermittelten Summen aus der Gesamtzahl der betroffenen Einwohner werden jeweils für den Tag-Abend-Nacht-Zeitraum (L_{DAN}) und den Nachtzeitraum (L_{Nacht}) angegeben.

Die Reduzierung ergibt sich aus der Differenz der Angaben in Punkt 2.1 und Punkt 3.5.

- ¹² Zusammenfassend kann an dieser Stelle die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen aufgeführt werden. In der Regel werden Maßnahmen dann als besonders wirkungsvoll betrachtet, wenn ihre Auswirkungen die Lebensqualität einer großen Zahl von Betroffenen verbessert haben.
- ¹³ Sofern diese Informationen verfügbar sind.
- ¹⁴ Hier können Kosten-Nutzen- oder Kostenwirksamkeitsanalysen angeführt werden.

IMPRESSUM

Immissionsschutzbericht 2013

Herausgeber: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt,

PF 200841, 06009 Halle (Saale)
Sitz: Reideburger Str. 47, 06116 Halle (Saale)
Telefon (0345) 5704 - 0

Schriftleitung: Fachbereich Immissionsschutz/Klimaschutz
E-Mail: poststelle@lau.mlu.sachsen-anhalt.de

Titelbild: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Uwe Oecknick

Der Nachdruck bedarf der Genehmigung.