



# Luftqualität in Sachsen

Jahresbericht 2017



# Luftqualität in Sachsen

## Jahresbericht 2017

Annette Pausch, Johannes Franke, Gunter Löschau, Martina Straková, Anja Mannewitz

## Inhalt

|          |                                                                                             |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Das Luftmessnetz in Sachsen</b> .....                                                    | <b>8</b>  |
| <b>2</b> | <b>Meteorologische Bedingungen 2017</b> .....                                               | <b>10</b> |
| <b>3</b> | <b>Beurteilungsgrundlagen</b> .....                                                         | <b>13</b> |
| 3.1      | Gesetzliche Grundlagen.....                                                                 | 13        |
| 3.2      | Datenqualität.....                                                                          | 15        |
| <b>4</b> | <b>Ergebnisse 2017</b> .....                                                                | <b>17</b> |
| 4.1      | Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ).....                                                      | 17        |
| 4.2      | Ozon (O <sub>3</sub> ).....                                                                 | 18        |
| 4.3      | Stickoxide(NO <sub>x</sub> ).....                                                           | 23        |
| 4.4      | Benzol / Toluol / Xylol.....                                                                | 27        |
| 4.5      | Feinstaub PM <sub>10</sub> und PM <sub>2,5</sub> sowie PM <sub>10</sub> -Inhaltsstoffe..... | 28        |
| 4.5.1    | PM <sub>10</sub> - und PM <sub>2,5</sub> -Jahresmittelwerte.....                            | 29        |
| 4.5.2    | PM <sub>10</sub> -Episoden.....                                                             | 32        |
| 4.5.3    | Anzahl der PM <sub>10</sub> -Überschreitungstage.....                                       | 33        |
| 4.5.4    | PM <sub>10</sub> -Inhaltsstoffe.....                                                        | 35        |
| 4.6      | Staubniederschlag.....                                                                      | 39        |
| 4.7      | Nasse Deposition.....                                                                       | 40        |
| <b>5</b> | <b>Luftqualität 2017 - Zusammenfassung</b> .....                                            | <b>42</b> |
| <b>6</b> | <b>Projekte</b> .....                                                                       | <b>43</b> |
| <b>7</b> | <b>Literaturverzeichnis</b> .....                                                           | <b>48</b> |
| <b>8</b> | <b>Anhang</b> .....                                                                         | <b>49</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|               |                                                                                                                                                                                                      |    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1:  | Messnetz zur Überwachung der Luftqualität .....                                                                                                                                                      | 8  |
| Abbildung 2:  | Zusammenfassende klimatologische Einordnung des Jahres 2017 in Sachsen .....                                                                                                                         | 11 |
| Abbildung 3:  | Abweichungen der Jahresmitteltemperatur [K] für 2017 vs. 1961-1990 .....                                                                                                                             | 11 |
| Abbildung 4:  | Abweichungen des Jahresniederschlags für 2017 vs. 1961-1990 .....                                                                                                                                    | 12 |
| Abbildung 5:  | Abweichungen der jährlichen Sonnenscheindauer für 2017 vs. 1961-1990 .....                                                                                                                           | 12 |
| Abbildung 6:  | Modellierte Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration in Sachsen 2017 .....                                                                                                                            | 18 |
| Abbildung 7:  | Anzahl der Überschreitungen der Ozoninformationsschwelle in den vergangenen 15 Jahren .....                                                                                                          | 19 |
| Abbildung 8:  | Anzahl der Tage in 2017 (Mittelwert 2015-2017) mit Ozon-8-Stundenmittelwerten >120 µg/m <sup>3</sup> .....                                                                                           | 20 |
| Abbildung 9:  | Anzahl der Tage mit Ozon-8-Stundenmittelwerten größer 120 µg/m <sup>3</sup> an Stationen auf dem<br>Erzgebirgskamm im Vergleich zum sächsischen regionalen Hintergrund – Entwicklung seit 2004 ..... | 20 |
| Abbildung 10: | Schutz der Vegetation – AOT40 2017 (Mittelwert 2013-2017) .....                                                                                                                                      | 21 |
| Abbildung 11: | Entwicklung des AOT40 zum Schutz der Pflanzen auf dem Erzgebirgskamm .....                                                                                                                           | 21 |
| Abbildung 12: | Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration an der Station Radebeul-Wahnsdorf 1974 bis 2017 .....                                                                                                        | 22 |
| Abbildung 13: | Entwicklung des Jahresverlaufes der Ozonkonzentration an der Station Radebeul-Wahnsdorf .....                                                                                                        | 23 |
| Abbildung 14: | Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration .....                                                                                                                                        | 23 |
| Abbildung 15: | Vergleich des Jahresverlaufes der NO <sub>2</sub> -Konzentration 2017 mit den Jahren 2010 bis 2016 .....                                                                                             | 24 |
| Abbildung 16: | Modellierte Jahresmittelwerte der NO <sub>2</sub> -Konzentration in Sachsen 2017 .....                                                                                                               | 24 |
| Abbildung 17: | Rangliste der Messstellen bzgl. der NO <sub>2</sub> -Belastung 2017 .....                                                                                                                            | 25 |
| Abbildung 18: | Rangliste der Messstellen bzgl. der NO-Belastung 2017 .....                                                                                                                                          | 26 |
| Abbildung 19: | Jahresmittelwerte der NO <sub>2</sub> -Konzentration an stark belasteten Messstellen von 2008 bis 2017 .....                                                                                         | 26 |
| Abbildung 20: | Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO <sub>2</sub> -Konzentration von 2003 bis 2017 .....                                                                                                         | 27 |
| Abbildung 21: | Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration seit 2003 .....                                                                                                                                            | 28 |
| Abbildung 22: | Modellierte Jahresmittelwerte der PM <sub>10</sub> -Konzentration in Sachsen 2017 .....                                                                                                              | 29 |
| Abbildung 23: | Rangliste der Messstellen bzgl. der PM <sub>10</sub> -Belastung 2017 .....                                                                                                                           | 30 |
| Abbildung 24: | Jahresmittelwerte der PM <sub>10</sub> -Konzentration an stark belasteten Messstellen von 2008 bis 2017 .....                                                                                        | 31 |
| Abbildung 25: | Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der PM <sub>10</sub> -Konzentration 2003 bis 2017 .....                                                                                                            | 31 |
| Abbildung 26: | Vergleich des Jahresverlaufes der PM <sub>10</sub> -Konzentration 2017 mit den Jahren 2010 bis 2016 .....                                                                                            | 32 |
| Abbildung 27: | Deutschlandweite PM <sub>10</sub> -Konzentrationen am 09. Februar 2017 und zugehörige Rückwärtstrajektorien<br>mit Endpunkt der Trajektorienbahnen Görlitz .....                                     | 33 |
| Abbildung 28: | Vergleich der Anzahl der monatlichen Einzelüberschreitungen von 2013 bis 2017 .....                                                                                                                  | 34 |
| Abbildung 29: | Abrissarbeiten in unmittelbarer Umgebung des Messcontainers Zittau-Ost .....                                                                                                                         | 34 |
| Abbildung 30: | Gebietsbezogene durchschnittliche Anzahl der Überschreitungen des PM <sub>10</sub> -Tagesgrenzwertes .....                                                                                           | 35 |
| Abbildung 31: | Rangliste der Messstellen bezüglich der PAK-Belastung 2017 .....                                                                                                                                     | 36 |
| Abbildung 32: | Jahresverlauf der partikelgebundenen BaP-Konzentrationen 2017 .....                                                                                                                                  | 36 |
| Abbildung 33: | Vergleich des Jahresverlaufes der partikelgebundenen BaP-Konzentrationen 2017 in Görlitz und der<br>Nachbarstadt Zgorzelec .....                                                                     | 37 |
| Abbildung 34: | Jahresverlauf der EC-Konzentration 2017 .....                                                                                                                                                        | 38 |
| Abbildung 35: | Entwicklung der Black Carbon-Konzentrationen seit 2012 an der verkehrsnahen Station Dresden-<br>Nord und an den städtischen Hintergrundstationen Annaberg und Dresden-Winkelmannstraße. ....         | 39 |
| Abbildung 36: | Entwicklung der nassen Deposition anhand der gleitenden 5-Jahresmittelwerte .....                                                                                                                    | 41 |
| Abbildung 37: | Probebehälter, die im Projekt OdCom zur Aufnahme von Luftproben bei besonderen<br>Geruchsereignissen eingesetzt werden .....                                                                         | 45 |
| Abbildung 38: | Bioaerosolmessung in Deutschneudorf, Messanhänger von TROPOS und Aufstellung eines HVS<br>für ökotoxikologische Untersuchungen .....                                                                 | 46 |
| Abbildung 39: | Probenahmegefäß für Staubniederschlagsmessungen (Bergerhoff-Sammler) .....                                                                                                                           | 64 |
| Abbildung 40: | Eigenbrodt-Sammler zur Bestimmung der nassen Deposition .....                                                                                                                                        | 64 |

## Tabellenverzeichnis

|            |                                                                                                                       |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: | Immissionsmessnetz in Sachsen 2017.....                                                                               | 9  |
| Tabelle 2: | Zeitliche Auflösung der untersuchten Luftschadstoffe .....                                                            | 10 |
| Tabelle 3: | Grenz- und Zielwerte sowie Informations- und Alarmschwellen für Luftschadstoffe.....                                  | 13 |
| Tabelle 4: | Übersicht über die Messverfahren.....                                                                                 | 16 |
| Tabelle 5: | Datenverfügbarkeit 2017 .....                                                                                         | 17 |
| Tabelle 6: | Vergleich der Jahresmittelwerte der PM <sub>10</sub> - und PM <sub>2,5</sub> -Konzentrationen von 2006 bis 2017 ..... | 31 |
| Tabelle 7: | PM <sub>10</sub> -Episode 2017 .....                                                                                  | 32 |
| Tabelle 8: | Anteil der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze in 2017 .....                                                    | 38 |
| Tabelle 9: | Reduzierung der Konzentrationen der Niederschlagsinhaltsstoffe in den letzten 20 Jahren .....                         | 40 |

## Tabellen im Anhang

|               |                                                                                                                                                               |    |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle A 1:  | Jahresmittelwerte der Luftschadstoffe 2017.....                                                                                                               | 49 |
| Tabelle A 2:  | SO <sub>2</sub> -Monatsmittelwerte und SO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert 2017 .....                                                                           | 50 |
| Tabelle A 3:  | O <sub>3</sub> -Monatsmittelwerte und O <sub>3</sub> -Jahresmittelwert 2017.....                                                                              | 50 |
| Tabelle A 4:  | NO-Monatsmittelwerte und NO-Jahresmittelwert 2017 .....                                                                                                       | 51 |
| Tabelle A 5:  | NO <sub>2</sub> -Monatsmittelwerte und NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert 2017 .....                                                                           | 51 |
| Tabelle A 6:  | Benzol-Monatsmittelwerte und Benzol-Jahresmittelwert 2017 .....                                                                                               | 52 |
| Tabelle A 7:  | Toluol-Monatsmittelwerte und Toluol-Jahresmittelwert 2017 .....                                                                                               | 52 |
| Tabelle A 8:  | Xylol-Monatsmittelwerte und Xylol-Jahresmittelwert 2017 .....                                                                                                 | 52 |
| Tabelle A 9:  | Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration .....                                                                                                               | 52 |
| Tabelle A 10: | BC-Jahresmittelwerte seit 2012 .....                                                                                                                          | 52 |
| Tabelle A 11: | PM <sub>10</sub> -Monatsmittelwerte und PM <sub>10</sub> -Jahresmittelwert 2017 .....                                                                         | 53 |
| Tabelle A 12: | Jahresmittelwerte der PM <sub>10</sub> -Inhaltsstoffe .....                                                                                                   | 53 |
| Tabelle A 13: | Maximale Tagesmittelwerte der PM <sub>10</sub> -Inhaltsstoffe .....                                                                                           | 54 |
| Tabelle A 14: | Schwermetalle und Arsen im PM <sub>10</sub> (Jahresvergleich Pb, Cd, As, Cr, Ni).....                                                                         | 54 |
| Tabelle A 15: | BaP im PM <sub>10</sub> (Jahresvergleich) .....                                                                                                               | 55 |
| Tabelle A 16: | Kenngrößen für elementaren und organischen Kohlenstoff im PM <sub>10</sub> .....                                                                              | 55 |
| Tabelle A 17: | PM <sub>2,5</sub> -Monatsmittelwerte und Kenngrößen.....                                                                                                      | 55 |
| Tabelle A 18: | Kenngrößen für Staubbiederschlag.....                                                                                                                         | 56 |
| Tabelle A 19: | Pb und Cd im Staubbiederschlag.....                                                                                                                           | 56 |
| Tabelle A 20: | As und Ni im Staubbiederschlag .....                                                                                                                          | 56 |
| Tabelle A 21: | Gewichtete Mittelwerte der Konzentrationen im Niederschlagswasser .....                                                                                       | 57 |
| Tabelle A 22: | Nasse Deposition .....                                                                                                                                        | 57 |
| Tabelle A 23: | Anzahl Tage mit 8-Stundenmittel der Ozonkonzentration größer 120 µg/m <sup>3</sup> .....                                                                      | 58 |
| Tabelle A 24: | Entwicklung des AOT 40 .....                                                                                                                                  | 59 |
| Tabelle A 25: | O <sub>3</sub> -Beurteilungswert zum Schutz der Wälder nach 39. BImSchV .....                                                                                 | 59 |
| Tabelle A 26: | Überschreitung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> und PM <sub>10</sub> .....                         | 60 |
| Tabelle A 27: | Vergleich der Mittelwerte mit den Grenzwerten zum Schutz von Ökosystemen und zum Schutz der Vegetation für SO <sub>2</sub> und NO <sub>x</sub> .....          | 61 |
| Tabelle A 28: | Maximalwerte und Perzentile für SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> und PM <sub>10</sub> .....                                                                  | 61 |
| Tabelle A 29: | Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der O <sub>3</sub> -Konzentration in Sachsen.....                                                                           | 62 |
| Tabelle A 30: | Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO <sub>2</sub> -Konzentration in Sachsen .....                                                                         | 62 |
| Tabelle A 31: | Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der PM <sub>10</sub> -Konzentration in Sachsen .....                                                                        | 62 |
| Tabelle A 32: | Vergleich der Jahresmittelwerte mit den Grenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO <sub>2</sub> und PM <sub>10</sub> nach der 39. BImSchV..... | 63 |
| Tabelle A 33: | Anzahl von Ozon-Episodentagen und Ozonepisoden (2002 bis 2017).....                                                                                           | 64 |

## Abkürzungsverzeichnis

|                              |                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A                            | Alarmschwelle                                                                                                                               |
| ABl.                         | Amtsblatt                                                                                                                                   |
| AIL                          | Auswerte- und Informationszentrum Luft des LfULG                                                                                            |
| AOT40                        | Accumulated Ozone Exposure over a Threshold of 40 Parts per Billion (Kumulierte Ozonbelastung oberhalb des Zielwertes von 40 ppb)           |
| As                           | Arsen                                                                                                                                       |
| BaA                          | Benzo(a)anthracen                                                                                                                           |
| BaP                          | Benzo(a)pyren                                                                                                                               |
| BeP                          | Benzo(e)pyren                                                                                                                               |
| BbF                          | Benzo(b)fluoranthren                                                                                                                        |
| BC                           | Black Carbon (Rußbestimmung über optisches Messverfahren – Schwärzungsgrad)                                                                 |
| BfUL                         | Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen                                                                       |
| BGBI.                        | Bundesgesetzblatt                                                                                                                           |
| BImSchG                      | Bundes-Immissionsschutzgesetz                                                                                                               |
| BImSchV                      | Bundes-Immissionsschutzverordnung                                                                                                           |
| BjF                          | Benzo(j)fluoranthren                                                                                                                        |
| BkF                          | Benzo(k)fluoranthren                                                                                                                        |
| BTX                          | Benzol-Toluol-Xylol                                                                                                                         |
| Ca <sup>2+</sup>             | Calcium-Ionen                                                                                                                               |
| Cd                           | Kadmium                                                                                                                                     |
| Cl <sup>-</sup>              | Chlorid-Ionen                                                                                                                               |
| Cor                          | Coronen                                                                                                                                     |
| Cr                           | Chrom                                                                                                                                       |
| Dba                          | Dibenz(ah)anthracen                                                                                                                         |
| DWD                          | Deutscher Wetterdienst                                                                                                                      |
| EC                           | Elementarer Kohlenstoff (Ermittlung über chemische Analyse)                                                                                 |
| EU                           | Europäische Union                                                                                                                           |
| Flu                          | Fluoranthren                                                                                                                                |
| GMBI.                        | Gemeinsames Ministerialblatt                                                                                                                |
| G                            | Grenzwert                                                                                                                                   |
| HVS                          | High Volume Sampler - Sammlung von Feinstaub PM <sub>10</sub> auf einem Filter mit hohem Luftdurchsatz (in der Regel 720 m <sup>3</sup> /d) |
| I                            | Immissionswert                                                                                                                              |
| Inp                          | Indeno(1,2,3-cd)pyren                                                                                                                       |
| K                            | Kritische Werte für den Schutz der Vegetation                                                                                               |
| K <sup>+</sup>               | Kalium-Ionen                                                                                                                                |
| Kfz                          | Kraftfahrzeug                                                                                                                               |
| LAI                          | Bund/Länderarbeitsgemeinschaft, früher Länderausschuss für Immissionsschutz                                                                 |
| LF                           | Leitfähigkeit                                                                                                                               |
| LfULG                        | Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie                                                                               |
| LFZ                          | Langfristzielwert (ohne Termin)                                                                                                             |
| Mg <sup>+</sup>              | Magnesium-Ionen                                                                                                                             |
| Na <sup>+</sup>              | Natrium-Ionen                                                                                                                               |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Ammonium-Ionen                                                                                                                              |

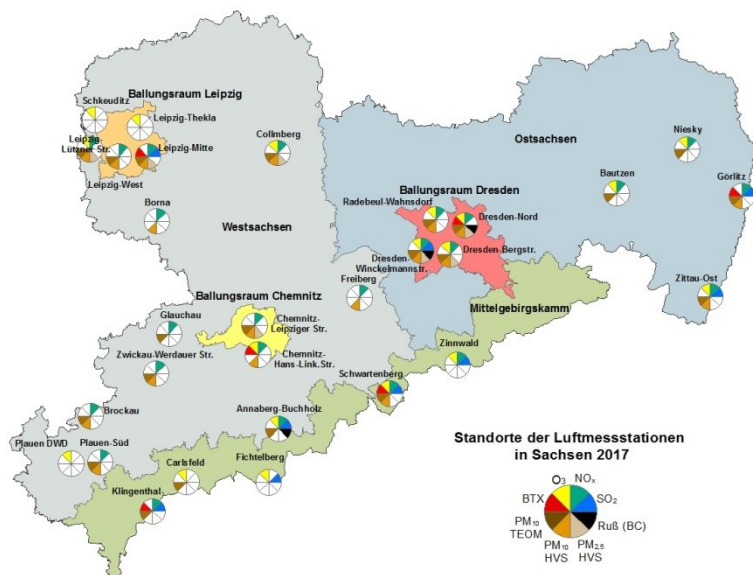
|                               |                                                                                                                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ni                            | Nickel                                                                                                                                 |
| NN                            | Normalnull                                                                                                                             |
| NO                            | Stickstoffmonoxid                                                                                                                      |
| NO <sub>2</sub>               | Stickstoffdioxid                                                                                                                       |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | Nitrat-Ionen                                                                                                                           |
| NO <sub>x</sub>               | Stickoxide                                                                                                                             |
| O <sub>3</sub>                | Ozon                                                                                                                                   |
| OC                            | Organischer Kohlenstoff (Ermittlung über chemische Analyse)                                                                            |
| OdCom                         | EU-INTERREG V A-Projekt: Objektivierung der Geruchsbeschwerden im Erzgebirgskreis und Bezirk Ústí                                      |
| PAK                           | Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe                                                                                           |
| PM <sub>2,5</sub>             | Particulate Matter - Feinstaub (Partikel mit aerodynamischem Durchmesser kleiner 2,5 µm)                                               |
| PM <sub>10</sub>              | Particulate Matter – Feinstaub (Partikel mit aerodynamischem Durchmesser kleiner 10 µm)                                                |
| Pb                            | Blei                                                                                                                                   |
| PVC                           | Polyvinylchlorid                                                                                                                       |
| S                             | Informationsschwelle                                                                                                                   |
| SO <sub>2</sub>               | Schwefeldioxid                                                                                                                         |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Sulfat-Ionen                                                                                                                           |
| TA                            | Technische Anleitung                                                                                                                   |
| TEOM                          | Tapered Element Oscillating Microbalance (Oszillierende Mikrowaage – Messverfahren zur kontinuierlichen Massebestimmung von Partikeln) |
| TMW                           | Tagesmittelwert                                                                                                                        |
| TÜV                           | Technischer Überwachungsverein                                                                                                         |
| TROPOS                        | Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V.                                                                                        |
| UBA                           | Umweltbundesamt                                                                                                                        |
| UV                            | Ultraviolett-(Strahlung)                                                                                                               |
| Z                             | Zielwert                                                                                                                               |

#### Einheiten

| Symbol              | Einheit                        | Symbol               | Einheit                                                    |
|---------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------|
| %                   | Prozent                        | m                    | Meter                                                      |
| a                   | Jahr                           | mm                   | Millimeter                                                 |
| °C                  | Grad Celsius                   | mg/m <sup>3</sup>    | Milligramm pro Kubikmeter                                  |
| d                   | Tag                            | µg/m <sup>3</sup>    | Mikrogramm pro Kubikmeter                                  |
| g/m <sup>2</sup> ·d | Gramm pro Quadratmeter und Tag | µg/m <sup>2</sup> ·d | Mikrogramm pro Quadratmeter und Tag                        |
| h                   | Stunde                         | µg/m <sup>3</sup> ·h | Mikrogramm pro Kubikmeter und Stunde                       |
| K                   | Kelvin                         | µm                   | Mikrometer                                                 |
| kg/ha·a             | Kilogramm pro Hektar und Jahr  | µS/cm                | Mikrosiemens pro Zentimeter                                |
| kPa                 | Kilopascal                     | ng/m <sup>3</sup>    | Nanogramm pro Kubikmeter                                   |
| mg/l                | Milligramm pro Liter           | ppb                  | parts per billion (Teile pro Milliarde -10 <sup>-9</sup> ) |

# 1 Das Luftmessnetz in Sachsen

Der Freistaat Sachsen betreibt zur Überwachung der Luftqualität ein landesweites Luftmessnetz mit 29 Messstationen. Abbildung 1 zeigt die Lage dieser Messstationen. In der Tabelle 1 sind Angaben zu diesen Stationen und den dort gemessenen Schadstoffen zusammengefasst.



**Abbildung 1: Messnetz zur Überwachung der Luftqualität** (Quelle Geobasisdaten: GeoSN)

Ziele und Aufgaben der Überwachung der Luftqualität sind:

- die Kontrolle der Einhaltung von gesetzlichen Vorschriften zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Pflanzen und Ökosysteme,
- die Information der Öffentlichkeit über die aktuelle Luftqualität, insbesondere bei Überschreitungen von Schwellenwerten,
- Langzeituntersuchungen – Analyse von Trends zu einzelnen Luftschadstoffen und in verschiedenen Gebieten von Sachsen, insbesondere in Ballungsgebieten.

Dabei werden Gebiete unterschiedlicher Belastungssituationen beurteilt durch:

- verkehrsnahen Messungen,
- Messungen im städtischen Hintergrund,
- Messungen im ländlichen Hintergrund.

Die Messungen erfolgen kontinuierlich. Welche Luftschadstoffe in welcher zeitlichen Auflösung bestimmt werden, ist in Tabelle 2 zusammengefasst.



**Tabelle 1: Immissionsmessnetz in Sachsen 2017**

| Messstelle                                          | Standort                             | Höhe über NN [m] | Typisierung nach EU-Richtlinie                                | Luftschadstoffe |                 |                |     |                                                         |                  |                   |    |    |    |        | Met. |       |   |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----|---------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----|--------|------|-------|---|
|                                                     |                                      |                  |                                                               | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | O <sub>3</sub> | BTX | PM <sub>10</sub> TEOM                                   | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2,5</sub> | EC | OC | BC | PM10-I |      | ST-NS |   |
| Annaberg-Buchholz                                   | Talstr./ Str. der Einheit            | 545              | städtischer Hintergrund                                       | •               | •               | •              |     | •                                                       |                  |                   |    |    |    |        | •    |       | • |
| Bautzen                                             | Stieberstr./ Goethestr.              | 203              | städtischer Hintergrund                                       |                 | •               | •              |     | •                                                       |                  |                   |    |    |    |        |      |       | • |
| Borna                                               | Sachsenallee 45                      | 145              | städtisch/Verkehr                                             |                 | •               |                |     |                                                         | •                |                   |    |    |    |        | •    | •     | • |
| Brockau                                             | Elsterberger Str. 4                  | 430              | ländlicher Hintergrund                                        |                 | •               |                |     | •                                                       | •                |                   | •  |    |    |        |      |       | • |
| Carlsfeld                                           | Weitersglashütte 2a                  | 896              | Höhenstation                                                  |                 |                 | •              |     | •                                                       |                  |                   |    |    |    |        |      |       | • |
| Chemnitz-Hans-Link-Str.                             | Hans-Link-Str. 4                     | 318              | städtischer Hintergrund                                       |                 | •               | •              |     |                                                         | •                |                   |    |    |    |        | •    | •     | • |
| Chemnitz-Leipziger Str.                             | Leipziger Str. 109                   | 327              | städtisch/Verkehr                                             |                 | •               |                |     | •                                                       | •                | •                 | •  |    |    | •      |      |       | • |
| Collmburg                                           | Gipfelplateau                        | 313              | ländlicher Hintergrund                                        |                 | •               | •              |     | •                                                       | •                | •                 | •  | •  |    |        |      |       | • |
| Dresden-Nord                                        | Schlesischer Platz                   | 112              | städtisch/Verkehr                                             |                 | •               | •              | •   | •                                                       | •                | •                 | •  | •  | •  | •      | •    | •     | • |
| Dresden-Winckelmannstr                              | Winckelmannstr./ Schnorrstr.         | 116              | städtischer Hintergrund                                       | •               | •               | •              |     | •                                                       | •                | •                 | •  | •  | •  | •      |      | •     | • |
| Dresden-Bergstr.                                    | Bergstr. 78-80                       | 150              | städtisch/Verkehr                                             |                 | •               | •              |     | •                                                       | •                | •                 | •  | •  | •  |        | •    |       | • |
| Fichtelberg                                         | Gipfelplateau                        | 1214             | Höhenstation                                                  | •               |                 | •              |     |                                                         |                  |                   |    |    |    |        |      |       | • |
| Freiberg                                            | Helmertplatz                         | 393              | städtischer Hintergrund                                       |                 | •               |                |     |                                                         | •                |                   |    |    |    |        | •    | •     | • |
| Glauchau                                            | Güterbahnhofstr. 25                  | 233              | städtischer Hintergrund                                       |                 | •               |                |     | •                                                       |                  |                   |    |    |    |        |      | •     | • |
| Görlitz                                             | Zeppelinstr. 10                      | 210              | städtisch/Verkehr                                             | •               | •               |                | •   | •                                                       | •                |                   | •  |    |    | •      | •    | •     | • |
| Klingenthal                                         | Graslitzer Straße                    | 540              | städtischer Hintergrund                                       | •               | •               |                | •   | •                                                       |                  |                   |    |    |    |        |      |       | • |
| Leipzig-Lützner Str.                                | Lützner Str. 36                      | 110              | städtisch/Verkehr                                             |                 | •               |                |     | •                                                       | •                |                   | •  | •  |    | •      |      |       | • |
| Leipzig-Mitte                                       | Willy-Brandt-Platz Am Hallischen Tor | 110              | städtisch/Verkehr                                             | •               | •               |                | •   | •                                                       | •                | •                 | •  | •  |    | •      | •    | •     | • |
| Leipzig-West                                        | Nikolai-Rumjanzew-Str. 100           | 115              | städtischer Hintergrund                                       |                 | •               | •              |     | •                                                       | •                | •                 | •  | •  |    |        | •    |       | • |
| Leipzig-Thekla                                      | Kiebitzstr.                          | 110              | vorstädtisches Gebiet                                         |                 |                 | •              |     |                                                         |                  |                   |    |    |    |        |      |       | • |
| Niesky                                              | Sproitz, An der Aue                  | 148              | ländlich                                                      |                 | •               | •              |     | •                                                       | •                |                   | •  |    |    |        |      |       | • |
| Plauen DWD                                          | Nach den Drei Bergen 2a              | 385              | vorstädtisches Gebiet                                         |                 |                 | •              |     |                                                         |                  |                   |    |    |    |        |      |       | • |
| Plauen-Süd                                          | Hofer Landstr./ Oelsnitzer Str.      | 343              | städtisch/Verkehr                                             |                 | •               |                |     | •                                                       | •                |                   |    |    |    |        |      |       | • |
| Radebeul-Wahnsdorf                                  | Altwahnsdorf 12                      | 246              | ländlich, stadtnah                                            |                 | •               | •              |     | •                                                       | •                |                   | •  | •  |    | •      | •    |       | • |
| Schkeuditz                                          | Leipziger Str. 59                    | 122              | ländlich, stadtnah                                            |                 |                 | •              |     |                                                         |                  |                   |    |    |    |        |      |       | • |
| Schwartenberg                                       | Gipfel                               | 785              | Höhenstation                                                  | •               | •               | •              | •   | •                                                       | •                |                   | •  |    |    | •      |      |       | • |
| Zinnwald                                            | Hochmoorweg 7                        | 877              | Höhenstation                                                  | •               | •               | •              |     |                                                         |                  |                   |    |    |    |        |      | •     | • |
| Zittau-Ost                                          | Brückenstr. 12                       | 230              | vorstädtisches Gebiet                                         | •               | •               | •              |     | •                                                       | •                |                   |    |    |    | •      | •    |       | • |
| Zwickau-Werdauer Str.                               | Werdauer Str./ Crimmitsch. Str.      | 267              | städtisch/Verkehr                                             |                 | •               |                |     | •                                                       | •                |                   |    |    |    |        |      | •     | • |
| Stationen zur Beurteilung verkehrsnaher Belastungen |                                      |                  | Stationen zur Beurteilung allgemeiner städtischer Belastungen |                 |                 |                |     | Stationen zur Beurteilung der regionalen Vorbelastungen |                  |                   |    |    |    |        |      |       |   |

PM<sub>10</sub> TEOM = Feinstaub Fraktion < 10 µm, kontinuierliches Messverfahren (Messgerät TEOM);  
 PM<sub>10</sub> = Feinstaub Fraktion < 10 µm, gravimetrisches Messverfahren (Messgerät Digital DH 80 - HVS);  
 PM<sub>2,5</sub> = Feinstaub Fraktion < 2,5 µm, gravimetrisches Messverfahren (Messgerät Digital DH 80 - HVS);  
 EC/OC = elementarer und organischer Kohlenstoff in PM<sub>10</sub>-Fraktion;

PM<sub>10</sub>-I = PM<sub>10</sub>-Inhaltsstoffe;  
 ST-NS = Staubniederschlag;  
 Met. = Meteorologie;  
 BC Ruß (optisches Messverfahren);

städtischer Hintergrund: Stadtgebiet mit dichter Bebauung im Umfeld der Station, nicht an stark befahrenen Straßen;  
 vorstädtisches Gebiet: Stadtrandlage mit lockerer Bebauung im Umfeld der Station, nicht an stark befahrenen Straßen.

**Tabelle 2: Zeitliche Auflösung der untersuchten Luftschadstoffe**

| Messdauer/Mittelungszeit | Luftschadstoff                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stundenmittelwerte       | Stickoxide, Ozon, Schwefeldioxid, Feinstaub PM <sub>10</sub> (TEOM), Benzol, Toluol, Xylole, Ruß (optisches Messverfahren)                                                                                                                                               |
| Tagesmittelwerte         | Feinstaub PM <sub>10</sub> und PM <sub>2,5</sub> (gravimetrisches Messverfahren - HVS)<br>Inhaltsstoffe im Feinstaub PM <sub>10</sub> : Schwermetalle, Arsen, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, elementarer und organischer Kohlenstoff (chemische Analysen) |
| Wochenmittelwerte        | im Niederschlag gelöste Stoffe zur Bestimmung der nassen Deposition                                                                                                                                                                                                      |
| Monatsmittelwerte        | Staubniederschlag einschließlich dessen Gehalt an Blei (Pb), Cadmium (Cd), Arsen (As) und Nickel (Ni)                                                                                                                                                                    |

Betreiber der Messstationen ist die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen (BfUL), die die Daten der Auswerte- und Informationszentrale Luft (AIL) des LfULG zur Bewertung der Luftqualität in Sachsen kontinuierlich übermittelt.

Aktuelle Informationen zum Luftmessnetz stehen im Internet unter [www.luft.sachsen.de](http://www.luft.sachsen.de) zur Verfügung.

Zusätzlich zum stationären Luftmessnetz werden auch zeitlich begrenzte Sondermessungen durchgeführt, z. B. auf Grund von Bürgerbeschwerden oder im Rahmen von EU-Programmen (siehe Kapitel 6: Projekte).

### Änderungen im Messnetz 2017

- Schließung der städtischen Hintergrundmessstation Chemnitz-Mitte zum 31.12.2016 aus städtebaulichen Gründen. Beginn der Messung am Standort Chemnitz, Hans-Link-Str.4 am 01.01.2017

## 2 Meteorologische Bedingungen 2017

Die Luftqualität wird stark von meteorologischen Bedingungen beeinflusst. Sowohl der Ausstoß von Luftschadstoffen (z. B. durch verstärktes Heizen bei tiefen Temperaturen) als auch deren Ausbreitung in der Atmosphäre sind unmittelbar mit dem Witterungsverlauf verbunden.

Abbildung 2 zeigt eine zusammenfassende klimatologische Einordnung des Witterungsverlaufes im Jahr 2017 in Sachsen für die Flächenmittel der Elemente Lufttemperatur, Niederschlag und Sonnenstunden auf der Basis von Jahres-, Jahreszeiten- und Monatswerten. Die Einordnung erfolgt über berechnete Abweichungen für 2017 gegenüber dem 30-jährigen Mittel 1961-1990 (Referenzwert). Die farblichen Hervorhebungen zielen auf das Sichtbarmachen von Extremen in den unterschiedlichen Zeitskalen Monat, Jahreszeit und Jahr.

Das Jahr 2017 in Sachsen ordnet sich mit +1,3 K für die Lufttemperatur als «viel zu warm» ein. Die mit +7 Prozent leicht überschüssige Jahresbilanz für den Niederschlag und das mit +4 Prozent leicht überschüssige Jahressaldo für die Sonnenstunden liegen im normalen Schwankungsbereich. Der Winter 2016/17 war niederschlagsarm und mit +42 Prozent «extrem zu sonnenreich». Das Frühjahr 2017 war mit +1,7 K «zu warm», mit minus 22 Prozent «zu trocken». Dem mit +3,6 K «extrem zu warmen» März folgte ein folgenreiches Spätfrost-Ereignis im April, worauf wiederum ein mit +1,8 K «zu warmer» und mit minus 51 Prozent viel zu trockener» Mai folgte. Der Sommer 2017 war mit +1,6 K «viel zu warm», mit +12 Prozent «zu sonnenreich» und hatte eine um 29 Prozent höhere Niederschlagssumme. Es kam häufig zu unwetterartigen Gewittern mit Starkregen, Sturm und Hagel.

| Zeitbezug      | Winter 2016/17        |  |  | Frühjahr 2017 |  |  | Sommer 2017    |  |  | Herbst 2017       |  |  |
|----------------|-----------------------|--|--|---------------|--|--|----------------|--|--|-------------------|--|--|
| Lufttemperatur |                       |  |  | zu warm       |  |  | viel zu warm   |  |  | zu warm           |  |  |
| Niederschlag   |                       |  |  | zu trocken    |  |  |                |  |  |                   |  |  |
| Sonnenstunden  | extrem zu sonnenreich |  |  |               |  |  | zu sonnenreich |  |  | viel zu sonnenarm |  |  |

| Zeitbezug      | Dez | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lufttemperatur |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Niederschlag   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Sonnenstunden  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

| Zeitbezug      | Jahr 2017    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Lufttemperatur | viel zu warm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Niederschlag   |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sonnenstunden  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Lufttemperatur:

|               |                |              |         |         |              |                |
|---------------|----------------|--------------|---------|---------|--------------|----------------|
| Perzentil (%) | 5              | 10           | 20      | 80      | 90           | 95             |
| Eigenschaft   | extrem zu kalt | viel zu kalt | zu kalt | zu warm | viel zu warm | extrem zu warm |

Niederschlag:

|               |                   |                 |            |           |                |                  |
|---------------|-------------------|-----------------|------------|-----------|----------------|------------------|
| Perzentil (%) | 5                 | 10              | 20         | 80        | 90             | 95               |
| Eigenschaft   | extrem zu trocken | viel zu trocken | zu trocken | zu feucht | viel zu feucht | extrem zu feucht |

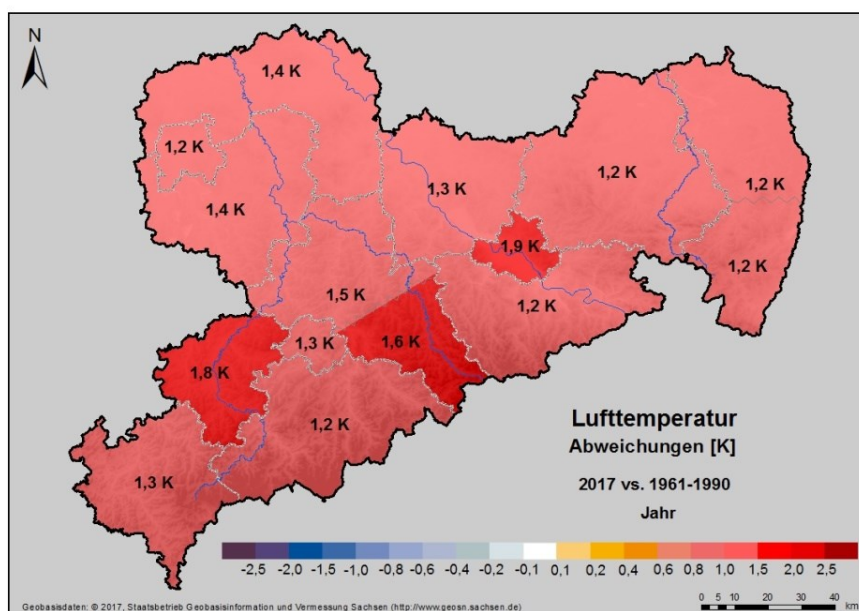
Sonnenstunden:

|               |                     |                   |              |                |                     |                       |
|---------------|---------------------|-------------------|--------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| Perzentil (%) | 5                   | 10                | 20           | 80             | 90                  | 95                    |
| Eigenschaft   | extrem zu sonnenarm | viel zu sonnenarm | zu sonnenarm | zu sonnenreich | viel zu sonnenreich | extrem zu sonnenreich |

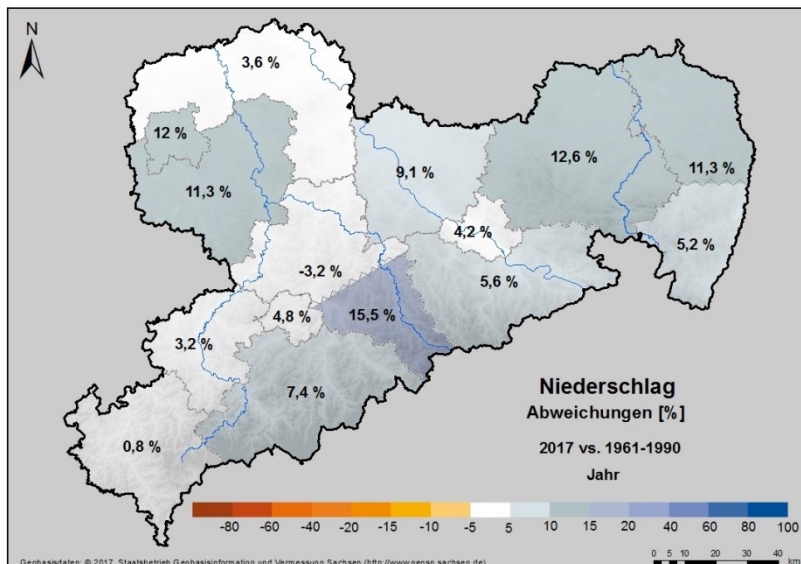
**Abbildung 2: Zusammenfassende klimatologische Einordnung des Jahres 2017 in Sachsen im Vergleich zum Referenzwert 1961 bis 1990**

Der Herbst 2017 war wechselhaft und hatte einen sachsenweiten Niederschlagsüberschuss von +26 Prozent, wobei insbesondere der Oktober mit +90 Prozent «viel zu feucht» war. Insgesamt war der Herbst auch mit minus 22 Prozent «viel zu sonnenarm» und «zu warm». Dazu traten die beiden Sturm-Ereignisse „Xavier“ und „Herwart“ auf.

In Ergänzung zur zusammenfassenden klimatologischen Einordnung des Jahres 2017 sind in Abbildung 3 bis Abbildung 5 regionale Differenzierungen für die Landkreise in Sachsen dargestellt. Detaillierte Informationen zur Witterung 2017 (Jahresrückblick "2017 - Wetter trifft auf Klima") stellt das LfULG im Internet bereit (<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/38251.htm>).



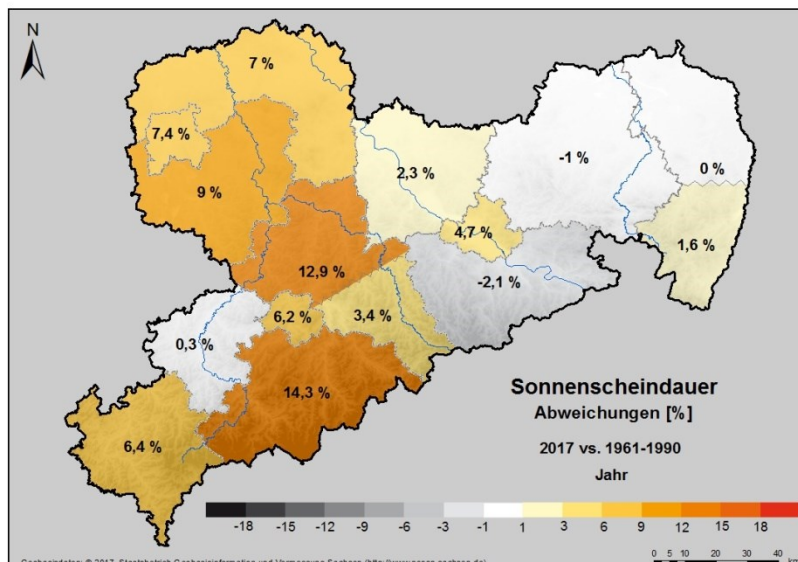
**Abbildung 3: Abweichungen der Jahresmitteltemperatur [K] für 2017 vs. 1961 bis 1990 in sächsischen Landkreisen** (Datenquelle: DWD, Kartenerstellung: LfULG)



**Abbildung 4: Abweichungen des Jahresniederschlags [%] für 2017 vs. 1961 bis 1990 in sächsischen Landkreisen** (Datenquelle: DWD, Kartenerstellung: LfULG)

Die Witterungsbedingungen 2017 wirkten sich wie auch im Vorjahr positiv auf die Schadstoffkonzentrationen in der Luft aus. Obwohl der Sommer im Mittel zu warm und zu sonnenscheinreich war, bildeten sich bei häufigen Niederschlägen keine ausgeprägten langanhaltenden Hochdruckwetterlagen aus. Durch die wechselhafte Witterung blieben die Ozonkonzentrationen auf einem niedrigen Niveau.

Im Januar und Februar gab es länger anhaltende Hochdruckwetterlagen mit östlich bis südöstlichen Winden, die die PM<sub>10</sub>-Konzentrationen deutlich ansteigen ließen. In der übrigen Zeit des Jahres, insbesondere im Herbst, kam es auf Grund der guten Durchmischung der unteren Luftschichten zu keinem witterungsbedingten Konzentrationsanstieg mehr.



**Abbildung 5: Abweichungen der jährlichen Sonnenscheindauer [%] für 2017 vs. 1961 bis 1990 in sächsischen Landkreisen** (Datenquelle: DWD, Kartenerstellung: LfULG)

# 3 Beurteilungsgrundlagen

## 3.1 Gesetzliche Grundlagen

Zu den wichtigsten gesetzlichen Grundlagen für die Immissionsüberwachung (Tabelle 3) gehören:

- 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065),
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI. S. 511-605),
- Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (ABl. L 152),
- Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (ABl. L 23),
- Richtlinie (EU) 2015/1480 der Kommission vom 28. August 2015 zur Änderung bestimmter Anhänge der Richtlinie 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates betreffend Referenzmethoden, Datenvalidierung und Standorte für Probenahmestellen zur Bestimmung der Luftqualität (ABl. L 226/4).

**Tabelle 3: Grenz- und Zielwerte sowie Informations- und Alarmschwellen für Luftschadstoffe**

| SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]  | 1-h-Wert      | 24-h-Wert    | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift             | Zeitbezug                         | Schutzziel             | Wert           |
|---------------------------------------|---------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV | 500           |              |              | gleitender Stundenmittelwert      | drei aufeinander folgende Stunden | menschliche Gesundheit | A              |
|                                       | 350 (24-mal)* |              |              | Stundenmittelwert                 | volle Stunde                      | menschliche Gesundheit | G seit 2005    |
|                                       |               | 125 (3-mal)* |              | berechnet aus Stundenmittelwerten | ein Tag                           | menschliche Gesundheit | G seit 2005    |
|                                       |               |              | 20           | berechnet aus Stundenmittelwerten | 01.01.-31.12. und 01.10.-31.03.   | Vegetation             | K seit 19.7.01 |

| O <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]   | 1-h-Wert | 8-h-Wert      | AOT40                         | Berechnungsvorschrift                                                                                              | Zeitbezug               | Schutzziel             | Wert        |
|---------------------------------------|----------|---------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV |          | 120 (25-mal)* |                               | höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages, berechnet aus gleitenden 8-Stundenmittelwerten (Mittelwert über 3 Jahre) | 8 Stunden               | menschliche Gesundheit | Z seit 2010 |
|                                       |          |               | 18.000 (µg/m <sup>3</sup> ) h | AOT40, berechnet aus Stundenmittelwerten (Mittelwertbildung über 5 Jahre)                                          | Mai bis Juli (8-20 Uhr) | Vegetation             | Z seit 2010 |
|                                       |          | 120           |                               | höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages während eines Kalenderjahres                                              | 8 Stunden               | menschliche Gesundheit | LFZ         |
|                                       |          |               | 6.000 (µg/m <sup>3</sup> ) h  | AOT40, berechnet aus Stundenmittelwerten                                                                           | Mai bis Juli (8-20 Uhr) | Vegetation             | LFZ         |
|                                       |          | 180           |                               | Stundenmittelwert                                                                                                  | volle Stunde            | Informationsschwelle   | S           |
|                                       |          | 240           |                               | Stundenmittelwert                                                                                                  | volle Stunde            | Alarmschwelle          | A           |

| NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]  | 1-h-Wert      | 24-h-Wert | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift             | Zeitbezug                         | Schutzziel             | Wert        |
|---------------------------------------|---------------|-----------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV | 400           |           |              | gleitender Stundenmittelwert      | drei aufeinander folgende Stunden | menschliche Gesundheit | A           |
|                                       | 200 (18-mal)* |           |              | Stundenmittelwert                 | volle Stunde                      | menschliche Gesundheit | G seit 2010 |
|                                       |               |           | 40           | berechnet aus Stundenmittelwerten | 01.01.-31.12.                     | menschliche Gesundheit | G seit 2010 |

| NO <sub>x</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]  | 1-h-Wert | 24-h-Wert | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift             | Zeitbezug     | Schutzziel | Wert           |
|---------------------------------------|----------|-----------|--------------|-----------------------------------|---------------|------------|----------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV |          |           | 30           | berechnet aus Stundenmittelwerten | 01.01.-31.12. | Vegetation | K seit 19.7.01 |

| CO [mg/m <sup>3</sup> ]               | 8-h-Wert | 24-h-Wert | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift                                    | Zeitbezug | Schutzziel             | Wert        |
|---------------------------------------|----------|-----------|--------------|----------------------------------------------------------|-----------|------------------------|-------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV | 10       |           |              | gleitender Mittelwert, berechnet aus Stundenmittelwerten | 8 Stunden | menschliche Gesundheit | G seit 2005 |

| Benzol [µg/m <sup>3</sup> ]           | 1-h-Wert | 24-h-Wert | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift             | Zeitbezug     | Schutzziel             | Wert        |
|---------------------------------------|----------|-----------|--------------|-----------------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV |          |           | 5            | berechnet aus Stundenmittelwerten | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | G seit 2010 |

| Partikel PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]          | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift                                                                                                               | Zeitbezug     | Schutzziel             | Wert        |
|----------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV                    | 25           | berechnet aus Tagesmittelwerten                                                                                                     | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | Z seit 2010 |
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV – Stufe 1          | 25           | berechnet aus Tagesmittelwerten                                                                                                     | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | G ab 2015   |
| EU-Richtlinie 2008/50 – Stufe 2 (Prüfvorbehalt)          | 20           | berechnet aus Tagesmittelwerten                                                                                                     | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | G ab 2020   |
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV, berechnet vom UBA | 13,6         | berechnet aus Tagesmittelwerten, nationales Reduzierungsziel für den Mittelwert der städtischen Hintergrundstationen in Deutschland | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | Z bis 2020  |

| Partikel PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] | 1-h-Wert | 24-h-Wert    | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift                                    | Zeitbezug     | Schutzziel             | Wert        |
|------------------------------------------------|----------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV          |          | 50 (35-mal)* |              | berechnet aus Stundenmittelwerten oder Tagesmittelwerten | ein Tag       | menschliche Gesundheit | G seit 2005 |
|                                                |          |              | 40           | berechnet aus Stundenmittelwerten oder Tagesmittelwerten | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | G seit 2005 |

| Pb als Gesamtgehalt in der PM <sub>10</sub> -Fraktion [µg/m <sup>3</sup> ] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift           | Zeitbezug     | Schutzziel             | Wert        |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| EU-Richtlinie 2008/50 und 39. BImSchV                                      | 0,5          | berechnet aus Tagesmittelwerten | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | G seit 2005 |

| As als Gesamtgehalt in der PM <sub>10</sub> -Fraktion [ng/m <sup>3</sup> ] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift           | Zeitbezug     | Schutzziel             | Wert      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|---------------|------------------------|-----------|
| EU-Richtlinie 2004/107/EG und 39. BImSchV                                  | 6            | berechnet aus Tagesmittelwerten | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | Z ab 2013 |

| Cd als Gesamtgehalt in der PM <sub>10</sub> -Fraktion [ng/m <sup>3</sup> ] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift           | Zeitbezug     | Schutzziel             | Wert      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|---------------|------------------------|-----------|
| EU-Richtlinie 2004/107/EG und 39. BImSchV                                  | 5            | berechnet aus Tagesmittelwerten | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | Z ab 2013 |

| Ni als Gesamtgehalt in der PM <sub>10</sub> -Fraktion [ng/m <sup>3</sup> ] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift           | Zeitbezug     | Schutzziel             | Wert      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|---------------|------------------------|-----------|
| EU-Richtlinie 2004/107/EG und 39. BImSchV                                  | 20           | berechnet aus Tagesmittelwerten | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | Z ab 2013 |

| BaP als Gesamtgehalt in der PM <sub>10</sub> -Fraktion [ng/m <sup>3</sup> ] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift           | Zeitbezug     | Schutzziel             | Wert      |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|---------------|------------------------|-----------|
| EU-Richtlinie 2004/107/EG und 39. BImSchV                                   | 1            | berechnet aus Tagesmittelwerten | 01.01.-31.12. | menschliche Gesundheit | Z ab 2013 |

| Staubniederschlag [g/m <sup>2</sup> ·d] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift            | Zeitbezug | Schutzziel                      | Wert |
|-----------------------------------------|--------------|----------------------------------|-----------|---------------------------------|------|
| TA Luft                                 | 0,35         | berechnet aus Monatsmittelwerten | ein Jahr  | keine erheblichen Belästigungen | I    |

| Pb im Staubniederschlag [µg/m <sup>2</sup> ·d] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift            | Zeitbezug | Schutzziel                           | Wert |
|------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------|------|
| TA Luft                                        | 100          | berechnet aus Monatsmittelwerten | ein Jahr  | keine schädlichen Umwelteinwirkungen | I    |

| Cd im Staubniederschlag [µg/m <sup>2</sup> ·d] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift            | Zeitbezug | Schutzziel                           | Wert |
|------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------|------|
| TA Luft                                        | 2            | berechnet aus Monatsmittelwerten | ein Jahr  | keine schädlichen Umwelteinwirkungen | I    |

| As im Staubniederschlag [µg/m <sup>2</sup> ·d] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift            | Zeitbezug | Schutzziel                           | Wert |
|------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------|------|
| TA Luft                                        | 4            | berechnet aus Monatsmittelwerten | ein Jahr  | keine schädlichen Umwelteinwirkungen | I    |

| Ni im Staubniederschlag [µg/m <sup>2</sup> ·d] | Jahresmittel | Berechnungsvorschrift            | Zeitbezug | Schutzziel                           | Wert |
|------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------|------|
| TA Luft                                        | 15           | berechnet aus Monatsmittelwerten | ein Jahr  | keine schädlichen Umwelteinwirkungen | I    |

\* maximal zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr

G = Grenzwert;

S = Informationsschwelle;

I = Immissionswert;

A = Alarmschwelle;

Z = Zielwert;

LFZ = Langfristzielwert (ohne Termin); K = Kritische Werte für den Schutz der Vegetation

## 3.2 Datenqualität

Die Durchführung der Immissionsmessungen im Luftmessnetz, die Luftprobenahmen mit Sammelsystemen sowie die PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Massebestimmung aus den Filterproben liegen in Verantwortung der BfUL, Geschäftsbereich 2 – Immissions- und Strahlenschutz. Die Analysen aus den Sammlungen werden seit 2016 ebenfalls von der BfUL, Geschäftsbereich 5 – Umweltanalytik und Naturschutzmonitoring durchgeführt (vorher bis einschließlich 2014 TÜV Süd in Dresden und 2015 TÜV Süd in München). Das umfangreiche Qualitätsmanagement der BfUL sichert eine hohe Qualität der Daten. In Tabelle 4 sind die zu Grunde liegenden Messverfahren und Normen zusammengestellt.

Alle Messungen der gasförmigen Komponenten beziehen sich auf eine Temperatur von 20 °C und einen Druck von 101,3 kPa. Bei Partikeln und in Partikeln zu analysierenden Stoffen werden für die Angabe des Probevolumens die Umgebungsbedingungen Lufttemperatur und Luftdruck am Tag der Messungen zu Grunde gelegt.

**Tabelle 4: Übersicht über die Messverfahren**

| Komponente                                       | Messverfahren                                                         | Norm                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ozon                                             | UV-Absorption                                                         | DIN EN 14625                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Stickoxide                                       | Chemilumineszenz                                                      | DIN EN 14211                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Schwefeldioxid                                   | UV-Fluoreszenz                                                        | DIN EN 14212                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Benzol/Toluol/Xylol                              | Gaschromatografie                                                     | DIN EN 14662 Bl. 3                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Feinstaub (PM <sub>10</sub> /PM <sub>2,5</sub> ) | Gravimetrie (HVS)                                                     | DIN EN 12341, VDI 2463 Blatt 11                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Feinstaub PM <sub>10</sub>                       | Oszillierende Mikrowaage (TEOM)                                       | (Gleichwertigkeit nachgewiesen) DIN EN 16450                                                                                                                                                                                                                                        |
| Feinstaub-Inhaltsstoffe<br>Pb, Ni, As, Cd        | Gravimetrie/Laboranalyse                                              | VDI 2267, Blatt 1<br>DIN EN14902, VDI 2267, Blatt3                                                                                                                                                                                                                                  |
| Feinstaub-Inhaltsstoffe PAK                      | Gravimetrie/Laboranalyse                                              | DIN EN 15549 / DIN ISO 16362                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Feinstaub-Inhaltsstoffe (EC, OC)                 | Gravimetrie/Laboranalyse                                              | EUSAAR II, DIN CEN/TR 16243                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ruß (Black Carbon)                               | Abscheidung auf Filterband mit Mehrwinkel-<br>photometer/Transmission | Keine Norm vorhanden                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Staubniederschlag                                | Bergerhoff                                                            | VDI 2119 Bl. 2,<br>VDI 2267 Bl.16 (Pb, Cd, Ni und As)                                                                                                                                                                                                                               |
| Nasse Deposition                                 | Niederschlagssammlung (Eigenbrodt)/<br>Laboranalyse                   | VDI 4320 Bl. 1<br>pH: DIN EN ISO 10523, LF: DIN EN 27888<br>Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> : DIN EN ISO 14911<br>SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> : ISO 10304-1 |

Feinstaub PM<sub>10</sub> wird mit zwei Messsystemen überwacht. Das eine ist ein PM<sub>10</sub>-Automat (TEOM) und das andere ein PM<sub>10</sub>-Sammelsystem (HVS) mit gravimetrischer Filteranalyse im Labor. Die Ergebnisse der PM<sub>10</sub>-Automaten werden täglich aktualisiert und dienen der Information der Bevölkerung über die aktuelle Belastungslage (z. B. im Internet und MDR-Videotext). Die Bewertung der PM<sub>10</sub>-Belastung im gesetzlichen Sinne basiert an höher belasteten Orten auf den Ergebnissen der PM<sub>10</sub>-Sammelsysteme, die eine höhere Datenqualität als die Automaten liefern. Diese Werte sind jedoch aufgrund der Laboranalyse erst einige Zeit später verfügbar.

Die Verfügbarkeit der Immissionsdaten im Jahr 2017 (bezogen auf die jeweilige Einsatzzeit) ist in Tabelle 5 zusammengestellt. Bei diskontinuierlichen Messungen wird die Einsatzzeit durch die Messplanung bestimmt. So werden z. B. die PAK jeden dritten Tag (Einsatzzeit 33 %) und einige Schwermetalle nur jeden 6. Tag analysiert (Einsatzzeit 17 %). Die Automaten messen kontinuierlich (Einsatzzeit 100 %). Die EU-Richtlinien fordern eine Mindestdatenerfassung von 90 % unter Berücksichtigung der Einsatzzeiten. Diese Datenverfügbarkeit wurde für alle Komponenten eingehalten.



**Tabelle 5: Datenverfügbarkeit 2017**

| Komponentengruppe                              | Verfügbarkeit der Daten |
|------------------------------------------------|-------------------------|
| SO <sub>2</sub>                                | 99,20%                  |
| O <sub>3</sub>                                 | 98,30%                  |
| NO <sub>x</sub>                                | 99,2 %                  |
| Benzol                                         | 96,6 %                  |
| Toluol                                         |                         |
| Xylole als Summe: meta-, ortho- und para-Xylol |                         |
| Feinstaub PM <sub>10</sub> (TEOM)              | 98,6 %                  |
| Feinstaub PM <sub>10</sub> (Gravimetrie)       | 99,5 %                  |
| Feinstaub PM <sub>2,5</sub> (Gravimetrie)      | 98,9 %                  |
| EC / OC im PM <sub>10</sub>                    | 99,9 %                  |
| Schwermetalle im PM <sub>10</sub>              | 99,3 %                  |
| PAK im PM <sub>10</sub>                        | 99,6 %                  |
| Ruß (BC - optisches Messverfahren)             | 99,3 %                  |

## 4 Ergebnisse 2017

### 4.1 Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

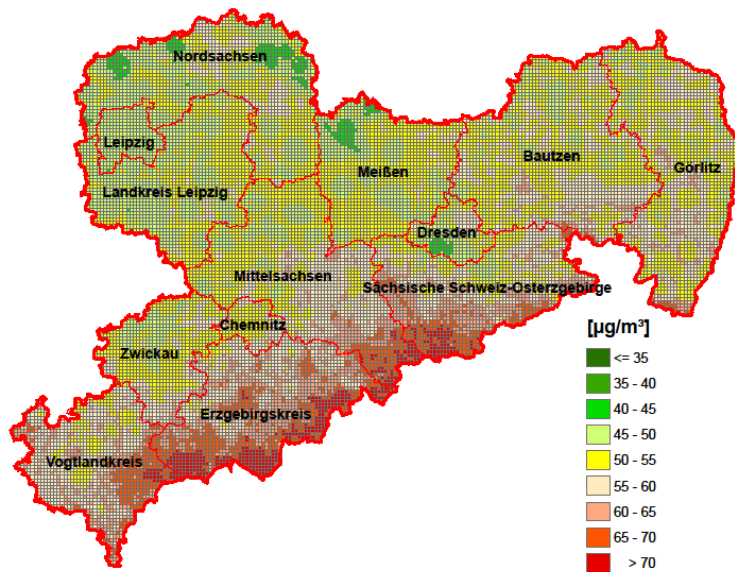
Schwefeldioxid wird in Sachsen regulär an 8 Stationen gemessen. Im Rahmen des EU-Projektes OdCom erfolgt zusätzlich seit Mai 2016 eine SO<sub>2</sub>-Messung in Annaberg-Buchholz (Tabelle 1).

Nach einem deutlichen Rückgang der SO<sub>2</sub>-Konzentrationen in den 90er Jahren, verlangsamte sich der Trend ab der Jahrtausendwende sichtbar. Aber auch seit dieser Zeit reduzierten sich die Konzentrationen bis heute im Mittel nochmals um mehr als die Hälfte. Die SO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte lagen 2017 zwischen 1 µg/m<sup>3</sup> auf dem Fichtelberg und 5 µg/m<sup>3</sup> auf dem Schwartenberg. Die etwas höhere Belastung im Erzgebirge im Gebiet um Seiffen ist auf einzelne kurzzeitige Schadstofftransporte aus den nordböhmischen Industriegebieten zurückzuführen. Der höchste Stundenwert wurde 2017 auf dem Schwartenberg mit 227 µg/m<sup>3</sup> gemessen, der höchste Tagesmittelwert betrug 52 µg/m<sup>3</sup>.

- ✓ Die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Langzeit- und akute Belastungen sowie die kritischen Werte für den Schutz der Vegetation werden seit Jahren weit unterschritten.

Die Auswertungen der Messdaten nach den Kriterien der RL 2008/50/EG und der 39. BImSchV sind im Anhang zusammengestellt (Tabelle A 2, Tabelle A 26, Tabelle A 27 und Tabelle A 28).

## 4.2 Ozon (O<sub>3</sub>)



**Abbildung 6: Modellierte Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration in Sachsen 2017** (Quelle Geobasisdaten: GeoSN)

Hohe Ozon-Konzentrationen entstehen bei länger anhaltenden Hochdruckwetterlagen mit Temperaturen über 30 °C und intensiver Sonneneinstrahlung durch chemische Reaktionen aus den Vorläufersubstanzen Stickstoffdioxid und flüchtigen Kohlenwasserstoffverbindungen. Dabei ist die Ozonbelastung in ländlichen Gebieten und im Mittelgebirge aufgrund der geringen Abbaurate des Ozons durch andere Schadstoffe und der Höhenlage am stärksten (Abbildung 6). Die Ozonkonzentrationen in den bodennahen Schichten weisen einen ausgeprägten Jahresgang mit Höchstwerten im Sommerhalbjahr auf.

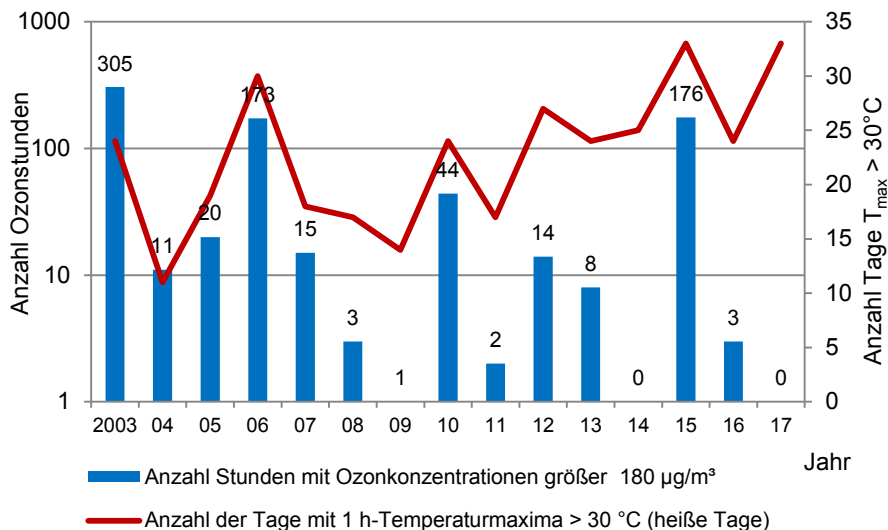
Im Sommer 2017 gab es, ähnlich wie auch im Vorjahr, keine länger anhaltenden Hochdruckwetterlagen. Durch die wechselhafte Witterung blieben die Ozonkonzentrationen auf einem niedrigen Niveau.

### Akute Ozonbelastungen - Überschreitung der Informationsschwelle

Der Schwellenwert zur Information der Öffentlichkeit über kurzfristige akute Ozonbelastungen beträgt 180 µg/m<sup>3</sup> (Stundenmittelwert). Er wurde 2017 an keinem Tag überschritten.

Abbildung 7 zeigt die Überschreitungshäufigkeit der Informationsschwelle in den letzten 15 Jahren im Vergleich zu den heißen Tagen<sup>1</sup>. Die Überschreitungshäufigkeiten schwanken zwischenjährlich sehr und werden von den Witterungsbedingungen stark beeinflusst. Trotz deutlicher Zunahme der „heißen Tage“ in diesem Zeitraum sank die Anzahl der Stunden mit Ozonkonzentrationen über 180 µg/m<sup>3</sup> im Mittel. Der allmähliche Rückgang der Überschreitungshäufigkeit der Informationsschwelle ist auch ein Indiz für die Abnahme von Vorläufersubstanzen in der Luft im letzten Jahrzehnt. Die Alarmschwelle von 240 µg/m<sup>3</sup> Ozonkonzentration wurde das letzte Mal 2007 überschritten.

<sup>1</sup> Maximale 1-Stundentemperatur am Tag > 30° C



**Abbildung 7: Anzahl der Überschreitungen<sup>2</sup> der Ozoninformationsschwelle in den vergangenen 15 Jahren im Vergleich mit den Temperaturwerten**

### Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Zur Beurteilung einer Langzeitbelastung durch hohe Ozonkonzentrationen wird der **Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit** (Tabelle 3) herangezogen. Dazu werden die Tage aufsummiert, an denen mindestens ein gleitender 8-Stundenmittelwert den Wert 120 µg/m<sup>3</sup> überschreitet. 25 Tage im Kalenderjahr mit Überschreitungen sind zulässig. Um den Einfluß von meteorologischen Jahresschwankungen zu reduzieren, wird für Berechnung des Zielwertes ein 3-Jahresmittelwert gebildet.

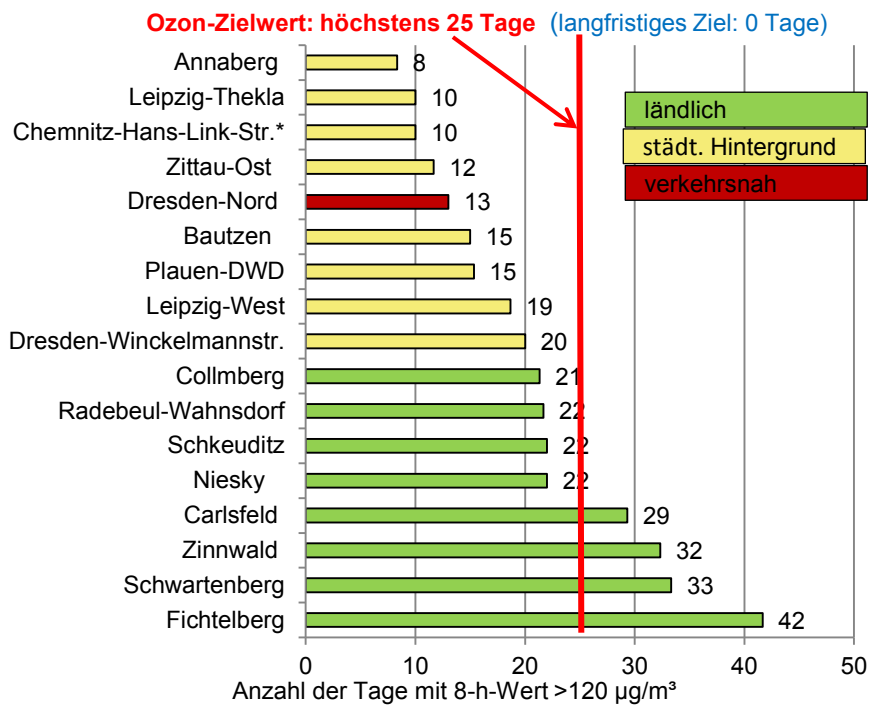
Im Berechnungszeitraum 2015 bis 2017 wurde der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit in Sachsen an vier (von 17) Messstellen überschritten (Abbildung 8, Tabelle A 23 im Anhang). Alle Messstellen mit Überschreitung befinden sich auf dem Erzgebirgskamm.

Der 3-Jahresmittelwert 2017 (2015 - 2017) wird stark von den außergewöhnlich hohen Ozonkonzentrationen des Jahres 2015 beeinflusst. 2017 selbst wurde erstmals dieser Zielwert witterungsbedingt an keiner Station überschritten. Die meisten Einzelüberschreitungen (57 Prozent) wurden im viel zu sonnenscheinreichem, und viel zu warmem Juni (+2,6 °C) registriert.

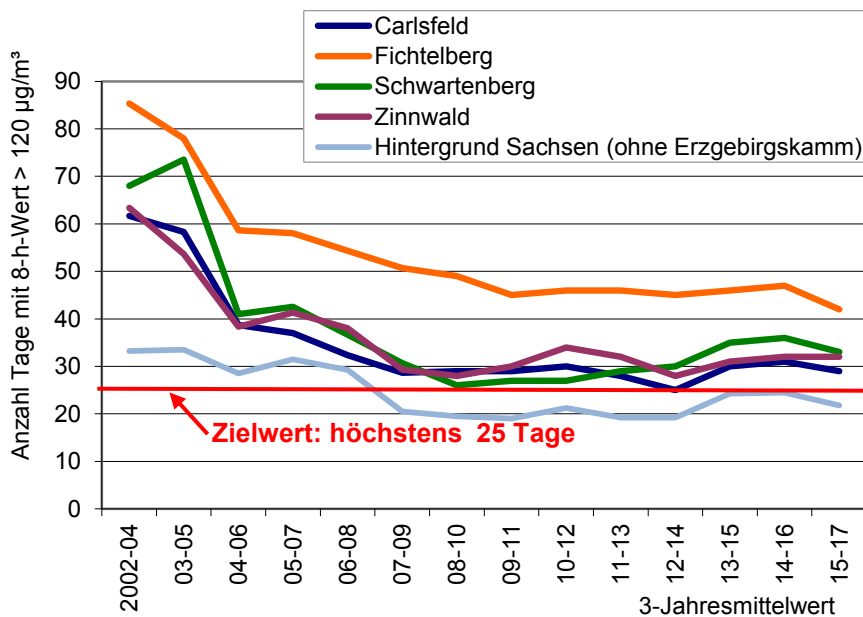
Die rückläufige Entwicklung der Anzahl der Tage mit Ozon-8-Stundenmittelwerten > 120 µg/m<sup>3</sup> seit Anfang 2000 stagniert in den letzten Jahren (Abbildung 9). An den vier Stationen auf dem Erzgebirgskamm (Höhe der Stationen: 787 m - 1214 m) hat sich ein mittlerer Wert oberhalb des Zielwertes eingepegelt. An allen anderen Stationen wird der Zielwert in der Regel eingehalten. Ausnahmen bilden teilweise Jahre mit ausgeprägten Hochdruckwetterlagen, extremen Temperaturen und einer hohen Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten, wie zum Beispiel das Jahr 2015.

Der langfristige Zielwert (Tabelle 3) wird an allen Stationen überschritten.

<sup>2</sup> Summe der Einzelüberschreitungen von allen durchgehend seit 2003 gemessenen Stationen (12) in Sachsen



**Abbildung 8: Anzahl der Tage in 2017 (Mittelwert 2015-2017) mit Ozon-8-Stundenmittelwerten >120 µg/m³**



**Abbildung 9: Anzahl der Tage mit Ozon-8-Stundenmittelwerten größer 120 µg/m³ an Stationen auf dem Erzgebirgskamm im Vergleich zum sächsischen regionalen Hintergrund – Entwicklung seit 2004**

### Schutz der Vegetation (AOT40)

Grundlage zur Bewertung der Ozonsituation zum Schutz der Vegetation sind die Stunden mit Tageslicht (8 - 20 Uhr) während der Wachstumsphase der Pflanzen von Mai bis Juli. Aufgrund der meteorologischen Schwankungen von Jahr zu Jahr wird für die Berechnung des Zielwertes ein Fünfjahresmittel betrachtet.

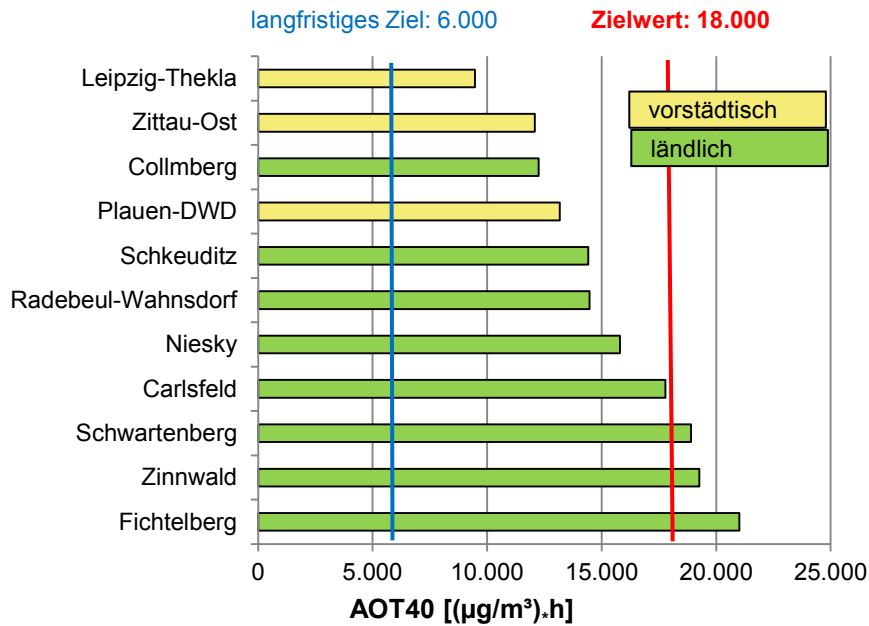


Abbildung 10: Schutz der Vegetation – AOT40 2017 (Mittelwert 2013-2017)

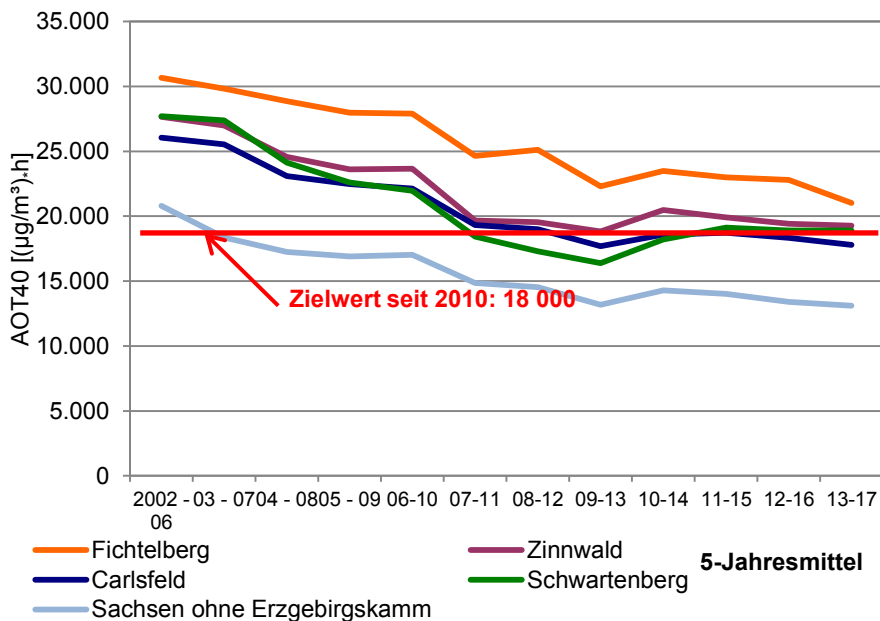


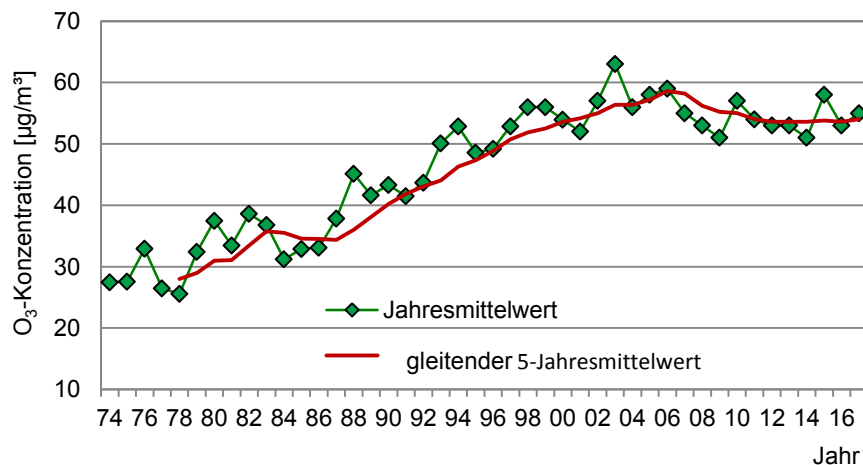
Abbildung 11: Entwicklung des AOT40 zum Schutz der Pflanzen auf dem Erzgebirgskamm im Vergleich zum sächsischen Hintergrund

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation (AOT40) wurde in Sachsen im Berechnungszeitraum 2013 bis 2017 an 3 von 11 Messstellen überschritten (Vorjahr 4 Stationen). Alle Messstellen mit Überschreitungen befinden sich auf dem Erzgebirgskamm (Abbildung 10, Tabelle A 24 im Anhang). Der langfristige Trend zu niedrigeren AOT40-Werten bei diesen Messstationen stagniert auf einem Wert oberhalb des AOT40-Zielwertes, bzw. in

Carlsfeld um den Zielwert, wie Abbildung 11 veranschaulicht. Im übrigen Sachsen wird der Zielwert zum Schutz der Vegetation in der Regel eingehalten. Der langfristige AOT40-Zielwert von 6.000 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )-h wird an allen Stationen in Sachsen weit überschritten.

In der Tabelle A 25 sind alle Angaben zur Beurteilung zum Schutz der Wälder nach 39. BImSchV zusammengefasst.

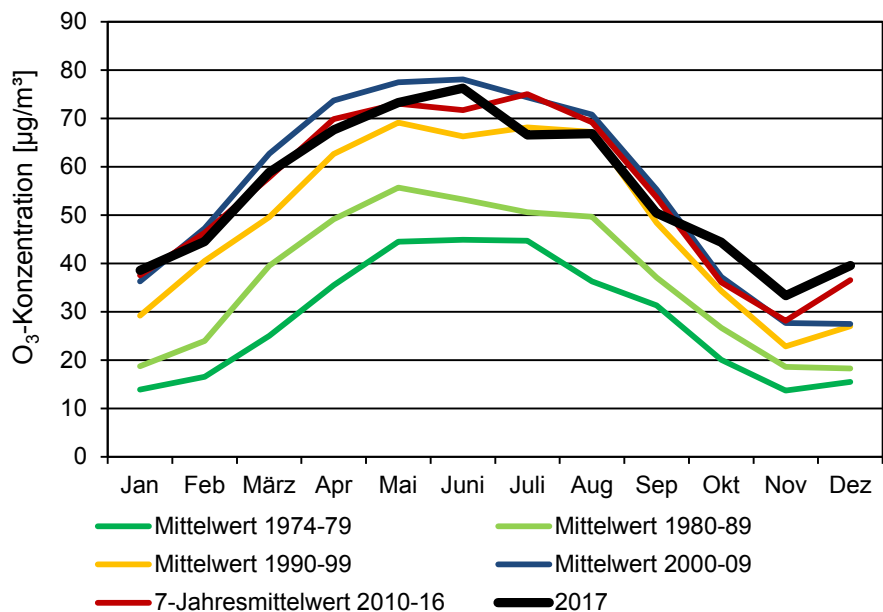
### Entwicklung der Ozonkonzentration in Sachsen



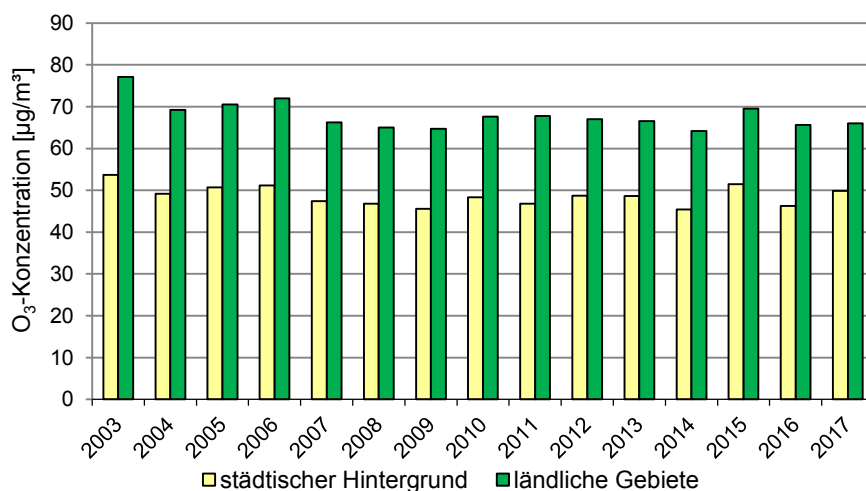
**Abbildung 12: Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration an der Station Radebeul-Wahnsdorf 1974 bis 2017**

Der Langzeittrend an der Station Radebeul-Wahnsdorf (Abbildung 12) zeigt ab Anfang der 70er Jahre bis Ende der 90er Jahre einen Anstieg der Ozonkonzentrationen im Jahresmittel. Danach ändern sich die Ozonkonzentrationen nicht mehr signifikant. Der Jahresverlauf der Ozonkonzentration an der Station Radebeul-Wahnsdorf seit 1974 verdeutlicht, dass dieser Konzentrationsanstieg seit Mitte der 70er Jahre gleichmäßig über das Jahr verteilt ist (Abbildung 13).

Seit mehr als 15 Jahren sind die gebietsbezogenen Ozonkonzentrationen in Hinblick auf die Jahresmittelwerte im Wesentlichen auf gleichem Niveau geblieben (Abbildung 14).



**Abbildung 13: Entwicklung des Jahresverlaufes der Ozonkonzentration seit 1974 an der Station Radebeul-Wahnsdorf**



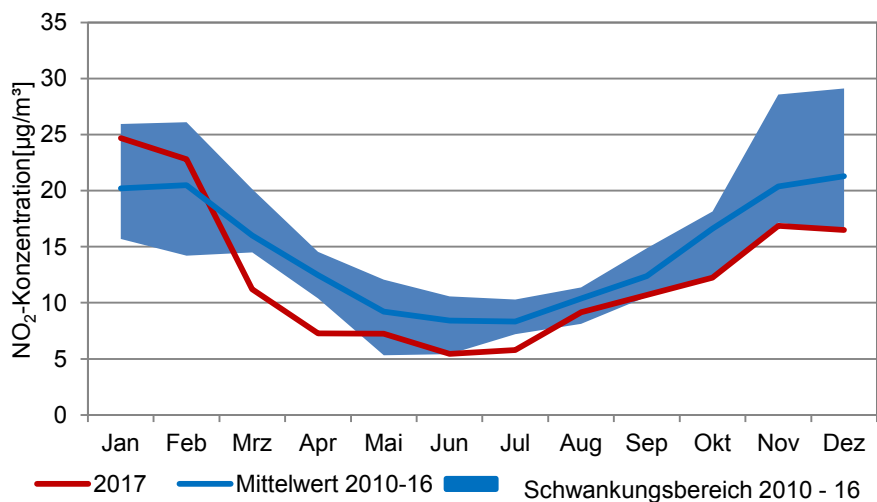
**Abbildung 14: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration**

### 4.3 Stickoxide(NO<sub>x</sub>)

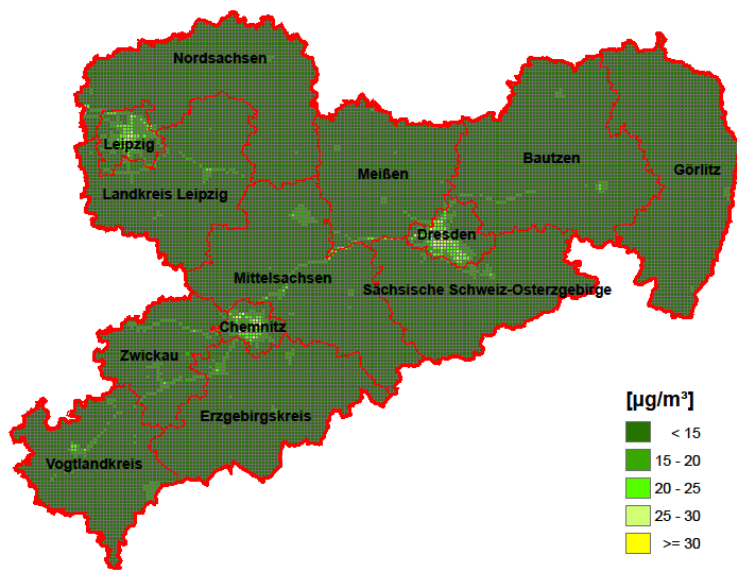
Stickoxide entstehen hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen (Kraftwerke, Industrie, Hausbrand, Straßenverkehr). An verkehrsnahen Messstellen übertrifft der Anteil der Stickstoffdioxidimmissionen aus dem Straßenverkehr den aus stationären Anlagen um ein Mehrfaches.

Die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen hängen auch stark von den Witterungsbedingungen ab und zeigen - insbesondere an Hintergrundstationen - einen ausgeprägten Jahresverlauf mit hohen Werten in der kalten Jahreszeit. 2017 wirkte sich das Wetter positiv auf die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen aus. Nur in den Monaten Januar und Februar kam es aufgrund ausgeprägter Hochdruckwetterlagen zu vermindertem Luftaustausch und damit zu einem Anstieg der Schadstoffkonzentrationen in der Luft. Im Rest des Jahres lagen die NO<sub>2</sub>-Monatsmittelwerte niedrig im

Vergleich zu den vorgehenden 7 Jahren (Abbildung 15). Abbildung 15 zeigt auch, dass zwischenjährliche Schwankungen witterungsbedingt in den Wintermonaten wesentlich größer sind als in den Sommermonaten.

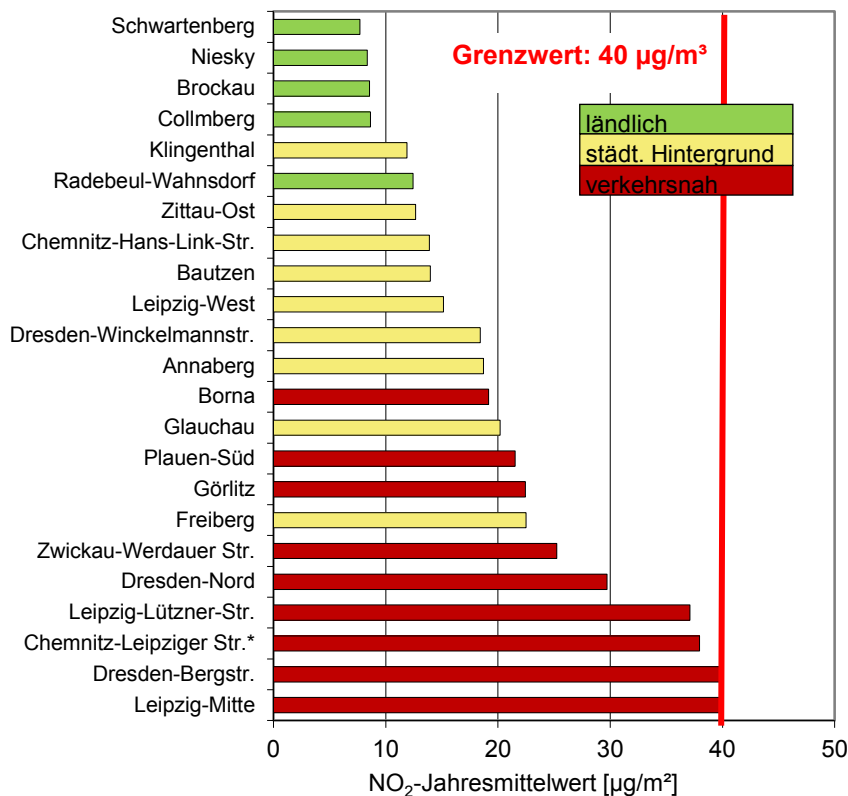


**Abbildung 15: Vergleich des Jahresverlauf der NO<sub>2</sub>-Konzentration 2017 mit den Jahren 2010 bis 2016 an der ländlichen Hintergrundstation Radebeul-Wahnsdorf**



**Abbildung 16: Modellerte Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration in Sachsen 2017 (Quelle Geobasisdaten: GeoSN)**





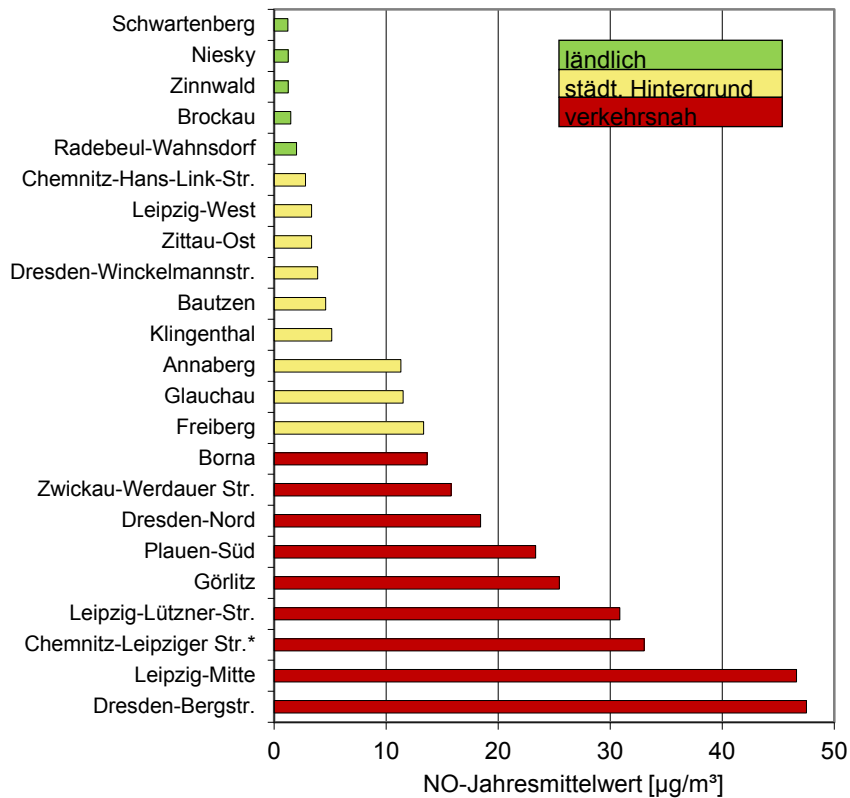
**Abbildung 17: Rangliste der Messstellen bzgl. der NO<sub>2</sub>-Belastung 2017**

Eine Übersicht der räumlichen Verteilung der Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration in ganz Sachsen zeigt Abbildung 16. Man erkennt, dass die höchsten Belastungen an verkehrsreichen Straßen und in den Zentren größerer Städte auftreten. Das veranschaulichen auch die Ranglisten der Messstellen für die NO<sub>2</sub>- und NO-Konzentrationen in Abbildung 17 und Abbildung 18.

Für den Luftschadstoff NO<sub>2</sub> existieren seit 2010 zwei Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit:

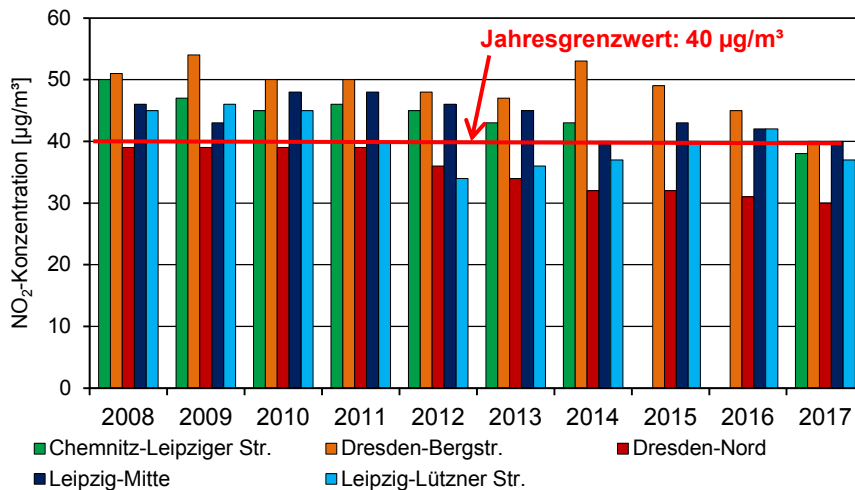
- ✓ Der **NO<sub>2</sub>-Stundengrenzwert** von 200 µg/m<sup>3</sup> als Indikator für eine akute Kurzzeitbelastung wird in Sachsen flächendeckend sicher eingehalten (Tabelle A 26).
- ✓ Erstmals wurde auch der **Jahresgrenzwert** von 40 µg/m<sup>3</sup> zur Beurteilung einer Dauerbelastung an allen Messstationen in Sachsen eingehalten (Tabelle A 32).

Für Dresden, Leipzig und Chemnitz existieren entsprechend den Festlegungen in der 39. BImSchV Luftreinhaltepläne, in denen mittel- und langfristige Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffbelastung ausgewiesen sind. Die Pläne sind im Internet unter <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/3610.htm> veröffentlicht. Gegenwärtig werden die Luftreinhaltepläne für die Städte Leipzig und Dresden fortgeschrieben.



**Abbildung 18: Rangliste der Messstellen bzgl. der NO-Belastung 2017**

Der  $\text{NO}_x$ -Grenzwert von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zum Schutz der Vegetation wird in Sachsen an den regionalen Hintergrundmessstellen Schwartenberg, Collmberg und Niesky überwacht. Die Jahresmittelwerte sind seit Jahren auf einem niedrigen Niveau (Tabelle A 27).



**Abbildung 19: Jahresmittelwerte der  $\text{NO}_2$ -Konzentration an stark belasteten Messstellen von 2008 bis 2017**

Die Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte einiger verkehrsnaher, stark belasteter Messstellen in den letzten 10 Jahren zeigt Abbildung 19. Der zeitliche Verlauf der gebietsbezogenen Jahresmittelwerte von 2003 bis 2017 ist in Abbildung 20 und Tabelle A 30 dargestellt. In den vergangenen 15 Jahren erfolgte - abgesehen von meteorologischen Schwankungen - eine allmähliche Minderung der NO<sub>2</sub>-Belastung in Sachsen. An den verkehrsnahen Messstellen betrug die Reduzierung im Durchschnitt 13 µg/m<sup>3</sup>, im städtischen Hintergrund 8 µg/m<sup>3</sup>. Auch das schon niedrige Niveau in den ländlichen Gebieten verringerte sich in diesem Zeitraum nochmals um ca. 6 µg/m<sup>3</sup>. Seit 2005 nahmen auch an den Hot Spots<sup>3</sup> die Konzentrationen im Mittel um 25 Prozent ab.

Der Trend zu geringeren NO<sub>2</sub>-Konzentrationen wird aber durch die weiterhin hohen motorbedingten Emissionen von Stickoxiden im realen Fahrbetrieb bei Fahrzeugen bis einschließlich Abgasnorm EURO 6c verzögert.

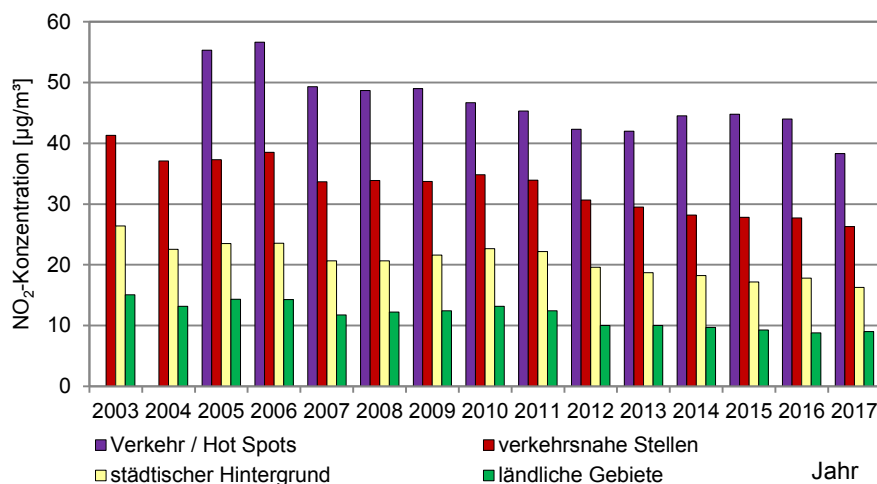


Abbildung 20: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration von 2003 bis 2017

## 4.4 Benzol / Toluol / Xylol

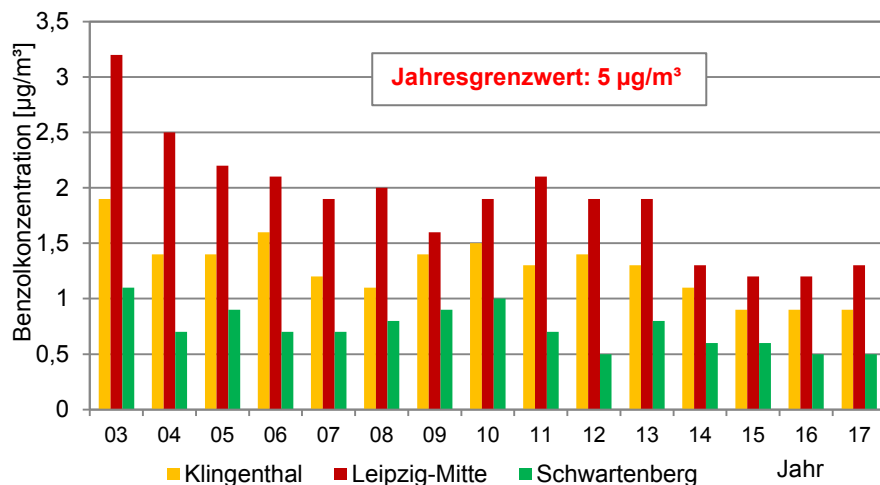
### Zeitliche Entwicklung der Benzolkonzentration

Die Entwicklung der Benzolkonzentrationen in den letzten Jahren ist in Abbildung 21 und Tabelle A 9 im Anhang dargestellt. Benzol ist der einzige straßenverkehrsgeprägte Luftschadstoff, der seit Beginn der Messungen Mitte der 1990er Jahre deutlich und kontinuierlich abgenommen hat. Ursachen sind vor allem die Verringerung des Benzolgehaltes im Kraftstoff und die bessere Ausstattung der Kraftfahrzeuge mit Katalysatoren. In den letzten Jahren verringerte sich dieser Trend bzw. die Benzolkonzentrationen blieben auf annähernd gleich niedrigem Niveau. Ein wieder zunehmender Einfluss der Verbrennung von Festbrennstoffen in Kleinfeuerungsanlagen auf den Benzol-Jahresmittelwert ist bisher nicht erkennbar.

- ✓ Der seit 2010 gültige **Benzol-Jahresgrenzwert** von 5 µg/m<sup>3</sup> wird in Sachsen seit dem Jahr 2000 an allen Messstellen eingehalten.

<sup>3</sup> Stationen Dresden-Bergstraße, Leipzig-Lützner Straße, Chemnitz-Leipziger Straße, an denen die Messungen erst später begannen, mit sehr hohem Verkehrsaufkommen und in Straßenschluchten gelegen

Der Jahresgrenzwert wurde 2017 zwischen 10 Prozent (Schwartenberg) und 26 Prozent (Leipzig-Mitte) ausgeschöpft. Erhöhte Konzentrationen treten bei austauscharmen Wetterlagen, insbesondere an verkehrsnahen Messstationen auf. Eine Ausnahme bildet hier die Hintergrundstation auf dem Schwartenberg, die eine leicht erhöhte Benzolkonzentration bei südöstlicher Windrichtung aufweist, verursacht durch einzelne kurzzeitige Schadstofftransporte aus dem nordböhmischen Industriegebiet.



**Abbildung 21: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration seit 2003 an der verkehrsnahen Station Leipzig-Mitte, an der städtischen Hintergrundstation Klingenthal und auf dem Schwartenberg (regionaler Hintergrund)**

### Zeitliche Entwicklung der Toluol- und Xylolkonzentration

Für die aromatischen Kohlenwasserstoffe Toluol- und Xylol ist in der Richtlinie 2008/50/EG kein Grenzwert festgelegt. Diese Luftschadstoffe, die in Lösungsmitteln und in Benzin enthalten sind, werden aber im sächsischen Luftmessnetz zusammen mit den Benzolkonzentrationen überwacht. In den Tabelle A 7 und Tabelle A 8 sind die Messwerte für Toluol und Xylol für 2017 zusammengestellt. Wie bei Benzol treten die höchsten Konzentrationen in verkehrsnahen Bereichen auf. In den letzten fünf Jahren waren die Toluol- und Xylol-Konzentrationen auf annähernd gleichem Niveau.

## 4.5 Feinstaub PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> sowie PM<sub>10</sub>-Inhaltsstoffe

Unter dem Begriff „Feinstaub“ sind Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner 10 µm (PM<sub>10</sub>) bzw. kleiner 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) zusammengefasst.

Feinstaub entsteht hauptsächlich bei thermischen Prozessen (Kraftwerke, Industrie, Gewerbe, Straßenverkehr). Im innerstädtischen Bereich trägt der Straßenverkehr erheblich zur Feinstaubbelastung bei. Hierbei verursachen sowohl die direkten Emissionen aus den Motoren – vorrangig Dieselmotoren – als auch der Reifenabrieb und aufgewirbelter Straßenstaub die Feinstaubbelastung. Eine weitere Staubquelle ist die Bildung sekundärer Partikel durch chemische Reaktionen gasförmiger Schadstoffe in der Atmosphäre. Quelle dieser sekundären Partikel ist u. a. auch die Landwirtschaft. Emissionen gasförmiger Vorläufersubstanzen, wie Ammoniak, werden z. B. durch die Tierhaltung verursacht.

Zur Feinstaubbelastung tragen zum einen lokale Emissionen bei, zum anderen haben auch regionale und überregionale Ferneträge einen großen Einfluss. Einträge durch natürliche Quellen (z. B. Saharastaub, Seesalz) spielen mit Bezug auf den Jahresmittelwert in Sachsen nur eine untergeordnete Rolle.

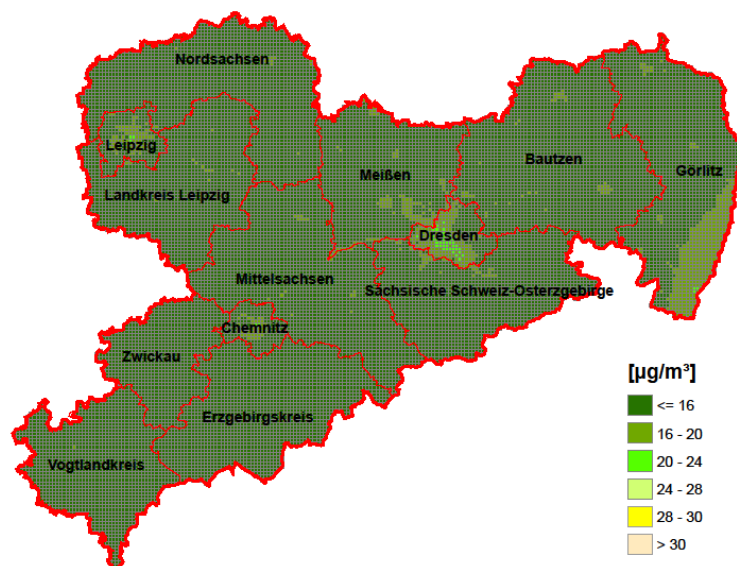
Für Feinstaub existieren verschiedene Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Tabelle 3):

- ✓ Der **PM<sub>10</sub>-Jahresgrenzwert** von 40 µg/m<sup>3</sup> als Kennzeichen einer Dauerbelastung wird flächendeckend sicher eingehalten. Die letzte Überschreitung dieses seit 2005 einzuhaltenden Grenzwertes gab es vor 15 Jahren in Leipzig an der Messstelle Leipzig-Lützner Straße.
- ✓ Der ab 2015 geltende **PM<sub>2,5</sub>-Jahresgrenzwert** von 25 µg/m<sup>3</sup> wird ebenfalls an allen Stationen weit unterschritten.
- ✓ Kurzzeitbelastungen werden durch den **PM<sub>10</sub>-Tagesgrenzwert** (50 µg/m<sup>3</sup> bei 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr) bewertet. Das dritte Mal in Folge seit Beginn der Messungen wurde 2017 der Tagesgrenzwert an allen Stationen in Sachsen eingehalten.

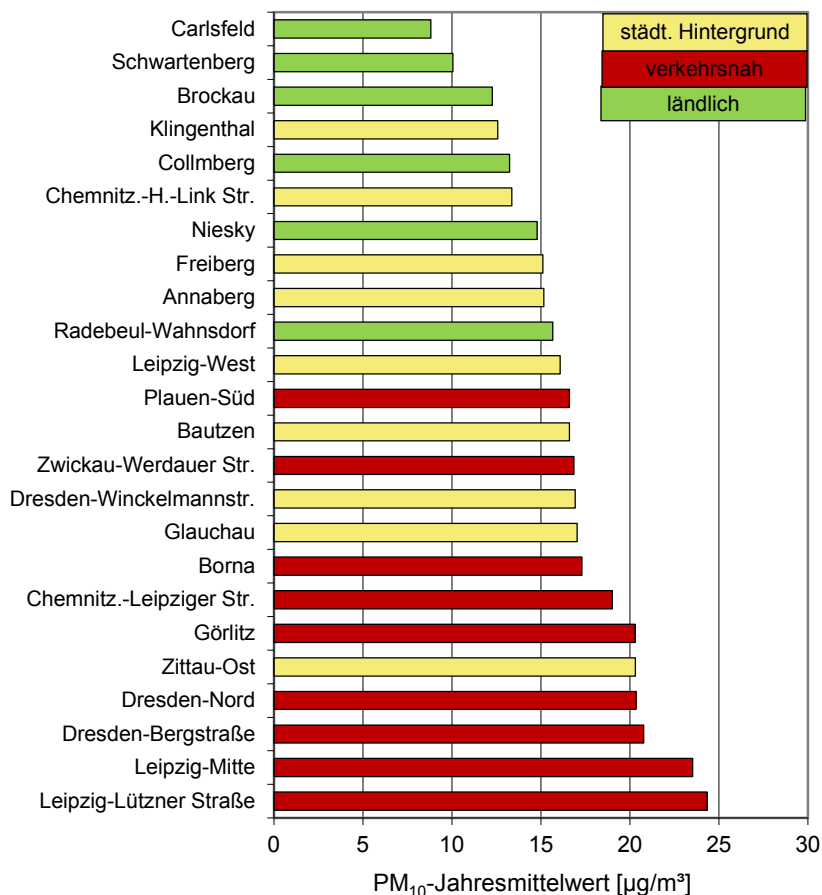
Aufgrund der Grenzwertüberschreitungen in den Vorjahren waren für die Städte Leipzig, Dresden, Chemnitz und Görlitz Luftreinhaltepläne aufgestellt worden (LfULG 2015), in denen mittel- und langfristige Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffbelastung ausgewiesen sind. Gegenwärtig werden die Luftreinhaltepläne in Dresden und Leipzig fortgeschrieben. In Leipzig wurde im März 2011 eine Umweltzone eingeführt (Stadt Leipzig 2015). Die Einführung der Umweltzone wurde vom LfULG in Zusammenarbeit mit dem Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) messtechnisch begleitet. Ergebnisse sind auf der Internetseite des LfULG nachzulesen unter: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/17550.htm>.

#### 4.5.1 PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte

Die Abbildung 22 zeigt die räumliche Verteilung der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen im Jahr 2017 in Sachsen. Erhöhte PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Konzentrationen findet man in den Ballungszentren, insbesondere an verkehrsnah gelegenen Messstellen. Spitzenreiter beim PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert waren die beiden verkehrsnahen Stationen in Leipzig mit 24 µg/m<sup>3</sup> (Tabelle A 32). Der niedrigste Jahresmittelwert mit 9 µg/m<sup>3</sup> wurde in Carlsfeld im regionalen Hintergrund des Westerzgebirges gemessen. Die Abbildung 23 enthält eine Rangliste aller Stationen bezüglich der PM<sub>10</sub>-Belastung.



**Abbildung 22: Modellierte Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Konzentration in Sachsen 2017** (Quelle Geobasisdaten: GeoSN)



**Abbildung 23: Rangliste der Messstellen bzgl. der PM<sub>10</sub>-Belastung 2017**

### Zeitliche Entwicklung der PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Konzentrationen

Die Feinstaubkonzentrationen werden stark von meteorologischen Bedingungen beeinflusst, so dass zwischenjährliche Änderungen auch unter diesem Aspekt betrachtet werden müssen. Um Maßnahmen zur Luftqualitätsverbesserung zu beurteilen, z. B. aus Luftreinhalteplänen, muss man deshalb längere Zeiträume betrachten. In Bezug auf das Vorjahr sind die PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Konzentrationen im Mittel geringfügig angestiegen (Tabelle A 1). Die Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte einiger verkehrsnaher stark belasteter Messstellen sowie gebietsbezogene Daten werden in Abbildung 24, Abbildung 25 und der Tabelle A 31 dargestellt. In Tabelle 6 sind die Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Konzentrationen der letzten 12 Jahre für verkehrsnaher Messstellen zusammengefasst. Insgesamt sind die verkehrsnahen Feinstaubkonzentrationen in beiden Kategorien um 1/3 niedriger als vor 12 Jahren. Das Verhältnis zwischen der PM<sub>2,5</sub>- und der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen ist ungefähr gleich geblieben. Die PM<sub>10</sub>-Konzentrationen im ländlichen Hintergrund reduzierten sich in den letzten 15 Jahren im Mittel um ca. 5 µg/m<sup>3</sup>, im städtischen Hintergrund um 10 µg/m<sup>3</sup>.

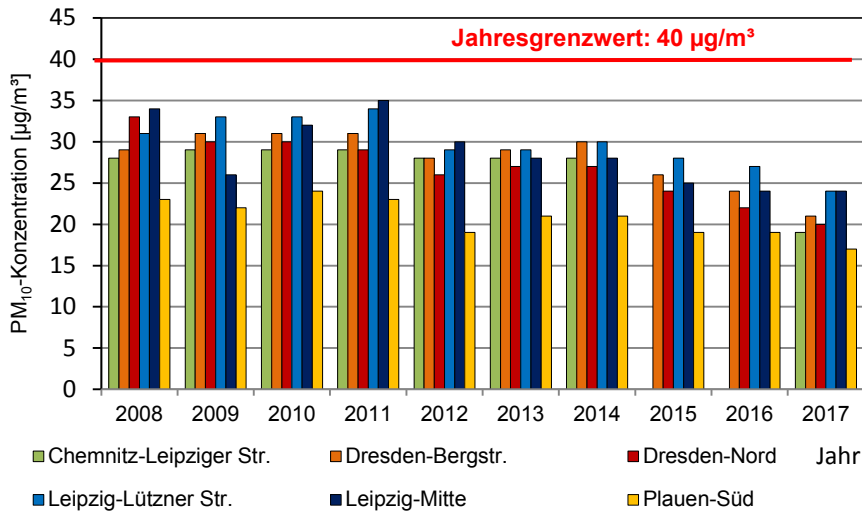


Abbildung 24: Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Konzentration an stark belasteten Messstellen von 2008 bis 2017

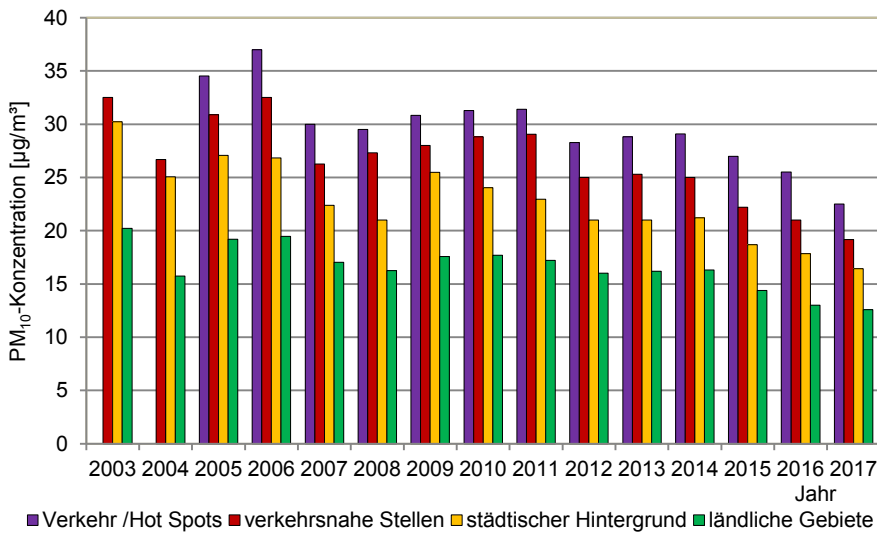


Abbildung 25: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Konzentration 2003 bis 2017 (Verkehr/Hot Spot<sup>3</sup>)

Tabelle 6: Vergleich der Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Konzentrationen von 2006 bis 2017 an verkehrsnahen Messstellen

| Station           |                         | Jahresmittelwert [µg/m <sup>3</sup> ] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                   |                         | 2006                                  | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| PM <sub>10</sub>  | Leipzig-Mitte           | 37                                    | 32   | 34   | 26   | 32   | 35   | 30   | 28   | 28   | 25   | 24   | 24   |
|                   | Dresden-Nord            | 39                                    | 28   | 33   | 30   | 30   | 29   | 26   | 27   | 27   | 24   | 22   | 20   |
|                   | Chemnitz-Leipziger Str. | 36                                    | 29   | 28   | 29   | 29   | 29   | 28   | 29   | 28   | --   | --   | 19   |
| PM <sub>2,5</sub> | Leipzig-Mitte           | 23                                    | 19   | 17   | --   | 22   | 20   | 18   | 18   | 18   | 15   | 15   | 14   |
|                   | Dresden-Nord            | 23                                    | 24   | 17   | 17   | 20   | 19   | 19   | 16   | 17   | 14   | 13   | 14   |
|                   | Chemnitz-Leipziger Str. | 23                                    | 23   | 18   | 17   | 17   | 20   | 18   | 16   | 17   | --   | --   | 12   |

-- = Verfügbarkeit zu gering zur Bildung eines Jahresmittelwertes

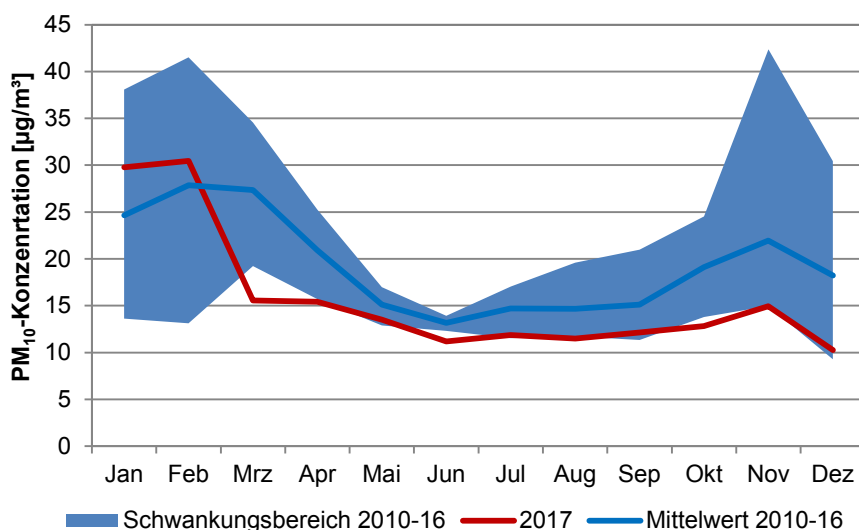
#### 4.5.2 PM<sub>10</sub>-Episoden

Bei Überschreiten des PM<sub>10</sub>-Tagesgrenzwertes an drei oder mehr aufeinanderfolgenden Tagen an mindestens 25 % der Messstationen in Sachsen wird der Zeitraum als PM<sub>10</sub>-Episode eingestuft. Während der PM<sub>10</sub>-Episoden, die vor allem im Winter und in der Übergangszeit auftreten, herrschen meist austauscharme Hochdruck-Wetterlagen mit schwachen Winden und niedrigen Inversionen. Der Austausch von Luftschadstoffen ist sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung stark eingeschränkt, sodass die PM<sub>10</sub>-Konzentrationen in der Atmosphäre von Tag zu Tag ansteigen. Verstärkt wird der witterungsbedingte Effekt in der kalten Jahreszeit durch zusätzliche Emissionen u. a. aus dem Hausbrand und aus längeren Kaltstartphasen der Kfz. Oft können mit schwachen östlichen Winden zusätzlich vorbelastete Luftmassen nach Sachsen gelangen.

**Tabelle 7: PM<sub>10</sub>-Episode 2017**

| Zeitraum              | Anzahl der Tage | mittlere PM <sub>10</sub> -Konzentration in µg/m <sup>3</sup> im regionalen Hintergrund (Jahresdurchschnitt: 13 µg/m <sup>3</sup> ) | mittlere PM <sub>10</sub> -Konzentration [µg/m <sup>3</sup> ] im städtischen Hintergrund (Jahresdurchschnitt: 16 µg/m <sup>3</sup> ) | verkehrsnahe mittlere PM <sub>10</sub> -Konzentration [µg/m <sup>3</sup> ] (Jahresdurchschnitt: 20 µg/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19.01. bis 23.01.2017 | 5               | 30                                                                                                                                  | 48                                                                                                                                   | 58                                                                                                                     |
| 28.01. bis 30.01.2017 | 3               | 34                                                                                                                                  | 43                                                                                                                                   | 49                                                                                                                     |
| 07.02. bis 16.02.2017 | 10              | 44                                                                                                                                  | 54                                                                                                                                   | 67                                                                                                                     |

Die meteorologischen Bedingungen wirkten sich 2017 günstig auf die Feinstaubkonzentrationen aus. In den Monaten Januar und Februar kam es zu drei PM<sub>10</sub>-Episoden (Tabelle 7). Im Rest des Jahres lagen die PM<sub>10</sub>-Monatsmittelwerte niedrig im Vergleich zu den vorgehenden 7 Jahren (Abbildung 26). Abbildung 26 zeigt auch, dass zwischenjährliche Schwankungen witterungsbedingt in den Wintermonaten wesentlich größer sind als in den Sommermonaten.



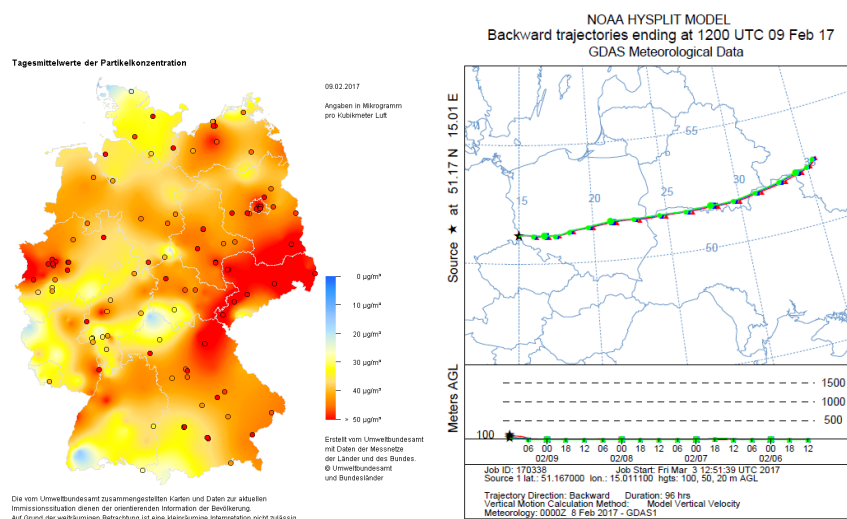
**Abbildung 26: Vergleich des Jahresverlauf der PM<sub>10</sub>-Konzentration 2017 mit den Jahren 2010 bis 2016 an der Station Radebeul-Wahnsdorf**

Vom **19.01. bis 23.01.2017** herrschte eine ausgeprägte Hochdruckwetterlage mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt. Diese führte zu schlechten Ausbreitungsbedingungen mit nur geringem horizontalem und vertikalem Luftaustausch. Der deutlich stärkere Konzentrationsanstieg in den Ballungsgebieten gegenüber dem regionalen Hintergrund deutet auf einen verstärkten Anteil lokaler Emissionen an den Anstieg der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen. Am 24.01. endete die PM<sub>10</sub>-Episode durch Schneegriesel und Sprühregen.



Eine Hochdruckwetterlage mit schwachen südlichen Winden ließ vom **28.01. bis 30.01.2017** erneut die PM<sub>10</sub>-Konzentrationen ansteigen. PM<sub>10</sub>-Konzentrationen lagen niedriger als in der ersten Episode, der Konzentrationsanstieg war in den ländlichen Gebieten ähnlich hoch wie im städtischen Bereich, so dass auch Ferneintrag eine Rolle spielte.

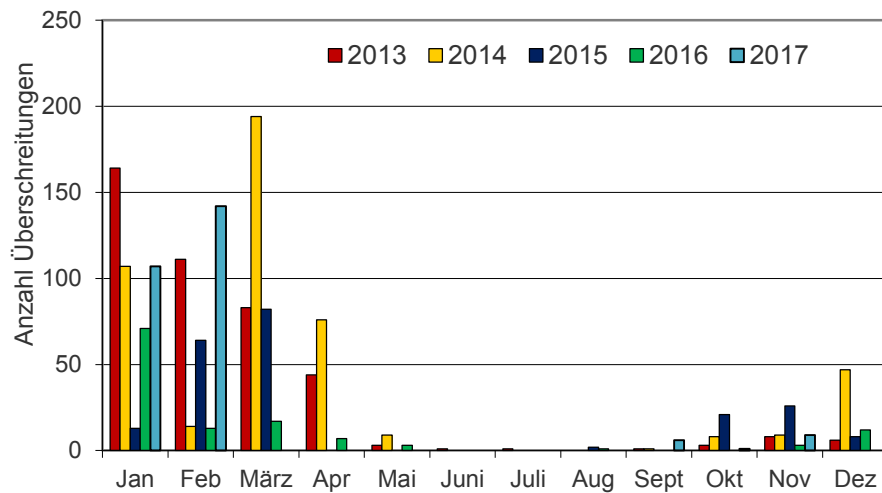
Die Episode vom **07.02. bis 16.02.2017** zeichnete sich durch einen großen Anteil an Ferneintrag aus. Eine Hochdruckwetterlage führte bodennah Luftmassen aus östlicher bis südöstlicher Richtung heran (Abbildung 27). Die PM<sub>10</sub>-Konzentrationen stiegen im ländlichen Bereich gleichermaßen wie in den Ballungszentren, beginnend in Ostsachsen. In Ostsachsen waren während dieser Episode die PM<sub>10</sub>-Konzentrationen im regionalen Hintergrund deutlich höher als im Westsachsen. Auch in Polen wurden in der 1. Februarhälfte sehr hohe PM<sub>10</sub>-Konzentrationen gemessen (Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, 2018/1). An den Stationen auf dem Erzgebirgskamm kam es zu keinen Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesgrenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup>. Im Laufe des 17.02. änderte sich die Großwetterlage in Mitteleuropa zu einer zyklonalen Westlage und beendete damit die PM<sub>10</sub>-Episode.



**Abbildung 27: links: Deutschlandweite PM<sub>10</sub>-Konzentrationen am 09. Februar 2017** (Quelle: Umweltbundesamt) **und rechts: zugehörige Rückwärtstrajektorien über drei Tage am 09. Februar, 12 Uhr mit Endpunkt der Trajektorienbahnen in Görlitz** (Quelle: <http://ready.arl.noaa.gov/hypub-bin/trajresults.pl?jobidno=195766>, abgerufen am 03.03.2017)

#### 4.5.3 Anzahl der PM<sub>10</sub>-Überschreitungstage

Die Anzahl der Tage mit Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> variiert von Jahr zu Jahr ebenso wie deren monatliche Verteilung beträchtlich (Abbildung 28). Ursache sind wechselnde meteorologische Bedingungen, aber auch im Einzelfall lokale Quellen (z. B. Bautätigkeit). Insgesamt wurden 2017 in Sachsen an 35 Tagen PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerte von mehr als 50 µg/m<sup>3</sup> registriert (Vorjahr: 37 Tage). 18 Tage davon fielen in Zeiträume der PM<sub>10</sub>-Episoden. Am Neujahrstag gab es durch das Silvesterfeuerwerk an 16 Stationen PM<sub>10</sub>-Überschreitungen. An der Station Zittau-Ost waren baustellenbedingt im September an sechs Tagen die PM<sub>10</sub>-Konzentrationen höher als 50 µg/m<sup>3</sup>. In unmittelbarer Nähe der Messstelle wurde ein Bauwerk abgerissen (Abbildung 29). Damit war Zittau-Ost 2017 die Station mit der höchsten Anzahl an PM<sub>10</sub>-Überschreitungstagen (26 Tage), gefolgt von der Station Leipzig-Mitte (22 Tage).

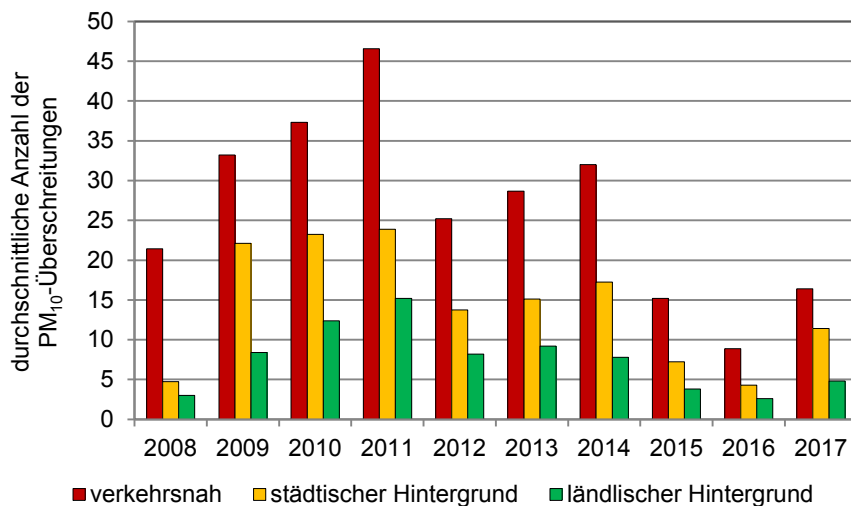


**Abbildung 28: Vergleich der Anzahl der monatlichen Einzelüberschreitungen (Summe über die Stationen, die in dem Zeitraum durchgängig gemessen haben) von 2013 bis 2017**



**Abbildung 29: Abrissarbeiten in unmittelbarer Umgebung des Messcontainers Zittau-Ost, Foto: BfUL**

2017 gab es 270 PM<sub>10</sub>-Einzelüberschreitungen (Summe der Überschreitungen aller Stationen, die in dem Zeitraum durchgängig gemessen haben). Das ist mehr als eine Verdopplung der Einzelüberschreitungen des Vorjahres. Die Einzelüberschreitungen konzentrierten sich aber hauptsächlich auf die PM<sub>10</sub>-Episoden (209 Einzelüberschreitungen). 55 Prozent der Einzelüberschreitungen betrafen verkehrsnaher Messstellen, 35 Prozent Messstellen im städtischen und 10 Prozent Messstellen im regionalen Hintergrund (Abbildung 30).



**Abbildung 30: Gebietsbezogene durchschnittliche Anzahl der Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesgrenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> seit 2008**

PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerte größer 100 µg/m<sup>3</sup> traten in den vergangenen fünf Jahren wenig auf, 2017 waren es 19, davon alleine sechs am Neujahrstag. Alle anderen, bis auf eine, wurden während der PM<sub>10</sub>-Episoden gemessen.

#### 4.5.4 PM<sub>10</sub>-Inhaltsstoffe

An verschiedenen Stationen wird PM<sub>10</sub> auf seine Inhaltsstoffe wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle, Arsen und elementarer bzw. organischer Kohlenstoff untersucht (Tabelle A 12, Tabelle A 13).

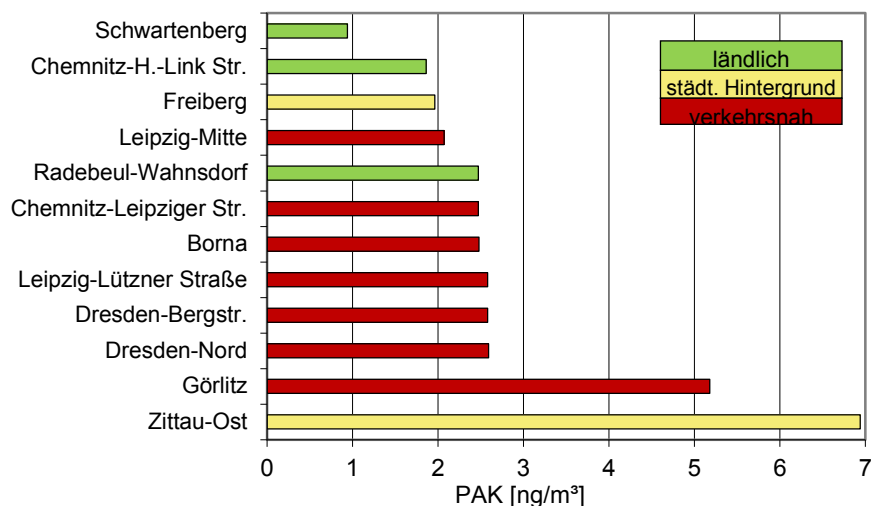
##### Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Ein Großteil der PAK-Belastung wird durch Kraftwerke, Hausbrand, Kfz-Verkehr sowie Waldbrände und offene Feuer verursacht. Sie entstehen aber auch als Zwischenprodukte bei der Erzeugung von PVC, Kunststoffen, Farben und Pestiziden. PAK sind schädlich für Mensch und Umwelt und stehen im Verdacht, krebserregend zu sein (UBA 2012).

Aus den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen BaP, BeP, BbF, BkF, Cor, DbA und InP wird zum Vergleich der Stationen seit mehreren Jahren ein Summenwert errechnet. Diese Summenwerte sind als Rangliste für alle Messstationen in Abbildung 31 grafisch dargestellt. Deutlich höhere Summenwerte treten an den Messstellen in Zittau und Görlitz an der Grenze zu Polen auf. Auf dem Schwarzenberg wurden die geringsten PAK-Konzentrationen bestimmt.

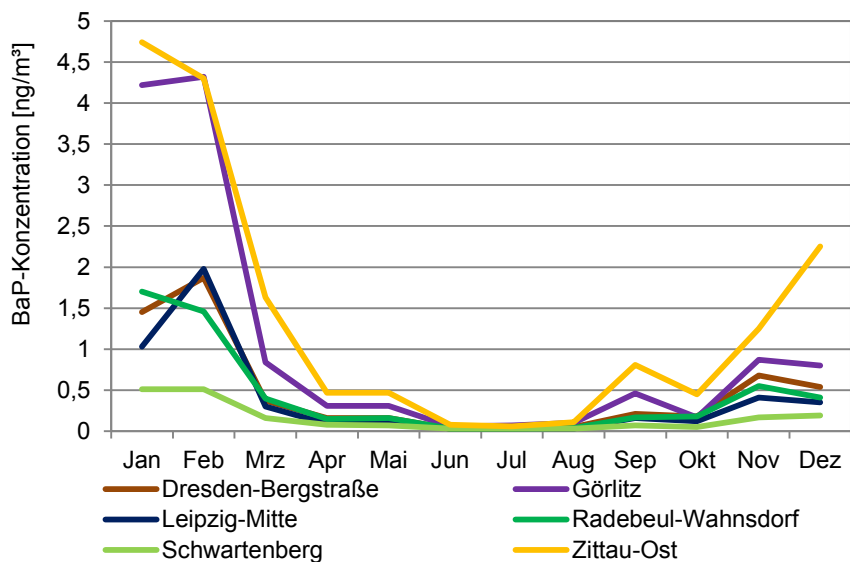
- ✓ Für die PAK-Leitsubstanz **Benzo(a)pyren (BaP)** als Inhaltsstoff in der PM<sub>10</sub>-Fraktion gilt seit 2010 ein Zielwert von 1 ng/m<sup>3</sup>. Die Jahresmittel werden entsprechend der 39. BImSchV auf ganze Zahlen gerundet. Damit wird auch in Zittau (BaP-Jahresmittelwert: 1,4 ng/m<sup>3</sup>) der Zielwert eingehalten.

In der Tabelle A 15 im Anhang sind die Benzo(a)pyren-Jahresmittelwerte seit 2008 zusammengestellt. In den letzten 10 Jahren sind die BaP-Konzentrationen auf annähernd gleichem Niveau.

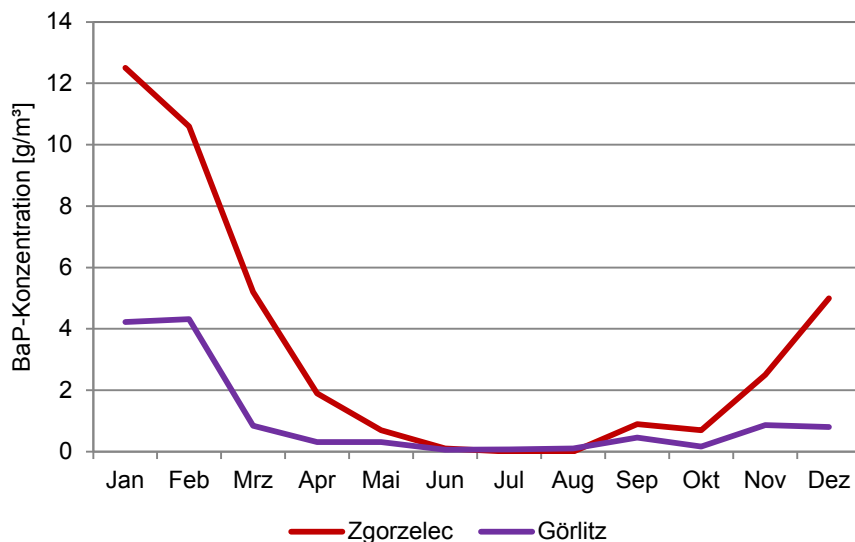


**Abbildung 31: Rangliste der Messstellen bezüglich der PAK-Belastung 2017 (Summenwert: BaP, BeP, BbF, BkF, Cor, DbA und InP)**

PAK zeigen einen ausgeprägten Jahresgang mit Höchstwerten in den Wintermonaten. Im Sommer liegen die Konzentrationen dagegen nahe der Nachweisgrenze. In Abbildung 32 ist der Jahresverlauf am Beispiel von Benzo(a)pyren zu sehen. An den Messstellen in Görlitz und Zittau werden während der Heizperiode deutlich höhere BaP-Konzentrationen gemessen als an anderen Messstellen in Sachsen. Durch die Grenznähe werden diese Stationen im Winter zusätzlich durch Hausbrand und Industrieanlagen der Nachbarländer beeinflusst, Görlitz insbesondere durch die Nachbarstadt Zgorzelec, wie in Abbildung 33 gezeigt (Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, 2018/2).



**Abbildung 32: Jahresverlauf der partikelgebundenen BaP-Konzentrationen 2017**



**Abbildung 33: Vergleich des Jahresverlaufes der partikelgebundenen BaP-Konzentrationen 2017 in Görlitz und der Nachbarstadt Zgorzelec**

### Schwermetalle

- ✓ Der **Pb-Jahresgrenzwert** zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 500 ng/m<sup>3</sup> wird seit Beginn der Messungen im Jahr 1998 an allen Messstellen weit unterschritten. Die Pb-Jahresmittelwerte lagen 2017 zwischen 3 ng/m<sup>3</sup> auf dem Schwartenberg und 12 ng/m<sup>3</sup> in Freiberg.
- ✓ Die seit 2013 geltenden **Zielwerte für Kadmium (Cd), Nickel (Ni) und Arsen (As)** werden an allen Stationen sicher eingehalten. Der höchste As-Jahresmittelwert wurde mit 2,0 ng/m<sup>3</sup> in Zittau gemessen und betrug 1/3 des As-Zielwertes von 6 ng/m<sup>3</sup>. Die Cd- und Ni-Jahresmittelwerte lagen bei ungefähr fünf Prozent des jeweiligen Zielwertes (Tabelle A 12).
- ✓ Für Chromkonzentrationen (Chrom-gesamt<sup>4</sup>), gibt es keinen Zielwert. Der höchste Jahresmittelwert mit 7,4 ng/m<sup>3</sup> wurde an der Station Leipzig-Mitte gemessen.

Die Konzentrationen einiger PM<sub>10</sub>-Inhaltsstoffe<sup>5</sup> sind in Abhängigkeit vom Standort teilweise so niedrig, dass ein großer Teil der Einzelmesswerte unter der Bestimmungsgrenze lag – also nicht mehr messtechnisch erfassbar war (Tabelle 8). Insbesondere trifft das auf Nickel und Arsen zu. Einzelmesswerte unterhalb der Bestimmungsgrenze erhalten einen Ersatzwert in Höhe der halben Bestimmungsgrenze.

In Tabelle A 14 sind die Jahresmittelwerte der letzten fünf Jahre zusammengestellt. An dieser Stelle muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass 2015 und 2016 ein Wechsel des Analyselabors erfolgte (Kapitel 3.2) und ein großer Teil der Messwerte im Bereich der Bestimmungsgrenze lagen. Damit sind die Jahresmittelwerte nur bedingt vergleichbar. Aussagen über Trends sind deshalb nur eingeschränkt möglich.

<sup>4</sup> Für Cr<sub>ges</sub> gibt es einen Orientierungswert für Sonderfallprüfung: 17 ng/m<sup>3</sup> (LAI-Bewertungsmaßstab 2004; falls Cr(VI) einen Anteil von 10 Prozent an Cr<sub>ges</sub> hat [LAI 2004]).

<sup>5</sup> Seit 2017 erfolgt eine Blindwertkorrektur nach DIN 14 902 für PM<sub>10</sub>-Inhaltsstoffe. Dazu werden für jede Filtercharge mittlere Blindwerte bestimmt und von den Messwerten abgezogen.

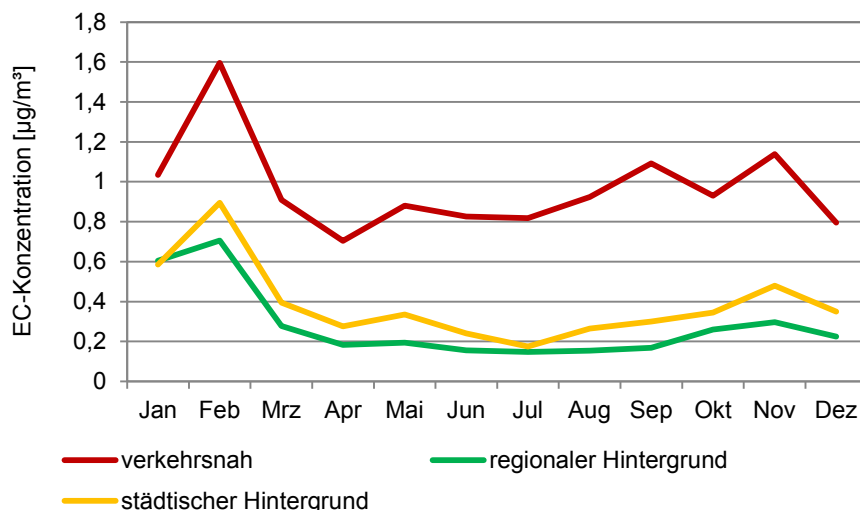
**Tabelle 8: Anteil der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze in 2017**

| Inhaltsstoff im PM <sub>10</sub> | Anteil der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze [Prozent] |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Blei                             | 0                                                              |
| Kadmium                          | 14                                                             |
| Arsen                            | 51                                                             |
| Nickel                           | 74                                                             |
| Chrom                            | 36                                                             |

**Elementarer und organischer Kohlenstoff (EC und OC)**

Elementarer Kohlenstoff und organischer Kohlenstoff entstehen bei einer unvollständigen Verbrennung von flüssigen und festen Brennstoffen. Mit einem aerodynamischen Durchmesser von <10 µm zählen sie zu den Thorax gängigen Stoffen und sind krebserregend (IARC 2012).

An den Luftgütemessstationen in Sachsen wurde bis 31.12.2015 EC und OC nach VDI 2465 Blatt 1<sup>6</sup> bestimmt. Ab Januar 2016 wurde die Bestimmung auf CEN 16243<sup>7</sup> umgestellt. Dabei wurde das EUSAAR2-Temperaturprotokoll mit optischer Korrektur über den Transmissionswert zur Vereinheitlichung von EC-Messungen in Europa entsprechend dem Vorschlag der Europäische Arbeitsgruppe CEN/TC 264/WG 35 vom März 2015 eingeführt.



**Abbildung 34: Jahresverlauf der EC-Konzentration 2017**

Tabelle A 16 enthält die EC- und OC-Jahresmittelwerte und die maximalen Tagesmittelwertes nach CEN 16243 für die Jahre 2016 und 2017. In Abbildung 34 ist der Jahresgang der EC-Konzentrationen für 2017 in Abhängigkeit vom Stationstyp dargestellt. Die höheren Konzentrationen in den Wintermonaten werden u. a.

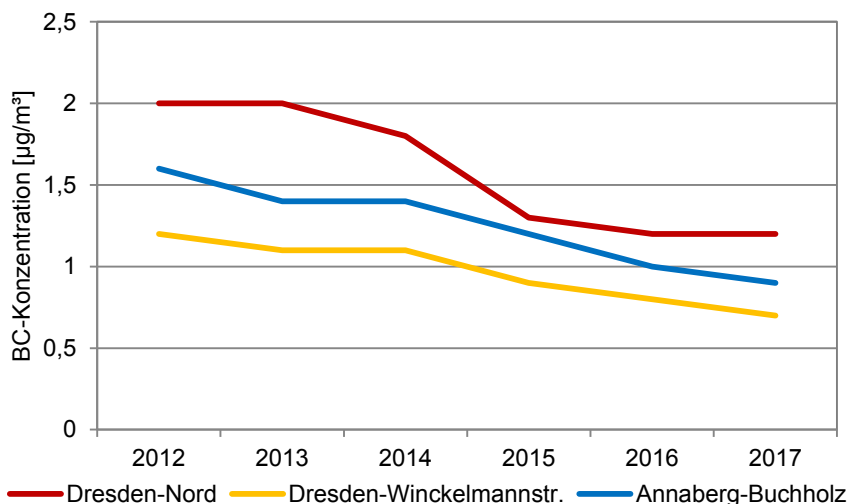
<sup>6</sup> VDI 2465 – 1: Messen von Ruß (Immission) - Chemisch-analytische Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes nach Extraktion und Thermodesorption des organischen Kohlenstoffes. 1996-12

<sup>7</sup> CEN 16243: Außenluftqualität - Leitfaden zur Messung von auf Filtern abgeschiedenem elementarem Kohlenstoff (EC) und organisch gebundenem Kohlenstoff (OC); deutsche Fassung CEN/TR 16243:2011

durch zusätzliche Emissionen aus dem Hausbrand verursacht. Die EC-Konzentration im ländlichen Hintergrund beträgt nur ein Drittel der Konzentrationen der verkehrsnahen Bereiche. Mehr als die Hälfte der Messwerte im regionalen Hintergrund liegen unterhalb der Nachweisgrenze.

### Black Carbon (BC)

Neben chemischer Analyse von EC und OC im Feinstaub  $PM_{10}$  erfolgt zusätzlich eine Rußbestimmung an drei Stationen mit Hilfe eines optischen Messverfahrens über den Schwärzungsgrad (Messgerät Maap 5012). Die Ruß-Konzentration wird in diesem Fall als schwarzer Kohlenstoff (Black Carbon – BC) bestimmt. In Tabelle A 10 sind die BC-Jahresmittelwerte zusammengestellt. In den letzten 6 Jahren sind die BC-Konzentrationen um mehr als 1/3 zurückgegangen (Abbildung 35).



**Abbildung 35: Entwicklung der Black Carbon-Konzentrationen seit 2012 an der verkehrsnahen Station Dresden-Nord und an den städtischen Hintergrundstationen Annaberg und Dresden-Winkelmannstraße**

## 4.6 Staubniederschlag

Staubniederschlag (Deposition) ist die Ablagerung von Stoffen aus der Luft auf dem Boden oder anderen Oberflächen. Man unterscheidet trockene Deposition (trockener Staub) und nasse Deposition (Stoffe, die mit dem Niederschlag auf den Boden gelangen). Besonders wichtig sind deshalb Staubniederschlagsmessungen für Aussagen über den Schadstoffeintrag aus der Atmosphäre in Böden und Gewässer.

Im sächsischen Messnetz wird an 13 Messstellen der Staubniederschlag und sein Gehalt an Pb und Cd bestimmt, seit 2015 zusätzlich an 3 Stationen auch die As- und Ni-Gehalte. Dabei werden trockene und nasse Depositionen zusammen in einem offenen Probenahmegefäß (Bergerhoff-Sammler, Abbildung 39 im Anhang) einen Monat lang gesammelt. Einen großen Einfluss auf die Messergebnisse hat die Meteorologie. Bei trockener Witterung kann es zu Abwehungen und damit zu hohen Staubimmissionen kommen. Niederschläge können dagegen die Immissionen mindern.

Die Ablagerung von Staubniederschlag blieb in den vergangenen 10 Jahren, abgesehen von kurzzeitigen baustellenbedingten Erhöhungen an einzelnen Stationen, auf niedrigem Niveau (Tabelle A 18). Die höchsten Jahresmittelwerte mit  $0,12 \text{ g/m}^2\cdot\text{d}$  wurden 2017 an den Messstationen Leipzig-West, Zittau-Ost und Zwickau-Werdauer Straße ermittelt und lasteten damit den Immissionswert von  $0,35 \text{ g/m}^2\cdot\text{d}$  zu 1/3 aus. Den höchsten

Monatswert gab es mit  $0.34 \text{ g/m}^3\cdot\text{d}$  im August an der Station in Zittau-Ost - bedingt durch den Abriss eines Gebäudes in unmittelbarer Nähe des Messcontainers.

Jahresmittelwerte und maximale Monatsmittelwerte von Pb und Cd im Staubniederschlag sind in Tabelle A 19 zusammengestellt. Wie auch in den Vorjahren wurden mit Abstand die höchsten Belastungen in Freiberg gemessen, geogen und durch früheren Bergbau bedingt. Aber auch hier lagen die mittleren Konzentrationen weit unterhalb der Immissionswerte der TA Luft (Tabelle 3). Die seit 2015 ermittelten As- und Ni-Gehalte im Staubniederschlag an drei Hintergrundstationen (Tabelle A 20) liegen weit unterhalb der Immissionswerte nach TA Luft. Während der Zeit der Abrissarbeiten in der Nähe der Station in Zittau-Ost stiegen auch As-, Ni- und Pb-Konzentrationen im Staubniederschlag deutlich an.

Der im Januar in Freiberg sehr hohe Cd-Wert wurde vom Labor nochmals nachgeprüft und verifiziert. Eine Ursache für diesen Extremwert konnte jedoch nicht gefunden werden.

## 4.7 Nasse Deposition

Als nasse Deposition bezeichnet man den Eintrag luftgetragener Schadstoffe in Ökosysteme durch den Niederschlag. Sie ist stark von den regionalen Emissionen des jeweiligen Schadstoffs und von den meteorologischen Prozessen, insbesondere von der Niederschlagsintensität und von der Niederschlagsverteilung an der Messstation, abhängig. Aufgrund der großen Variabilität der Witterung sollten interannuelle Schwankungen bzw. Differenzen nicht überbewertet werden.

Die Bestimmung der nassen Deposition erfolgt im Freistaat Sachsen seit 1989 an 10 Messpunkten mit Hilfe von so genannten Eigenbrodt-Sammlern (Abbildung 40 im Anhang). Die gesammelten Niederschlagsproben werden im Labor auf ihren pH-Wert, die elektrische Leitfähigkeit und verschiedene Inhaltsstoffe untersucht. Aus den gewichteten Jahresmittelwerten der Schadstoffkonzentrationen (Tabelle A 21) und der Jahressumme des Niederschlages wird die nasse Deposition ermittelt (Tabelle A 22).

In den letzten 20 Jahren hat sich in Sachsen der pH-Wert des Regenwassers im Mittel geringfügig, aber stetig erhöht. 2017 lag er zwischen 5,1 in Mitteldorf und 5,8 in Chemnitz. (Der pH-Wert für unbelastetes Regenwasser beträgt 5,6.)

Die Leitfähigkeit des Niederschlagswassers als ein Ausdruck für die Verunreinigung sank in diesem Zeitraum im Mittel um mehr als die Hälfte, wobei die Reduzierung in den ersten Jahren wesentlich deutlicher ausfiel. 2017 betrug die Leitfähigkeit im Durchschnitt  $12,1 \mu\text{S/cm}$ . Der höchste Wert wurde mit  $13,8 \mu\text{S/cm}$  in Oschatz, der niedrigste Wert ( $10,6 \mu\text{S/cm}$ ) in Carlsfeld gemessen.

**Tabelle 9: Reduzierung der Konzentrationen der Niederschlagsinhaltsstoffe in den letzten 20 Jahren**

|                    | $\text{Na}^+$ | $\text{Cl}^-$ | $\text{Mg}^+$ | $\text{Ca}^{2+}$ | $\text{K}^+$ | $\text{NO}_3^-$ | $\text{NH}_4^+$ | $\text{SO}_4^{2-}$ |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| Reduktion [%] um:* | 3             | 20            | 2             | 35               | 6            | 35              | 30              | 60                 |

\*(1998 entspricht 100 Prozent)

**Konzentration der Niederschlagsinhaltsstoffe** (Tabelle 9): Untersucht wurden die Schwefelverbindung  $\text{SO}_4^{2-}$ , die Stickstoffverbindungen  $\text{NH}_4^+$  und  $\text{NO}_3^-$  sowie die Konzentrationen der Chlor- ( $\text{Cl}^-$ ), Natrium- ( $\text{Na}^+$ ), Kalium- ( $\text{K}^+$ ), Magnesium- ( $\text{Mg}^+$ ) und Kalzium- ( $\text{Ca}^{2+}$ )-Ionen.

Die Konzentrationen der  $\text{K}^+$ - und der  $\text{Na}^+$ -Ionen liegen teilweise nahe den Nachweisgrenzen.

Zwischenjährliche Schwankungen treten insbesondere bei  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ - und  $\text{Ca}^{2+}$ -Ionenkonzentrationen auf.

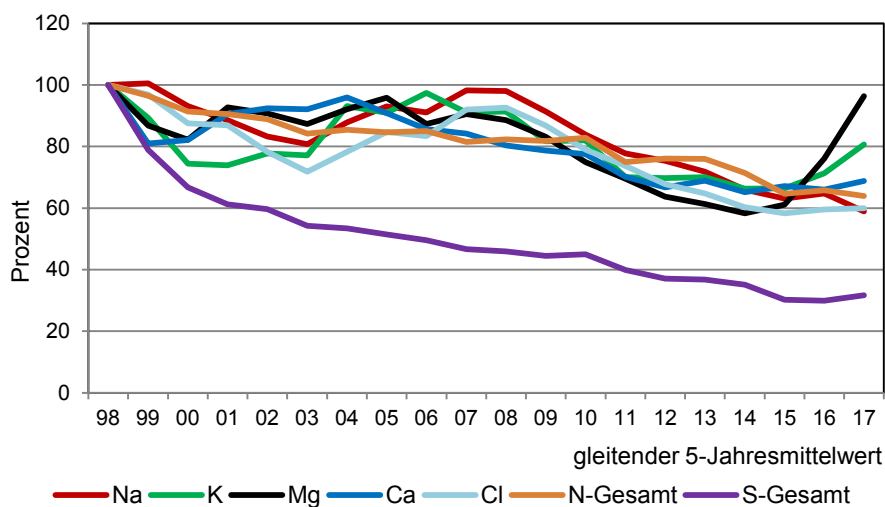
Bei  $\text{Mg}^+$ -Ionen wurde in den letzten zwei Jahren ein Konzentrationsanstieg an allen Stationen beobachtet. Eine Ursache konnte bisher nicht gefunden werden, wobei auch hier der Laborwechsel beachtet werden muss.



Die Konzentrationen  $\text{SO}_4^{2-}$ -,  $\text{NO}_3^-$ - und  $\text{NH}_4^+$ -Ionen sind in den letzten fünf Jahren leicht zurückgegangen. Betrachtet man den Zeitraum der letzten 20 Jahre (Tabelle 9), sind alle gemessenen Konzentrationen gesunken. Wie bei der Leitfähigkeit schwächte sich die Reduzierung in den letzten Jahren ab. Untersuchungen des Umweltbundesamtes (UBA, 2013) zeigen deutschlandweit ähnliche Tendenzen.

**Deposition der Niederschlagsinhaltsstoffe:** Um den witterungsbedingten Einfluss zu reduzieren, wurde in Abbildung 36 die Entwicklung der nassen Deposition anhand der gleitenden 5-Jahresmittelwerte dargestellt:

- Die Schwefeldepositionen sind seit 1998 (Mittelwert von 1994 bis 1998) um ca. 70 Prozent gesunken, die Gesamtstickstoffdepositionen (aus Nitrat- und Ammoniumionen) um ca. 35 Prozent.
- Auffällig ist der Anstieg der  $\text{Mg}^+$ - Depositionen in den letzten drei Jahren, auch  $\text{K}^+$ -Depositionen haben in dieser Zeit wieder zugenommen.
- Die  $\text{Ca}^{2+}$ - und  $\text{Cl}^-$ -Depositionen sind in den letzten Jahren auf annähernd gleichem Niveau. Die  $\text{Na}^+$ - Depositionen sanken seit 2008 kontinuierlich.



**Abbildung 36: Entwicklung der nassen Deposition anhand der gleitenden 5-Jahresmittelwerte, 1998 (Mittelwert 1994 bis 1998) entspricht 100 Prozent**

# 5 Luftqualität 2017 - Zusammenfassung

Die Luftqualität in Sachsen hat sich in den vergangenen 25 Jahren stetig verbessert und ein gutes Niveau erreicht. Erstmals gab es sachsenweit keine Grenzwertüberschreitungen. Grund sind zum einen die Umsetzungen von Maßnahmen aus Luftreinhalteplänen in Sachsen, zum anderen die Verbesserung der Luftqualität über die Grenzen von Sachsen hinaus. Zusätzlich wirken sich die meteorologischen Bedingungen 2017 günstig auf die Luftqualität aus.

## Feinstaub:

Im Jahresdurchschnitt erhöhten sich die PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Konzentrationen gegenüber dem Vorjahr geringfügig um 1 µg/m<sup>3</sup>.



Die Jahresgrenzwerte für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> wurde flächendeckend weit unterschritten.



Das dritte Mal in Folge seit Messbeginn wurde 2017 der PM<sub>10</sub>-Tagesgrenzwert an allen Stationen in Sachsen eingehalten.

## Ozon:

Im Sommer 2017 gab es, ähnlich wie auch im Vorjahr, keine länger anhaltenden Hochdruckwetterlagen. Durch die wechselhafte Witterung blieben die Ozonkonzentrationen auf einem niedrigen Niveau.



2017 gab es keine Überschreitung der Ozon-Informationsschwelle von 180 µg/m<sup>3</sup> in Sachsen.



Die Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation wurden an Stationen auf dem Erzgebirgskamm nicht eingehalten. Ein Grund ist die gesetzlich vorgeschriebenen Mittelwertbildung über drei bzw. fünf Jahre, sodass das Extremjahr 2015 bei der Berechnung mit einfluss.

## Stickstoffdioxid:

Die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen sanken im Vergleich zum Vorjahr im Mittel geringfügig.



Erstmals konnte 2017 der NO<sub>2</sub>-Jahresgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> an allen sächsischen Stationen eingehalten werden. Bei den kritischen verkehrsnahen Stationen Dresden-Bergstraße und Leipzig-Mitte sanken die NO<sub>2</sub>-Jahrmittelwerte auf genau 40 µg/m<sup>3</sup>.



Der Stunden-Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> wird seit Beginn der Messungen sicher eingehalten.



## Weitere untersuchte Luftschadstoffe nach 39. BImSchV und TA Luft:

Die SO<sub>2</sub>- und Benzolkonzentrationen sind in Sachsen unauffällig. Alle Grenzwerte wurden weit unterschritten. Die Konzentrationen von Blei, Kadmium, Arsen und Nickel im Feinstaub liegen weiterhin weit unter den relevanten Grenz- und Zielwerten. Auch der Zielwert für partikelgebundenes Benzo(a)pyren wurde eingehalten, wobei in Ostsachsen deutlich höhere Werte gemessen werden als in den übrigen Teilen des Freistaates.

Die Immissionswerte der TA-Luft für Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe Blei, Kadmium, Nickel und Arsen wurden 2017 an allen Messstellen sicher eingehalten.

Durch den starken Einfluss der Meteorologie auf die nassen Depositionen sind zur Beurteilung von Trends größere Zeiträume zu betrachten. Alle untersuchten nassen Depositionen verringerten sich in den letzten 20 Jahren.

# 6 Projekte

Um Tendenzen und Verursacher für die Luftbelastungen in Sachsen detaillierter zu untersuchen, führt das LfULG zusätzlich zur Bewertung der aktuellen Luftqualität, wie sie im Jahresbericht dargestellt wird, auch Sondermessungen und Forschungsprojekte durch. Dabei wird auch länderübergreifend mit verschiedenen Forschungseinrichtungen und Behörden zusammengearbeitet.

Die Ergebnisse werden in Form von Fachbeiträgen bzw. Forschungsberichten in der Schriftenreihe des LfULG veröffentlicht und sind unter [www.luft.sachsen.de](http://www.luft.sachsen.de) verfügbar. 2017 wurden folgende Projekte begonnen, fortgesetzt bzw. beendet:

## Sondermessungen in Elstertrebnitz auf Grund von Bürgerbeschwerden

Anlass der Sondermessung waren Beschwerden von Bürgern über Staubbelästigungen. Als Quellen für den Staub werden der Braunkohlentagebau Profen in Sachsen-Anhalt und ein Schrottplatz in Elstertrebnitz in Betracht gezogen.

Seit 13.09.2017 werden in Elstertrebnitz die Feinstaubkonzentration mit einer zeitlichen Auflösung von einer Stunde sowie als Tagesprobe auf Filtern mit umfangreichen Analysen von Inhaltsstoffen (Schwermetalle und Dioxine) gemessen. Gleichzeitig werden die meteorologischen Bedingungen aufgezeichnet. Durch die parallele Messung von Feinstaub PM<sub>10</sub> und Meteorologie wird eine gute Trennung der Wirkungen der beiden Emissionsquellen erwartet. Die Messungen sind für insgesamt ein Jahr geplant.

Weitere aktuelle Informationen sind auf der Internetseite des LfULG nachzulesen unter:

<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/46074.htm>

## NO<sub>x</sub>-Emissionen von PKW und schweren Nutzfahrzeugen an Steigungsstrecken

Bei diesem Projekt arbeiteten das LfULG und der Lehrstuhl für Verbrennungsmotoren der Technischen Universität Dresden zusammen.

Ziel des Projektes war die Ermittlung des Einflusses der Geschwindigkeit auf den Stickoxid-Ausstoß von Kraftfahrzeugen der Schadstoffklasse EURO 6 an Straßen mit durchschnittlich 7 % Steigung.

Die Ergebnisse sollen u. a. als Grundlage für die Erarbeitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität dienen

### Ergebnisse:

- An einer stark steigenden Bundesfernstraße mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h waren die tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten bei allen Fahrzeugklassen zu einem erheblichen Anteil höher.
- Mit dem Messprogramm wurden Ergebnisse für den Einfluss der Geschwindigkeit (Stufen: 30, 40, 50 und 60 km/h) auf den Stickoxid-Ausstoß beispielhaft für jeweils ein Fahrzeug der untersuchten Klasse ermittelt. Die Leistungsabforderung von Fahrzeugmotoren an Steigungsstrecken unterscheidet sich deutlich von denen auf ebener Fahrbahn.
- Beim Mittelklasse-Diesel-PKW (1,6 Liter Hubraum; 88 kW Leistung; mit NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator) führten Geschwindigkeiten von 60 km/h zu einem verdoppelten Stickoxidausstoß (820 mg/km) im Vergleich zu dem bei 50 km/h.
- Beim Oberklasse-Diesel-PKW (3 Liter Hubraum, 180 kW Leistung, mit SCR-Katalysator) war kein einheitlicher Einfluss der Geschwindigkeit auf den Stickoxid-Ausstoß feststellbar. Dieser lag bei allen Geschwindigkeiten unter 200 mg/km.

- Der Stickoxid-Ausstoß des Benzin-PKW war äußerst gering und mit der eingesetzten Messtechnik nicht messbar.
- Der voll beladene LKW (39 t Gesamtgewicht; 12,8 Liter Hubraum; mit SCR-System zur Abgasbehandlung) erreichte die Geschwindigkeit von 50 km/h nicht. Der spezifische Stickoxid-Ausstoß war bei niedrigen Geschwindigkeiten gering (bei 30 km/h nur ca. 30 mg/km). Ausgehend von diesem niedrigen Niveau war mit steigender Geschwindigkeit und Motorlast ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen. Für 40 km/h lag der Stickoxid-Ausstoß bereits bei 250 mg/km, für die Vollastfahrt (45 km/h) ergab sich, bezogen auf diesen erhöhten Wert, eine nochmalige Steigerung auf 3600 mg/km.
- Für den Bus (18,7 t Gesamtgewicht; 10,7 Liter Hubraum; mit SCR-System) war kein einheitlicher Einfluss der Geschwindigkeit auf den Stickoxid-Ausstoß feststellbar. Der maximale Stickoxid-Ausstoß lag bei ca. 240 mg/km.

Die Ergebnisse belegen, dass die Abgasbehandlung mit selektiver katalytischer Reduktion (SCR) den Stickoxid-Ausstoß von Diesel-Kfz wirksam mindern kann. Die Kontrolle der Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit kann ebenfalls zu einer Verminderung des  $\text{NO}_x$ -Ausstoßes führen und damit auch zu Einhaltung der  $\text{NO}_2$ -Grenzwertes beitragen. Der Abschlussbericht ist in der Schriftenreihe des LfULG erschienen und kann unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/29877> abgerufen werden.

### EU-Projekt OdCom (EU-INTERREG V A-Projekt)

Laufzeit des Projektes: April 2016 - Juni 2019

Die von der Bevölkerung im sächsisch-tschechischen Grenzgebiet empfundene Geruchsbelastung und deren subjektiv erlebten Folgen auf die Gesundheit werden mit Hilfe des EU-Projekts OdCom einer wissenschaftlichen Analyse unterzogen. Ziel des Vorhabens ist es, Aussagen zu geruchs- und luftschadstoffinduzierten Gesundheitsbeschwerden im Untersuchungsgebiet treffen zu können. Im Rahmen des Projekts erfolgt eine detaillierte Dokumentation und Auswertung von Geruchsereignissen und der Luftqualität sowie die Erprobung neuer innovativer Messtechnik.

Im Zeitraum von Dezember 2016 bis voraussichtlich Februar 2019 befindet sich auf dem Festplatz in Deutschnendorf ein Messcontainer von TROPOS. Hier werden die Konzentrationen ultrafeiner Partikel und meteorologische Parameter gemessen. Weiterhin wird neue Messtechnik zur Erfassung geruchsrelevanter Stoffe erprobt. Auch luftgetragene Teilchen biologischer Herkunft (Bioaerosole) werden erfasst, um deren möglichen Beitrag zu den berichteten Krankheitssymptomen zu klären und gegebenenfalls auszuschließen. Die gleichen Messgrößen werden an der tschechischen Station in Lom (nahe Litvinov) erhoben.



**Abbildung 37: Probehälter, die im Projekt OdCom zur Aufnahme von Luftproben bei besonderen Geruchsereignissen eingesetzt werden.** Foto: Gesundheitsamt Ústí nad Labem

Beide Messstationen gehören zum grenzüberschreitenden EU-Projekt „OdCom – Objektivierung der Geruchsbeschwerden im Erzgebirgskreis und Bezirk Ústí“. Ein Geruchsprobandenprogramm beiderseits der Grenze ist ein wichtiger Bestandteil von OdCom. Der Forschungsverbund Public Health an der Technischen Universität Dresden leitet das Projekt. Weitere Partner sind neben dem LfULG und TROPOS das Sächsische Staatsministerium für Soziales sowie aus Ústí das Tschechische Hydrometeorologische Institut, das Gesundheitsinstitut und das Bezirksamt.

#### Probandenprogramm (Januar - März 2017)

Das Programm wurde mit nach DIN EN 13725 geschulten Probanden durchgeführt (11 deutsche, 12 tschechische Probanden). Gemeldet wurden insgesamt 192 Geruchsereignisse (110 aus Sachsen, 82 aus Nordböhmen). Die wahrgenommenen Gerüche wiesen eine heterogene Charakteristik auf: Nur 5 % wurden als „Katzendreck“ bezeichnet. Es dominierten die Gerüche nach Holz- und Kohleverbrennung vor allem bei den tschechischen Probanden sowie nicht näher beschreibbare Gerüche bei den deutschen Probanden. Ebenfalls wurden Gerüche nach Teer /Asphalt, nach Benzin/Mineralöl sowie Jauche/Mist/Tierstall registriert. Weiterhin wurden auch Gerüche nach Schwefelwasserstoff, Erdgas und verbranntem Kunststoff gemeldet.

Bei besonderen Geruchsereignissen wurden Probehälter eingesetzt, die durch Probanden gefüllt wurden. Diese Kanister haben eine besondere Innenschicht, so dass mögliche schwefelhaltige (Luft-)Gemische bis zur Laboranalyse stabil bleiben.

In den analysierten Proben aus den insgesamt 12 Kanistern (Abbildung 37) fand der tschechische Projektpartner ZÚ Ústí nad Labem (Gesundheitsinstitut Ústí n. L.) hauptsächlich Verbindungen, die dem Verkehr und der Verbrennung von Biomasse zuzuordnen sind. In einigen Proben wurden auch verschiedene Aldehyde gefunden. Schwefelhaltige organische Stoffe konnten dagegen bisher nicht nachgewiesen werden.

#### Ionenmobilitätsspektrometer (IMS: „Geruchsradar“)

Mit einem Ionenmobilitätsspektrometer ist es möglich, wiederkehrende Signalmuster zu erkennen. Eine Aussage darüber, um welche Stoffe es sich handelt, ist jedoch nicht möglich. Daher war es zuerst von Interesse, die erkannten Signalmuster mit den gemessenen Standardschadstoffen zu vergleichen. Eine Korrelation be-

stimmter Muster und Signalstärken bei einem Bestimmtheitsmaß  $\geq 0,7$  wurde mit den Schadstoffen  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$  und dem mit einem GC 955-Messgerät als Ethylmethylsulfid (EMDS) klassifizierten Stoff gefunden. Die windrichtungsabhängige Analyse der Signalmuster bestätigte, dass in Deutschneudorf wiederkehrende Signalmuster aus südöstlicher Richtung kommen. Gleichzeitig lässt sich aber auch der Einfluss der Besiedlung im Norden und im Westen nicht ausschließen. In Lom gibt es ebenfalls eine gute Übereinstimmung mit Stickoxiden und Feinstaub  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$ , allerdings kommt hier der höchste Eintrag dieser Schadstoffe aus Nordosten, hohe  $\text{SO}_2$ -Konzentrationen kommen im Lom überwiegend aus Südwesten. In den Signalmustern konnte keine Korrelation mit diesem Schadstoff festgestellt werden.

### Bioaerosole

Die eingesetzte Messtechnik hat sich auch unter winterlichen Bedingungen bewährt (Abbildung 38). Es konnte ein großes Spektrum an Umweltmikroorganismen identifiziert werden, die ihren Lebensraum im Boden, im Wasser sowie auf Pflanzen haben, und auch vorübergehend in der Luft zu finden sind. Darüber hinaus konnten Spezies bestimmt werden, die an kältere Temperaturen angepasst und auch für den Menschen potenziell risikobehaftet sind (z. B. bestimmte Staphylokokken-Arten). Die Ergebnisse der Untersuchungen aus den beiden Winterhalbjahren deuten auf eine höhere Konzentration an Mikroorganismen und Endotoxinen in Lom und eine geringere in Deutschneudorf hin. Die Unterschiede in der bakteriellen Belastung könnten auf die unterschiedliche Temperaturentwicklung an den Standorten zurückgeführt werden. Im Sommer war die Anzahl der Mikroorganismen an beiden Standorten ähnlich hoch.

Weitere Informationen unter: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/42086.htm> abrufbar.



**Abbildung 38: Bioaerosolmessung in Deutschneudorf, Messanhänger von TROPOS und Aufstellung eines HVS für ökotoxikologische Untersuchungen, Foto: Gesundheitsamt Ústi nad Labem**

### **Einfluss von Ruß auf Luftqualität und Klimawandel**

Das LfULG beauftragte ein Forschungsprojekt zu diesem Thema und nachfolgend werden ausgewählte Ergebnisse benannt.

Ruß entsteht durch Verbrennungsprozesse. Die extrem kleinen Partikel, an denen sich weitere Schadstoffe anlagern, werden tief eingeatmet. Jede Minderung in der Außenluft senkt das Gesundheitsrisiko.

Von 2009 bis 2014 verringerte sich die Rußkonzentration im städtischen und ländlichen Hintergrund im Mittel um 4 % pro Jahr. An städtischen Straßen war die Minderung mit 6 % pro Jahr größer. Für eine typische

städtische Straße in Leipzig mit zuweilen zähfließendem Verkehr wurden für Ruß Emissionsfaktoren von etwa 50 mg pro gefahrenen Fahrzeugkilometer ermittelt. Eine Unterscheidung in leichte (< 3.5 t) und schwere (> 3.5 t) Fahrzeuge ergab eine etwa um eine Größenordnung höhere Belastung durch schwere Fahrzeuge. Der langzeitliche Trend (2009 - 2016) zeigte eine deutliche Abnahme der Emissionsfaktoren der Fahrzeuge durch die Einführung der Dieselpartikelfilter in der Fahrzeugflotte. Die Verteilung der Rußkonzentration im städtischen Raum ist, entsprechend der Verteilung potentieller Quellen, räumlich und zeitlich sehr variabel und darüber hinaus abhängig von der Meteorologie (Wetterlagen, Windrichtung).

Bei östlichen Anströmungen wurden meist die höchsten Konzentrationen für Ruß allgemein und Ruß aus Biomasseverbrennung gefunden. Grenzüberschreitende Rußeinträge wurden nicht sicher identifiziert, da lokale Quellen nicht ausgeschlossen werden konnten.

Die Abschätzung der Klimawirksamkeit der sächsischen Ruß-Emissionen ist mit einer hohen Unsicherheit verbunden. Ein erwärmender Effekt wurde ermittelt. Der Strahlungsantrieb entspricht etwa 1 - 10 % der sächsischen CO<sub>2</sub>- Emissionen.

Verursacher der Luftverschmutzung durch Ruß wurden ermittelt (Ist-Stand) und Handlungsempfehlungen zur Rußreduktion (z. B. Austausch alter Dieselfahrzeuge) abgeleitet.

Mehr Informationen sind zu finden unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/30495>.

### **Zusatzbelastungen durch Holzheizungen**

Das LfULG plant gegenwärtig ein Forschungsprojekt zu diesem Thema, da die Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen in den letzten Jahren zum Hauptemittenten von Verbrennungspartikeln aufgestiegen sind. Im sächsischen Luftgütemessnetz existieren keine Messstationen, um den realen Beitrag der Holzfeuerungsanlagen zur Luftverschmutzung über eine Verursacheranalyse ermitteln zu können. Diese Messdaten- und Wissenslücke soll durch umfassende Außenluftmessungen über 12 Monate im Untersuchungsgebiet Melpitz geschlossen werden. Die Auswertungen der Messwerte soll eine vollständige Charakterisierung der Zusatzbelastung durch Holzheizungen für einen bewusst ausgewählten einfachen Standort im Wohngebiet – weitgehend ohne andere Emittenten - liefern. Damit soll erstmalig für Sachsen ein beispielhafter Datensatz entstehen, auf dem weitere Projekte aufbauen können.

# 7 Literaturverzeichnis

- IARC (2012): International Agency for Research on Cancer, Diesel engine exhaust carcinogenic. World Health Organization. Press release N° 213, 12 June 2012
- LAI (2004): 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; unveröffentlicht
- LfULG (2015) Luftreinhaltepläne in Sachsen: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/luft/3610.htm>
- LfULG (2018): Jahresrückblick "2017 - Wetter trifft auf Klima"  
<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/38251.htm>
- Stadt Leipzig (2015): Umweltzone Leipzig: [www.leipzig.de/umweltzone](http://www.leipzig.de/umweltzone)
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (2018/1):  
<http://air.wroclaw.pios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne/stacja/10/parametry/wszystkie>,  
abgerufen am 04.04.2018
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (2018/2):  
[http://air.wroclaw.pios.gov.pl/dane-pomiarowe/manualne/parametr/bap\\_pm10/stacje/1952-1557-1773-1936-1403-1429-1763-1521-1484-1449-1528-1024/miesieczny/02.2015](http://air.wroclaw.pios.gov.pl/dane-pomiarowe/manualne/parametr/bap_pm10/stacje/1952-1557-1773-1936-1403-1429-1763-1521-1484-1449-1528-1024/miesieczny/02.2015) abgerufen am 04.04.2018  
[Zugang auch über Główny Inspektorat Ochrony Środowiska]  
<http://www.powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives>
- UBA (2012): Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe – Umweltschädlich! Giftig! Vermeidbar?  
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/polyzyklische-aromatische-kohlenwasserstoffe>
- UBA (2013): Nasse Deposition saurer und säurebildender Regeninhaltsstoffe  
<http://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/nasse-deposition-saurer-saeurebildender>  
(abgerufen 30.05.2018)



# 8 Anhang

|                                                       |                                                                 |                                                     |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Stationen zur Beurteilung der regionalen Vorbelastung | Stationen zur Beurteilung der allgemeinen städtischen Belastung | Stationen zur Beurteilung verkehrsnaher Belastungen |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

**Tabelle A 1: Jahresmittelwerte der Luftschadstoffe 2017**

| Luftschadstoff [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | SO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub> | NO      | Benzol    | Toluol    | Xylol     | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2,5</sub> |
|---------------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------|-----------|-----------|-----------|------------------|-------------------|
| Station                                     |                 |                |                 |         |           |           |           |                  |                   |
| Annaberg-Buchholz                           | 2 (-)           | 48 (46)        | 19 (20)         | 11 (12) | - -       | - -       | - -       | 15 (-)           | - -               |
| Bautzen                                     | - -             | 52 (49)        | 14 (17)         | 5 (6)   | - -       | - -       | - -       | 17 (18)          | - -               |
| Borna                                       | - -             | - -            | 19 (20)         | 14 (15) | - -       | - -       | - -       | 17 (19)          | - -               |
| Brockau                                     | - -             | - -            | 9 (10)          | 1 (2)   | - -       | - -       | - -       | 12 (14)          | - -               |
| Carlsfeld                                   | - -             | 66 (67)        | - -             | - -     | - -       | - -       | - -       | 9 (9)            | - -               |
| Chemnitz-Leipziger Str.                     | - -             | - -            | 38 (--)         | 33 (--) | - -       | - -       | - -       | 19 (--)          | 12 (--)           |
| Chemnitz-H.-Link-Str.                       | - -             | 51 (-)         | 14 (-)          | 3 (-)   | - -       | - -       | - -       | 13 (-)           | - -               |
| Collnberg                                   | - -             | 58 (57)        | 9 (9)           | 1 (1)   | - -       | - -       | - -       | 13 (14)          | 9 (10)            |
| Dresden-Bergstr.                            | - -             | 41 (-)         | 40 (45)         | 48 (61) | - -       | - -       | - -       | 21 (24)          | 14 (14)           |
| Dresden-Nord                                | - -             | 44 (40)        | 30 (31)         | 18 (20) | 1.0 (0.9) | 1.7 (2.0) | 1.7 (1.8) | 20 (22)          | 14 (13)           |
| Dresd.-Winckelmannstr.                      | 3 (3)           | 49 (44)        | 18 (19)         | 4 (5)   | - -       | - -       | - -       | 17 (17)          | 12 (13)           |
| Fichtelberg                                 | 1 (2)           | 77 (79)        | - -             | - -     | - -       | - -       | - -       | - -              | - -               |
| Freiberg                                    | - -             | - -            | 23 (21)         | 13 (12) | - -       | - -       | - -       | 15 (17)          | - -               |
| Glauchau                                    | - -             | - -            | 20 (20)         | 12 (12) | - -       | - -       | - -       | 17 (21)          | - -               |
| Görlitz                                     | 2 (3)           | - -            | 22 (24)         | 25 (25) | 1.2 (1.4) | 2.3 (2.6) | 4.3 (3.7) | 20 (23)          | - -               |
| Klingenthal                                 | 2 (2)           | - -            | 12 (12)         | 5 (5)   | 0.9 (0.9) | 1.0 (1.1) | 1.1 (1.1) | 13 (14)          | - -               |
| Leipzig-Lützner Str.                        | - -             | - -            | 37 (42)         | 31 (37) | - -       | - -       | - -       | 24 (27)          | - -               |
| Leipzig-Mitte                               | 2 (2)           | - -            | 40 (42)         | 47 (50) | 1.3 (1.2) | 2.6 (2.6) | 2.4 (2.2) | 24 (24)          | 14 (15)           |
| Leipzig-Thekla                              | - -             | 41 (39)        | - -             | - -     | - -       | - -       | - -       | - -              | - -               |
| Leipzig-West                                | - -             | 49 (47)        | 15 (17)         | 3 (4)   | - -       | - -       | - -       | 16 (17)          | 11 (12)           |
| Niesky                                      | - -             | 55 (51)        | 8 (9)           | 1 (1)   | - -       | - -       | - -       | 15 (16)          | - -               |
| Plauen-DWD                                  | - -             | 49 (47)        | - -             | - -     | - -       | - -       | - -       | - -              | - -               |
| Plauen-Süd                                  | - -             | - -            | 22 (24)         | 23 (26) | - -       | - -       | - -       | 17 (19)          | - -               |
| Radebeul-Wahnsdorf                          | - -             | 55 (53)        | 12 (13)         | 2 (2)   | - -       | - -       | - -       | 16 (16)          | - -               |
| Schkeuditz                                  | - -             | 49 (47)        | - -             | - -     | - -       | - -       | - -       | - -              | - -               |
| Schwartenberg                               | 5 (6)           | 69 (69)        | 8 (7)           | 1 (1)   | 0.5 (0.5) | 0.4 (0.4) | 0.3 (0.3) | 10 (10)          | - -               |
| Zinnwald                                    | 4 (4)           | 71 (69)        | 7 (6)           | 1 (1)   | - -       | - -       | - -       | - -              | - -               |
| Zittau-Ost                                  | 3 (2)           | 50 (45)        | 13 (13)         | 3 (3)   | - -       | - -       | - -       | 20 (19)          | - -               |
| Zwickau-Werdauer Str.                       | - -             | - -            | 25 (25)         | 16 (17) | - -       | - -       | - -       | 17 (19)          | - -               |

( ) = Vorjahreswerte; - = keine Messung, -- = Ausfall der Messung bzw. Verfügbarkeit zur Bildung eines Jahresmittelwertes zu gering  
 Wenn nicht anders angegeben, beträgt die Verfügbarkeit der Daten zur Ermittlung des Jahresmittelwertes mindestens 90 Prozent

**Tabelle A 2: SO<sub>2</sub>-Monatsmittelwerte und SO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert 2017 [µg/m<sup>3</sup>]**

| Station                | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Annaberg-Buchholz      | 5   | 4   | 2   | 1   | 2   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 2    |
| Dresd.-Winckelmannstr. | 9   | 7   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3    |
| Fichtelberg            | 2   | 4   | 2   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1    |
| Görlitz                | 7   | 7   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2    |
| Klingenthal            | 3   | 3   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2    |
| Leipzig-Mitte          | 3   | 3   | 2   | 2   | 2   | 3   | 2   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    |
| Schwartenberg          | 12  | 11  | 5   | 3   | 5   | 4   | 3   | 5   | 4   | 4   | 4   | 3   | 5    |
| Zinnwald               | 7   | 8   | 4   | 2   | 3   | 3   | 2   | 3   | 3   | 3   | 4   | 6   | 4    |
| Zittau-Ost             | 8   | 6   | 2   | 1   | 2   | 3   | 2   | 2   | 1   | 2   | 3   | 4   | 3    |

**Tabelle A 3: O<sub>3</sub>-Monatsmittelwerte und O<sub>3</sub>-Jahresmittelwert 2017 [µg/m<sup>3</sup>]**

| Station                 | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Annaberg-Buchholz       | 40  | 42  | 52  | 63  | 62  | 65  | 55  | 53  | 36  | 39  | 35  | 41  | 48   |
| Bautzen                 | 40  | 44  | 54  | 60  | 65  | 70  | 60  | 64  | 46  | 45  | 32  | 38  | 52   |
| Carlsfeld               | 65  | 64  | 73  | 73  | 79  | 83  | 72  | 72  | 55  | 56  | 48  | 52  | 66   |
| Chemnitz-Hans-Link-Str. | 38  | 45  | 57  | 63  | 69  | 70  | 59  | 58  | 40  | 40  | 32  | 38  | 51   |
| Collnberg               | 45  | 50  | 67  | 72  | 78  | 74  | 65  | 69  | 50  | 47  | 38  | 43  | 58   |
| Dresden-Bergstraße      | 31  | 36  | 43  | 53  | 55  | 58  | 48  | 44  | 32  | 33  | 24  | 30  | 41   |
| Dresden-Nord            | 33  | 36  | 43  | 51  | 59  | 66  | 57  | 56  | 38  | 33  | 24  | 28  | 44   |
| Dresden-Winckelmannstr. | 36  | 43  | 53  | 60  | 66  | 71  | 60  | 58  | 41  | 38  | 27  | 35  | 49   |
| Fichtelberg             | 73  | 69  | 81  | 84  | 94  | 95  | 85  | 88  | 71  | 65  | 57  | 60  | 77   |
| Leipzig-Thekla          | 28  | 35  | 47  | 56  | 58  | 56  | 50  | 47  | 34  | 32  | 25  | 31  | 41   |
| Leipzig-West            | 32  | 39  | 55  | 62  | 67  | 65  | 61  | 60  | 41  | 40  | 30  | 36  | 49   |
| Niesky                  | 45  | 50  | 60  | 66  | 69  | 74  | 62  | 64  | 45  | 47  | 34  | 41  | 55   |
| Plauen-DWD              | 40  | 41  | 55  | 62  | 63  | 66  | 56  | 56  | 38  | 41  | 33  | 40  | 49   |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 39  | 45  | 59  | 68  | 73  | 76  | 67  | 67  | 50  | 44  | 33  | 40  | 55   |
| Schkeuditz              | 32  | 39  | 55  | 60  | 67  | 66  | 60  | 60  | 40  | 41  | 31  | 37  | 49   |
| Schwartenberg           | 61  | 63  | 73  | 76  | 88  | 89  | 78  | 81  | 61  | 57  | 47  | 51  | 69   |
| Zinnwald                | 62  | 64  | 74  | 81  | 92  | 95  | 80  | 83  | 63  | 58  | 47  | 52  | 71   |
| Zittau-Ost              | 43  | 46  | 53  | 65  | 65  | 69  | 56  | 56  | 38  | 39  | 30  | 36  | 50   |

**Tabelle A 4: NO-Monatsmittelwerte und NO-Jahresmittelwert 2017 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

| Station                 | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Annaberg-Buchholz       | 17  | 19  | 11  | 6   | 8   | 7   | 6   | 9   | 12  | 12  | 14  | 13  | 11   |
| Bautzen                 | 8   | 6   | 5   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   | 3   | 6   | 6   | 5    |
| Borna                   | 22  | 18  | 13  | 7   | 9   | 8   | 8   | 11  | 15  | 14  | 20  | 17  | 14   |
| Brockau                 | 3   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Chemnitz-Leipziger Str. | 55  | 41  | 30  | 24  | 22  | 20  | 21  | 28  | 36  | 35  | 47  | 39  | 33   |
| Chemnitz-Hans-Link-Str. | 8   | 6   | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3    |
| Collmburg               | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Dresden-Bergstr.        | 54  | 52  | 46  | 36  | 40  | 35  | 39  | 46  | 54  | 45  | 67  | 56  | 48   |
| Dresden-Nord            | 27  | 22  | 19  | 15  | 11  | 12  | 11  | 11  | 18  | 21  | 29  | 26  | 18   |
| Dresden-Winckelmannstr. | 9   | 5   | 4   | 2   | 2   | 1   | 1   | 2   | 4   | 3   | 7   | 6   | 4    |
| Freiberg                | 22  | 24  | 13  | 7   | 8   | 6   | 7   | 10  | 13  | 14  | 20  | 17  | 13   |
| Glauchau                | 26  | 21  | 13  | 7   | 6   | 5   | 4   | 6   | 10  | 13  | 16  | 11  | 12   |
| Görlitz                 | 28  | 24  | 25  | 19  | 16  | 20  | 23  | 24  | 28  | 30  | 35  | 32  | 25   |
| Klingenthal             | 14  | 8   | 4   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 5   | 6   | 6   | 7   | 5    |
| Leipzig-Lützner Str.    | 46  | 40  | 30  | 28  | 26  | 21  | 23  | 27  | 35  | 25  | 37  | 33  | 31   |
| Leipzig-Mitte           | 69  | 54  | 44  | 40  | 33  | 34  | 32  | 38  | 47  | 50  | 59  | 59  | 47   |
| Leipzig-West            | 8   | 6   | 3   | 2   | 2   | 1   | 1   | 2   | 3   | 3   | 5   | 5   | 3    |
| Niesky                  | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Plauen-Süd              | 32  | 33  | 25  | 17  | 20  | 15  | 16  | 22  | 29  | 18  | 29  | 24  | 23   |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 6   | 3   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 2   | 2   | 3   | 2    |
| Schwartenberg           | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Zinnwald                | 2   | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    |
| Zittau-Ost              | 5   | 3   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 3   | 8   | 4   | 4   | 4   | 3    |
| Zwickau-Werdauer Str.   | 33  | 25  | 15  | 11  | 11  | 8   | 9   | 13  | 16  | 13  | 21  | 16  | 16   |

**Tabelle A 5: NO<sub>2</sub>-Monatsmittelwerte und NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert 2017 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

| Station                 | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Annaberg-Buchholz       | 32  | 27  | 19  | 14  | 17  | 14  | 12  | 18  | 18  | 16  | 19  | 19  | 19   |
| Bautzen                 | 24  | 20  | 14  | 11  | 11  | 7   | 6   | 12  | 14  | 13  | 18  | 18  | 14   |
| Borna                   | 30  | 25  | 20  | 14  | 16  | 13  | 13  | 17  | 19  | 19  | 23  | 21  | 19   |
| Brockau                 | 21  | 16  | 7   | 6   | 5   | 3   | 3   | 5   | 8   | 7   | 11  | 11  | 9    |
| Chemnitz-Leipziger Str. | 51  | 46  | 40  | 34  | 34  | 32  | 30  | 39  | 39  | 36  | 40  | 36  | 38   |
| Chemnitz-Hans-Link-Str. | 28  | 21  | 14  | 12  | 9   | 8   | 8   | 9   | 10  | 13  | 18  | 17  | 14   |
| Collmburg               | 19  | 15  | 8   | 7   | 5   | 5   | 4   | 5   | 7   | 8   | 11  | 11  | 9    |
| Dresden-Bergstr.        | 45  | 45  | 41  | 34  | 40  | 37  | 37  | 44  | 41  | 36  | 41  | 39  | 40   |
| Dresden-Nord            | 40  | 37  | 32  | 28  | 24  | 25  | 22  | 25  | 28  | 30  | 33  | 33  | 30   |
| Dresden-Winckelmannstr. | 31  | 28  | 21  | 16  | 15  | 11  | 11  | 15  | 16  | 17  | 21  | 20  | 18   |
| Freiberg                | 35  | 32  | 22  | 19  | 19  | 16  | 15  | 20  | 21  | 22  | 25  | 24  | 23   |
| Glauchau                | 37  | 29  | 24  | 18  | 17  | 15  | 12  | 16  | 17  | 18  | 21  | 20  | 20   |
| Görlitz                 | 30  | 28  | 21  | 16  | 20  | 21  | 21  | 24  | 22  | 21  | 23  | 22  | 22   |
| Klingenthal             | 28  | 20  | 12  | 10  | 8   | 6   | 6   | 7   | 8   | 9   | 13  | 17  | 12   |
| Leipzig-Lützner Str.    | 43  | 41  | 41  | 36  | 40  | 36  | 34  | 41  | 38  | 30  | 34  | 32  | 37   |
| Leipzig-Mitte           | 50  | 44  | 43  | 38  | 38  | 38  | 33  | 41  | 40  | 39  | 41  | 39  | 40   |
| Leipzig-West            | 29  | 23  | 17  | 13  | 12  | 10  | 8   | 11  | 13  | 13  | 17  | 17  | 15   |
| Niesky                  | 17  | 16  | 6   | 4   | 5   | 5   | 6   | 6   | 7   | 7   | 11  | 11  | 8    |
| Plauen-Süd              | 34  | 30  | 21  | 17  | 19  | 17  | 17  | 21  | 21  | 16  | 23  | 22  | 22   |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 25  | 23  | 11  | 7   | 7   | 5   | 6   | 9   | 11  | 12  | 17  | 16  | 12   |
| Schwartenberg           | 13  | 14  | 7   | 7   | 5   | 4   | 4   | 6   | 7   | 7   | 10  | 9   | 8    |
| Zinnwald                | 11  | 11  | 6   | 6   | 6   | 4   | 3   | 5   | 6   | 6   | 9   | 8   | 7    |
| Zittau-Ost              | 22  | 18  | 10  | 9   | 9   | 8   | 8   | 12  | 14  | 12  | 15  | 16  | 13   |
| Zwickau-Werdauer Str.   | 41  | 34  | 28  | 23  | 24  | 19  | 19  | 24  | 22  | 20  | 26  | 23  | 25   |

**Tabelle A 6: Benzol-Monatsmittelwerte und Benzol-Jahresmittelwert 2017 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

| Station       | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Dresden-Nord  | 2.2 | 2.2 | 0.9 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.8 | 0.8 | 1.2 | 1.2 | 1.0  |
| Görlitz       | 2.5 | 3.0 | 1.2 | 0.8 | 0.8 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 0.9 | 1.3 | 1.2 | 1.2  |
| Klingenthal   | 2.7 | 2.0 | 0.8 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.7 | 0.7 | 1.0 | 1.1 | 0.9  |
| Leipzig-Mitte | 2.4 | 2.7 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.3  |
| Schwartenberg | 1.5 | 1.4 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.5  |

**Tabelle A 7: Toluol-Monatsmittelwerte und Toluol-Jahresmittelwert 2017 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

| Station       | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Dresden-Nord  | 2.1 | 2.3 | 1.7 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.6 | 1.7  |
| Görlitz       | 2.8 | 3.0 | 2.4 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 2.5 | 2.4 | 2.5 | 2.2 | 2.3  |
| Klingenthal   | 1.9 | 1.6 | 0.9 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.0  |
| Leipzig-Mitte | 2.9 | 3.0 | 2.4 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.9 | 2.9 | 2.8 | 2.6 | 2.6 | 2.6  |
| Schwartenberg | 0.7 | 0.7 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.4  |

**Tabelle A 8: Xylol-Monatsmittelwerte und Xylol-Jahresmittelwert 2017 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

| Station       | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Dresden-Nord  | 1.8 | 2.1 | 2.0 | 1.4 | 1.7 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 2.2 | 1.5 | 1.7  |
| Görlitz       | 3.5 | 3.5 | 4.5 | 4.7 | 3.8 | 4.1 | 4.0 | 4.5 | 4.7 | 5.3 | 5.1 | 3.6 | 4.3  |
| Klingenthal   | 1.7 | 1.4 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 1.1  |
| Leipzig-Mitte | 2.8 | 2.8 | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.8 | 2.5 | 2.8 | 2.7 | 2.5 | 2.4 | 2.4  |
| Schwartenberg | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.3  |

**Tabelle A 9: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration**

| Station       | Benzol-Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]<br>Grenzwert: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|               | 2008                                                                                           | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |  |
| Dresden-Nord  | 1.4                                                                                            | 1.7  | 1.7  | 1.8  | 1.3  | 1.1  | 1.6  | 1.2  | 0.9  | 1.0  |  |
| Görlitz       | 1.7                                                                                            | 2.1  | 2.3  | 1.6  | 1.5  | 1.9  | 1.8  | 1.2  | 1.4  | 1.2  |  |
| Klingenthal   | 1.1                                                                                            | 1.4  | 1.3  | 1.3  | 1.5  | 1.3  | 1.1  | 0.9  | 0.9  | 0.9  |  |
| Leipzig-Mitte | 2.0                                                                                            | -    | 1.9  | 2.1  | 1.9  | 1.9  | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 1.3  |  |
| Schwartenberg | 0.8                                                                                            | 0.9  | 1.0  | 0.7  | 0.5  | 0.8  | 0.6  | 0.6  | 0.5  | 0.5  |  |

**Tabelle A 10: BC-Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] seit 2012**

| Station                 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Dresden-Nord            | 2.0  | 2.0  | 1.8  | 1.3  | 1.2  | 1.2  |
| Dresden-Winckelmannstr. | 1.2  | 1.1  | 1.1  | 0.9  | 0.8  | 0.7  |
| Annaberg-Buchholz       | 1.6  | 1.4  | 1.4  | 1.2  | 1.0  | 0.9  |

**Tabelle A 11: PM<sub>10</sub>-Monatsmittelwerte und PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert 2017 [µg/m<sup>3</sup>]**

| Station                  | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Jahr |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Annaberg-Buchholz**      | 25  | 23  | 17  | 15  | 19  | 12  | 11  | 12  | 14  | 13  | 13  | 11  | 15   |
| Bautzen**                | 28  | 40  | 17  | 15  | 15  | 12  | 13  | 12  | 12  | 12  | 16  | 10  | 17   |
| Borna*                   | 30  | 35  | 18  | 18  | 15  | 13  | 14  | 13  | 14  | 13  | 15  | 12  | 17   |
| Brockau*                 | 21  | 21  | 12  | 16  | 12  | 10  | 10  | 10  | 11  | 9   | 10  | 7   | 12   |
| Carlsfeld**              | 9   | 11  | 9   | 12  | 10  | 9   | 9   | 9   | 10  | 7   | 6   | 6   | 9    |
| Chemnitz-Leipz. Str.*    | 31  | 31  | 20  | 20  | 18  | 15  | 14  | 16  | 17  | 15  | 19  | 14  | 19   |
| Chemnitz-H.-Link-Str.*   | 22  | 22  | 14  | 15  | 13  | 11  | 11  | 11  | 11  | 11  | 12  | 8   | 13   |
| Collmberg*               | 20  | 28  | 13  | 14  | 12  | 11  | 11  | 10  | 12  | 11  | 11  | 8   | 13   |
| Dresden-Bergstr.*        | 37  | 40  | 21  | 19  | 18  | 15  | 16  | 16  | 16  | 16  | 20  | 15  | 21   |
| Dresden-Nord*            | 36  | 40  | 22  | 20  | 17  | 15  | 14  | 14  | 16  | 17  | 19  | 14  | 20   |
| Dresden-Winckelmannstr.* | 35  | 35  | 17  | 15  | 14  | 12  | 12  | 12  | 12  | 13  | 16  | 11  | 17   |
| Freiberg*                | 25  | 26  | 16  | 16  | 14  | 12  | 12  | 12  | 13  | 12  | 14  | 10  | 15   |
| Glauchau**               | 33  | 30  | 19  | 18  | 16  | 13  | 13  | 13  | 14  | 12  | 14  | 11  | 17   |
| Görlitz*                 | 35  | 47  | 23  | 16  | 17  | 14  | 15  | 15  | 15  | 16  | 18  | 14  | 20   |
| Klingenthal**            | 30  | 20  | 12  | 12  | 11  | 9   | 9   | 9   | 10  | 10  | 11  | 9   | 13   |
| Leipzig-Lützner Str.*    | 40  | 47  | 28  | 25  | 22  | 18  | 17  | 18  | 21  | 18  | 22  | 18  | 24   |
| Leipzig-Mitte*           | 36  | 44  | 26  | 25  | 20  | 18  | 17  | 18  | 20  | 20  | 22  | 18  | 24   |
| Leipzig-West*            | 28  | 33  | 16  | 16  | 14  | 12  | 13  | 12  | 13  | 12  | 15  | 11  | 16   |
| Niesky*                  | 26  | 34  | 14  | 14  | 13  | 10  | 12  | 11  | 11  | 11  | 14  | 10  | 15   |
| Plauen-Süd*              | 31  | 31  | 16  | 19  | 16  | 12  | 12  | 12  | 14  | 12  | 15  | 10  | 17   |
| Radebeul-Wahnsdorf*      | 30  | 31  | 16  | 15  | 13  | 11  | 12  | 11  | 12  | 13  | 15  | 10  | 16   |
| Schwartenberg*           | 13  | 15  | 11  | 12  | 11  | 10  | 9   | 10  | 10  | 9   | 7   | 5   | 10   |
| Zittau-Ost*              | 39  | 41  | 18  | 15  | 14  | 11  | 12  | 19  | 30  | 14  | 17  | 16  | 20   |
| Zwickau-Werdauer Str.*   | 30  | 29  | 18  | 19  | 15  | 13  | 13  | 13  | 14  | 13  | 16  | 11  | 17   |

\* = High-Volume-Sampler-Werte

\*\* = kontinuierliche Messung (TEOM)

**Tabelle A 12: Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Inhaltsstoffe**

| Station                | [ng/m <sup>3</sup> ] |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |
|------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|                        | Pb                   | As  | Cd  | Ni  | Cr  | BaP | BaA | BeP | BbF | BjF | BkF | Cor | Flu | DbA  | InP |
| Borna                  | -                    | 0.7 | 0.2 | 0.9 | 3.2 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.6 | 0.08 | 0.5 |
| Chemnitz-Leipz. Str.   | -                    | -   | -   | -   | -   | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.07 | 0.5 |
| Chemnitz-H.-Link-Str.  | 4                    | 0.7 | 0.3 | 0.8 | 1.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.06 | 0.4 |
| Dresden-Bergstr.       | -                    | -   | -   | -   | -   | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.8 | 0.08 | 0.5 |
| Dresden-Nord           | 6                    | 1.2 | 0.2 | 1.2 | 5.2 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.8 | 0.09 | 0.5 |
| Freiberg               | 12                   | 1.0 | 0.3 | 0.8 | 2.0 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.06 | 0.4 |
| Görlitz                | -                    | 1.7 | 0.2 | 1.1 | 3.8 | 1.0 | 1.1 | 0.8 | 1.2 | 0.8 | 0.6 | 0.4 | 1.7 | 0.18 | 1.0 |
| Leipzig-Lützner Straße | -                    | 0.8 | 0.2 | 1.5 | 6.9 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.7 | 0.08 | 0.5 |
| Leipzig-Mitte          | 6                    | 0.8 | 0.2 | 1.9 | 7.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.6 | 0.07 | 0.4 |
| Radebeul-Wahnsdorf     | 5                    | 1.0 | 0.2 | 0.8 | 1.5 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.6 | 0.07 | 0.5 |
| Schwartenberg          | 3                    | 0.8 | 0.1 | 0.8 | 1.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.04 | 0.2 |
| Zittau-Ost             | -                    | 2.0 | 0.2 | 1.0 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.1 | 1.6 | 1.1 | 0.8 | 0.5 | 2.0 | 0.24 | 1.3 |

- = keine Messung

**Tabelle A 13: Maximale Tagesmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Inhaltsstoffe**

| Station                 | [ng/m <sup>3</sup> ] |    |     |      |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|----------------------|----|-----|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                         | Pb                   | As | Cd  | Ni   | Cr | BaP | BaA | BeP | BbF | BjF | BkF | Cor | Flu | DbA | InP |
| Borna                   | -                    | 9  | 1.3 | 2.3  | 11 | 7   | 7   | 5   | 9   | 6   | 5   | 2.8 | 17  | 1.1 | 7   |
| Chemnitz-Leipziger Str. | -                    | -  | -   | -    | -  | 6   | 6   | 4   | 6   | 5   | 3   | 2.4 | 8   | 0.7 | 5   |
| Chemnitz-H.-Link-Str.   | 33                   | 4  | 7.6 | 3.9  | 4  | 5   | 5   | 3   | 5   | 4   | 3   | 2.0 | 8   | 0.6 | 4   |
| Dresden-Bergstr.        | -                    | -  | -   | -    | -  | 4   | 5   | 4   | 6   | 4   | 3   | 1.8 | 11  | 0.8 | 5   |
| Dresden-Nord            | 35                   | 14 | 1.9 | 5.2  | 18 | 6   | 6   | 5   | 7   | 5   | 4   | 2.6 | 16  | 1.1 | 6   |
| Freiberg                | 64                   | 15 | 4.3 | 3.1  | 8  | 4   | 4   | 3   | 5   | 3   | 2   | 1.5 | 9   | 0.7 | 4   |
| Görlitz                 | -                    | 21 | 2.2 | 4.0  | 10 | 21  | 27  | 15  | 23  | 15  | 12  | 6.6 | 42  | 3.6 | 17  |
| Leipzig-Lützner Straße  | -                    | 9  | 1.1 | 8.8  | 27 | 7   | 7   | 5   | 9   | 6   | 5   | 3.0 | 18  | 1.2 | 7   |
| Leipzig-Mitte           | 36                   | 8  | 1.0 | 10.3 | 38 | 7   | 7   | 6   | 9   | 6   | 5   | 3.0 | 17  | 1.3 | 7   |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 33                   | 8  | 1.2 | 1.7  | 5  | 5   | 5   | 4   | 6   | 4   | 3   | 2.1 | 12  | 0.9 | 5   |
| Schwartenberg           | 18                   | 5  | 0.5 | 2.5  | 6  | 2   | 2   | 2   | 3   | 2   | 2   | 0.9 | 6   | 0.4 | 3   |
| Zittau-Ost              | -                    | 14 | 1.0 | 3.9  | 9  | 18  | 25  | 12  | 18  | 12  | 9   | 5.8 | 40  | 2.9 | 14  |

- = keine Messung

**Tabelle A 14: Schwermetalle und Arsen im PM<sub>10</sub> (Jahresvergleich Pb, Cd, As, Cr, Ni)**

| Station              | Jahresmittelwert [ng/m <sup>3</sup> ] |      |      |      |      |                               |      |      |      |      |                               |      |      |      |      |
|----------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|-------------------------------|------|------|------|------|-------------------------------|------|------|------|------|
|                      | Pb                                    |      |      |      |      | Cd                            |      |      |      |      | As                            |      |      |      |      |
|                      | Grenzwert: 500 ng/m <sup>3</sup>      |      |      |      |      | Zielwert: 5 ng/m <sup>3</sup> |      |      |      |      | Zielwert: 6 ng/m <sup>3</sup> |      |      |      |      |
|                      | 2013                                  | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2013                          | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2013                          | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Borna                | -                                     | -    | -    | -    | -    | 0.2                           | 0.2  | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 1.7                           | 1.5  | 0.5  | 0.7  | 0.7  |
| Chemn.-H.-Link-Str.* | 9                                     | 9    | 5    | 7    | 4    | 0.3                           | 0.2  | 0.1  | 0.1  | 0.3  | 1.6                           | 1.7  | 0.5  | 1.8  | 0.7  |
| Dresden-Nord         | 11                                    | 10   | 7    | 7    | 6    | 0.3                           | 0.3  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 2.6                           | 2.2  | 0.7  | 1.3  | 1.2  |
| Freiberg             | 14                                    | 18   | 11   | 11   | 12   | 0.5                           | 0.5  | 0.2  | 0.4  | 0.3  | 1.9                           | 2.0  | 0.8  | 1.3  | 1.0  |
| Görlitz              | -                                     | -    | -    | -    | -    | 0.4                           | 0.3  | 0.2  | 0.3  | 0.2  | 3.3                           | 2.8  | 0.9  | 2.2  | 1.7  |
| Leipzig-Lützner Str. | -                                     | -    | -    | -    | -    | 0.2                           | 0.3  | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 1.6                           | 1.6  | 0.6  | 0.9  | 0.8  |
| Leipzig-Mitte        | 8                                     | 10   | 6    | 6    | 6    | 0.2                           | 0.3  | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 1.6                           | 1.6  | 0.5  | 0.9  | 0.8  |
| Radebeul-Wahnsdorf   | 10                                    | 9    | 5    | 6    | 5    | 0.3                           | 0.3  | 0.1  | 0.2  | 0.2  | 2.1                           | 1.7  | 0.6  | 1.1  | 1.0  |
| Schwartenberg        | 5                                     | 6    | 3    | 3    | 3    | 0.2                           | 0.2  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 1.4                           | 1.4  | 0.5  | 0.8  | 0.8  |
| Zittau-Ost           | -                                     | -    | -    | -    | -    | 0.4                           | 0.4  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 3.4                           | 2.8  | 1.2  | 1.6  | 2.0  |

- = keine Messung

| Station                | Jahresmittelwert [ng/m <sup>3</sup> ] |      |      |      |      |                                |      |      |      |      |
|------------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|
|                        | Cr                                    |      |      |      |      | Ni                             |      |      |      |      |
|                        |                                       |      |      |      |      | Zielwert: 20 ng/m <sup>3</sup> |      |      |      |      |
|                        | 2013                                  | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2013                           | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Borna                  | 3.5                                   | 3.5  | 2.6  | 3.2  | 3.2  | 1.2                            | 0.9  | 1.2  | 1.2  | 0.9  |
| Chemnitz-H.-Link-Str.* | 2.8                                   | 2.0  | 2.6  | 2.8  | 1.2  | 1.4                            | 0.9  | 1.2  | 1.3  | 0.8  |
| Dresden-Nord           | 4.9                                   | 4.7  | 3.2  | 4.5  | 5.2  | 1.9                            | 1.8  | 1.3  | 1.4  | 1.2  |
| Freiberg               | 2.7                                   | 2.2  | 2.6  | 2.6  | 2.0  | 1.1                            | 0.9  | 1.2  | 1.3  | 0.8  |
| Görlitz                | 3.5                                   | 2.8  | 2.6  | 3.6  | 3.8  | 1.5                            | 1.1  | 1.2  | 1.4  | 1.1  |
| Leipzig-Lützner Straße | 5.5                                   | 5.5  | 3.9  | 7.0  | 6.9  | 1.8                            | 1.6  | 1.3  | 1.8  | 1.5  |
| Leipzig-Mitte          | 6.1                                   | 6.0  | 3.7  | 6.5  | 7.4  | 2.2                            | 2.0  | 1.3  | 1.9  | 1.9  |
| Radebeul-Wahnsdorf     | 2.0                                   | 1.3  | 2.6  | 2.6  | 1.5  | 1.2                            | 0.9  | 1.2  | 1.2  | 0.8  |
| Schwartenberg          | 1.5                                   | 0.8  | 2.5  | 2.5  | 1.1  | 1.0                            | 0.6  | 1.2  | 1.2  | 0.8  |
| Zittau-Ost             | 1.8                                   | 1.1  | 2.5  | 2.5  | 1.3  | 1.2                            | 0.9  | 1.3  | 1.3  | 1.0  |

\* Die Chemnitzer Station im städtischen Hintergrund wurde zum Jahreswechsel 2016/2017 aus städtebaulichen Gründen verlegt: bis 2016 Daten von der Station Chemnitz-Mitte, ab 2017 Daten von der Station Chemnitz-Hans-Link-Str.

**Tabelle A 15: BaP im PM<sub>10</sub> (Jahresvergleich)**

| Station                 | BaP-Jahresmittelwert [ng/m <sup>3</sup> ]<br>Zielwert: 1 ng/m <sup>3</sup> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                         | 2008                                                                       | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Borna                   | 0.4                                                                        | 0.5  | 0.6  | 0.5  | 0.6  | 0.5  | 0.7  | 0.3  | 0.5  | 0.4  |
| Chemnitz-Leipziger Str. | 0.6                                                                        | 0.6  | 0.7  | 0.7  | 0.7  | 0.7  | 0.6  | --   | --   | 0.4  |
| Chemnitz-H.-Link-Str.*  | -                                                                          | -    | -    | 0.5  | 0.6  | 0.5  | 0.5  | 0.3  | 0.4  | 0.3  |
| Dresden-Bergstr.        | 0.6                                                                        | 0.6  | 0.9  | 0.6  | 0.7  | 0.7  | 0.6  | 0.3  | 0.6  | 0.5  |
| Dresden-Nord            | 0.6                                                                        | 0.6  | 0.8  | 0.6  | 0.8  | 0.6  | 0.7  | 0.3  | 0.5  | 0.5  |
| Freiberg                | 0.4                                                                        | 0.4  | 0.6  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.4  | 0.2  | 0.3  | 0.3  |
| Görlitz                 | 0.9                                                                        | 0.8  | 1.2  | 1.1  | 1.3  | 1.2  | 1.2  | 0.8  | 1.2  | 1.0  |
| Leipzig-Lützner Straße  | 0.6                                                                        | 0.6  | 0.7  | 0.6  | 0.7  | 0.5  | 0.7  | 0.3  | 0.6  | 0.5  |
| Leipzig-Mitte           | 0.4                                                                        | -    | 0.6  | 0.5  | 0.6  | 0.4  | 0.6  | 0.2  | 0.4  | 0.4  |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 0.6                                                                        | 0.6  | 0.7  | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.5  | 0.3  | 0.5  | 0.4  |
| Schwartenberg           | 0.2                                                                        | 0.3  | 0.3  | 0.2  | 0.3  | 0.3  | 0.3  | 0.2  | 0.1  | 0.2  |
| Zittau-Ost              | -                                                                          | -    | -    | 1.2  | 1.4  | 1.3  | 1.2  | 0.9  | 1.2  | 1.4  |

- keine Messung, -- Ausfall der Messung bzw. Verfügbarkeit zur Bildung eines Jahresmittelwertes zu gering

\* Die Chemnitzer Station im städtischen Hintergrund wurde zum Jahreswechsel 2016/2017 aus städtebaulichen Gründen verlegt: bis 2016 Daten von der Station Chemnitz-Mitte, ab 2017 Daten von der Station Chemnitz-Hans-Link-Str.

**Tabelle A 16: Kenngrößen für elementaren und organischen Kohlenstoff im PM<sub>10</sub>**

| Station                 | EC*-Jahresmittelwerte |      | OC**-Jahresmittelwerte |      | max. EC-Tagesmittelwerte |      | max. OC-Tagesmittelwerte |      |
|-------------------------|-----------------------|------|------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|------|
|                         | [µg/m <sup>3</sup> ]  |      |                        |      |                          |      |                          |      |
|                         | 2016                  | 2017 | 2016                   | 2017 | 2016                     | 2017 | 2016                     | 2017 |
| Brockau                 | 0.2                   | 0.2  | -                      | -    | 0.7                      | 1.2  | -                        | -    |
| Chemnitz-Leipziger Str. | --                    | 1.0  | -                      | -    | --                       | 3.9  | -                        | -    |
| Collmberg               | 0.2                   | 0.2  | 3.0                    | 2.6  | 1.1                      | 1.3  | 11                       | 10   |
| Dresden-Bergstr.        | 1.4                   | 1.2  | 4.8                    | 4.0  | 2.6                      | 2.8  | 13                       | 13   |
| Dresden-Nord            | 0.7                   | 0.7  | 4.6                    | 4.0  | 2.1                      | 2.2  | 11                       | 12   |
| Dresd.-Winckelmannstr.  | 0.3                   | 0.4  | 3.9                    | 3.4  | 1.2                      | 1.4  | 10                       | 12   |
| Görlitz                 | 0.9                   | 0.9  | -                      | -    | 2.7                      | 2.8  | -                        | -    |
| Leipzig-Lützner Straße  | 1.2                   | 1.0  | 5.2                    | 4.5  | 3.2                      | 2.9  | 15                       | 19   |
| Leipzig-Mitte           | 1.0                   | 1.0  | 4.7                    | 4.1  | 2.7                      | 2.3  | 12                       | 19   |
| Leipzig-West            | 0.4                   | 0.4  | 3.6                    | 3.1  | 1.6                      | 2.0  | 11                       | 15   |
| Niesky                  | 0.3                   | 0.4  | -                      | -    | 2.2                      | 2.6  | -                        | -    |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 0.3                   | 0.4  | 3.6                    | 3.3  | 1.0                      | 1.4  | 10                       | 12   |
| Schwartenberg           | 0.1                   | 0.2  | -                      | -    | 0.6                      | 1.0  | -                        | -    |

\*EC: elementarer Kohlenstoff im PM<sub>10</sub>    \*\*OC: organischer Kohlenstoffe im PM<sub>10</sub>

Messung nach EUSAAR-2-Protokoll, Transmission

- = keine Messung, -- = Verfügbarkeit zur Bildung eines Jahresmittelwertes zu gering

**Tabelle A 17: PM<sub>2,5</sub>-Monatsmittelwerte und Kenngrößen [µg/m<sup>3</sup>]**

| Station                 | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | 2017 | Max. TMW* des Jahres |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------------------|
| Chemnitz-Leipziger Str. | 22  | 22  | 11  | 12  | 11  | 8   | 8   | 9   | 10  | 8   | 12  | 9   | 12   | 57                   |
| Collmberg               | 16  | 25  | 9   | 10  | 8   | 6   | 6   | 6   | 7   | 5   | 7   | 6   | 9    | 67                   |
| Dresden-Bergstr.        | 29  | 30  | 12  | 12  | 11  | 8   | 9   | 9   | 10  | 10  | 14  | 10  | 14   | 82                   |
| Dresden-Nord            | 30  | 31  | 15  | 13  | 11  | 8   | 8   | 9   | 10  | 10  | 14  | 10  | 14   | 76                   |
| Dresden-Winckelmannstr. | 29  | 30  | 11  | 11  | 9   | 7   | 7   | 7   | 8   | 8   | 12  | 8   | 12   | 78                   |
| Leipzig-Mitte           | 27  | 33  | 14  | 15  | 11  | 9   | 8   | 9   | 12  | 10  | 14  | 11  | 14   | 80                   |
| Leipzig-West            | 23  | 29  | 11  | 12  | 9   | 7   | 7   | 7   | 9   | 7   | 11  | 8   | 11   | 83                   |

\*TMW: Tagesmittelwert

**Tabelle A 18: Kenngrößen für Staubbiederschlag [g/m<sup>2</sup>·d]**

| Station                | 2011    |           | 2012    |           | 2013    |           | 2014    |           | 2015    |           | 2016    |           | 2017    |           |
|------------------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
|                        | MW-Jahr | Max-Monat | MW-Jahr | Max-Monat | MW-Jahr | Max-Monat | MW-Jahr | Max-Monat | MW-Jahr | Max-Monat | MW-Jahr | Max-Monat | MW-Jahr | Max-Monat |
| Borna                  | 0.16    | 0.31      | 0.12    | 0.16      | 0.13    | 0.27      | 0.11    | 0.14      | 0.07    | 0.10      | 0.07    | 0.14      | 0.11    | 0.26      |
| Chemnitz-H.-Link-Str.* | 0.12    | 0.27      | 0.06    | 0.10      | 0.08    | 0.26      | 0.06    | 0.20      | 0.04    | 0.07      | 0.08    | 0.14      | 0.05    | 0.07      |
| Dresden-Nord           | 0.08    | 0.14      | 0.07    | 0.09      | 0.07    | 0.11      | 0.07    | 0.12      | 0.04    | 0.06      | 0.06    | 0.08      | 0.06    | 0.08      |
| Dr.-Winckelmannstr.    | 0.05    | 0.09      | 0.08    | 0.34      | 0.05    | 0.14      | 0.05    | 0.10      | 0.03    | 0.06      | 0.05    | 0.09      | 0.06    | 0.17      |
| Freiberg               | 0.08    | 0.15      | 0.06    | 0.09      | 0.07    | 0.12      | 0.06    | 0.11      | 0.05    | 0.12      | 0.06    | 0.10      | 0.06    | 0.13      |
| Glauchau               | 0.07    | 0.11      | 0.07    | 0.14      | 0.05    | 0.11      | 0.05    | 0.09      | 0.03    | 0.06      | 0.07    | 0.14      | 0.06    | 0.10      |
| Görlitz                | 0.07    | 0.11      | 0.07    | 0.14      | 0.06    | 0.09      | 0.07    | 0.13      | 0.05    | 0.08      | 0.08    | 0.13      | 0.08    | 0.13      |
| Leipzig-Mitte          | 0.24    | 0.39      | 0.16    | 0.26      | 0.14    | 0.21      | 0.10    | 0.14      | 0.07    | 0.09      | 0.10    | 0.13      | 0.10    | 0.14      |
| Leipzig-West           | 0.12    | 0.29      | 0.06    | 0.16      | 0.08    | 0.29      | 0.13    | 0.49      | 0.08    | 0.31      | 0.10    | 0.25      | 0.12    | 0.33      |
| Radebeul-Wahnsdorf     | 0.03    | 0.08      | 0.04    | 0.07      | 0.03    | 0.10      | 0.03    | 0.05      | 0.03    | 0.19      | 0.03    | 0.05      | 0.03    | 0.06      |
| Zinnwald               | 0.04    | 0.06      | 0.04    | 0.07      | 0.04    | 0.10      | 0.03    | 0.06      | 0.02    | 0.04      | 0.04    | 0.08      | 0.04    | 0.06      |
| Zittau-Ost             | 0.05    | 0.11      | 0.07    | 0.21      | 0.07    | 0.21      | 0.05    | 0.10      | 0.06    | 0.24      | 0.06    | 0.15      | 0.12    | 0.34      |
| Zwickau-Werdau. Str.   | 0.20    | 0.42      | 0.16    | 0.44      | 0.08    | 0.14      | 0.09    | 0.16      | 0.06    | 0.13      | 0.10    | 0.27      | 0.12    | 0.25      |

**Tabelle A 19: Pb und Cd im Staubbiederschlag [µg/m<sup>2</sup>·d]**

| Station                | 2014             |      |                       |      | 2015             |      |                       |      | 2016             |      |                       |      | 2017             |      |                       |      |
|------------------------|------------------|------|-----------------------|------|------------------|------|-----------------------|------|------------------|------|-----------------------|------|------------------|------|-----------------------|------|
|                        | Jahresmittelwert |      | max. Monatsmittelwert |      | Jahresmittelwert |      | max. Monatsmittelwert |      | Jahresmittelwert |      | max. Monatsmittelwert |      | Jahresmittelwert |      | max. Monatsmittelwert |      |
|                        | Pb               | Cd   | Pb                    | Cd   | Pb               | Cd   | Pb                    | Cd   | Pb               | Cd   | Pb                    | Cd   | Pb               | Cd   | Pb                    | Cd   |
| Borna                  | 8                | 0.14 | 12                    | 0.22 | 4                | 0.09 | 6                     | 0.19 | 5                | 0.09 | 9                     | 0.12 | 6                | 0.11 | 8                     | 0.21 |
| Chemnitz-H.-Link-Str.* | 5                | 0.36 | 9                     | 1.17 | 3                | 0.11 | 9                     | 0.28 | 5                | 0.17 | 12                    | 0.53 | 4                | 0.11 | 7                     | 0.49 |
| Dresden-Nord           | 11               | 0.18 | 25                    | 0.56 | 4                | 0.08 | 8                     | 0.14 | 6                | 0.09 | 10                    | 0.13 | 6                | 0.13 | 8                     | 0.56 |
| Dr.-Winckelmannstr.    | 7                | 0.11 | 16                    | 0.25 | 4                | 0.06 | 9                     | 0.13 | 4                | 0.08 | 8                     | 0.21 | 4                | 0.07 | 6                     | 0.11 |
| Freiberg               | 27               | 0.44 | 39                    | 0.58 | 17               | 0.22 | 37                    | 0.48 | 22               | 0.3  | 34                    | 0.69 | 22               | 0.87 | 37                    | 7.49 |
| Glauchau               | 5                | 0.13 | 8                     | 0.29 | 3                | 0.07 | 6                     | 0.14 | 4                | 0.1  | 6                     | 0.13 | 4                | 0.09 | 7                     | 0.15 |
| Görlitz                | 8                | 0.14 | 16                    | 0.25 | 3                | 0.07 | 6                     | 0.19 | 6                | 0.08 | 12                    | 0.18 | 5                | 0.08 | 7                     | 0.11 |
| Leipzig-Mitte          | 9                | 0.13 | 13                    | 0.21 | 5                | 0.07 | 8                     | 0.10 | 6                | 0.09 | 9                     | 0.12 | 7                | 0.11 | 8                     | 0.29 |
| Leipzig-West           | 4                | 0.09 | 7                     | 0.16 | 2                | 0.05 | 4                     | 0.22 | 2                | 0.05 | 5                     | 0.11 | 3                | 0.08 | 6                     | 0.16 |
| Radebeul-Wahnsdorf     | 4                | 0.11 | 7                     | 0.19 | 2                | 0.06 | 5                     | 0.14 | 4                | 0.08 | 6                     | 0.11 | 4                | 0.08 | 6                     | 0.12 |
| Zinnwald               | 6                | 0.27 | 9                     | 1.23 | 4                | 0.09 | 12                    | 0.17 | 7                | 0.12 | 20                    | 0.30 | 7                | 0.11 | 11                    | 0.16 |
| Zittau-Ost             | 5                | 0.10 | 9                     | 0.20 | 3                | 0.06 | 5                     | 0.16 | 4                | 0.09 | 6                     | 0.16 | 9                | 0.09 | 46                    | 0.17 |
| Zwickau-Werdauer Str.  | 7                | 0.24 | 11                    | 0.63 | 4                | 0.11 | 7                     | 0.22 | 5                | 0.15 | 8                     | 0.31 | 6                | 0.15 | 8                     | 0.24 |

\* Die Chemnitzer Station im städtischen Hintergrund wurde zum Jahreswechsel 2016/2017 aus städtebaulichen Gründen verlegt: bis 2016 Daten von der Station Chemnitz-Mitte, ab 2017 Daten von der Station Chemnitz-Hans-Link-Str.

**Tabelle A 20: As und Ni im Staubbiederschlag [µg/m<sup>2</sup>·d]**

| Station            | 2015             |      |                       |      | 2016             |      |                       |      | 2017             |      |                       |       |
|--------------------|------------------|------|-----------------------|------|------------------|------|-----------------------|------|------------------|------|-----------------------|-------|
|                    | Jahresmittelwert |      | Max. Monatsmittelwert |      | Jahresmittelwert |      | Max. Monatsmittelwert |      | Jahresmittelwert |      | Max. Monatsmittelwert |       |
|                    | As               | Ni   | As                    | Ni   | As               | Ni   | As                    | Ni   | As               | Ni   | As                    | Ni    |
| Radebeul-Wahnsdorf | 0.25             | 0.82 | 0.56                  | 1.47 | 0.35             | 1.21 | 0.64                  | 1.62 | 0.3              | 1.06 | 0.62                  | 1.43  |
| Zinnwald           | 0.36             | 0.91 | 0.73                  | 2.61 | 0.66             | 1.5  | 1.04                  | 2.49 | 0.54             | 2.17 | 0.88                  | 5.21  |
| Zittau-Ost         | 0.63             | 1.3  | 1.81                  | 6.26 | 0.64             | 1.66 | 1.46                  | 3.19 | 2.71             | 3.94 | 18.57                 | 10.21 |



**Tabelle A 21: Gewichtete Mittelwerte der Konzentrationen im Niederschlagswasser**

| Station     | [µS/cm]               |         | [mg/l]          |                |                 |                  |                 |                              |                              |                               |                                 |                                 |                                 |
|-------------|-----------------------|---------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|             | elektr. Leitfähigkeit | pH-Wert | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Mg <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Cl <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N | NO <sub>3</sub> <sup>+</sup> -N | SO <sub>4</sub> <sup>+</sup> -S |
| Carlsfeld   | 10.6                  | 5.2     | 0.30            | 0.08           | 0.10            | 0.21             | 0.52            | 0.51                         | 1.40                         | 0.70                          | 0.40                            | 0.32                            | 0.23                            |
| Chemnitz    | 11.0                  | 5.8     | 0.31            | 0.15           | 0.09            | 0.22             | 0.52            | 0.82                         | 1.51                         | 0.74                          | 0.63                            | 0.34                            | 0.25                            |
| Görlitz     | 13.0                  | 5.2     | 0.28            | 0.09           | 0.10            | 0.29             | 0.44            | 0.75                         | 1.76                         | 1.07                          | 0.58                            | 0.40                            | 0.36                            |
| Leipzig     | 12.3                  | 5.4     | 0.33            | 0.09           | 0.10            | 0.24             | 0.55            | 0.86                         | 1.69                         | 0.93                          | 0.67                            | 0.38                            | 0.31                            |
| Marienberg  | 11.9                  | 5.3     | 0.35            | 0.10           | 0.10            | 0.30             | 0.65            | 0.66                         | 1.60                         | 0.87                          | 0.51                            | 0.36                            | 0.29                            |
| Mittelndorf | 12.4                  | 5.1     | 0.23            | 0.08           | 0.09            | 0.23             | 0.39            | 0.76                         | 1.81                         | 0.99                          | 0.59                            | 0.41                            | 0.33                            |
| Oschatz     | 13.8                  | 5.3     | 0.33            | 0.12           | 0.11            | 0.43             | 0.60            | 0.77                         | 1.65                         | 1.19                          | 0.59                            | 0.37                            | 0.40                            |
| Plauen      | 11.2                  | 5.3     | 0.20            | 0.10           | 0.09            | 0.34             | 0.35            | 0.69                         | 1.53                         | 0.86                          | 0.53                            | 0.35                            | 0.29                            |
| Radebeul    | 13.1                  | 5.2     | 0.35            | 0.08           | 0.10            | 0.23             | 0.61            | 0.77                         | 1.78                         | 0.95                          | 0.60                            | 0.40                            | 0.32                            |
| Zinnwald    | 11.9                  | 5.2     | 0.37            | 0.09           | 0.10            | 0.26             | 0.67            | 0.56                         | 1.48                         | 0.93                          | 0.44                            | 0.33                            | 0.29                            |

**Tabelle A 22: Nasse Deposition**

| Station     | [mm]       | [kg/ha-a] |      |      |      |      |                 |                 |                 |                    |                    |       |       |
|-------------|------------|-----------|------|------|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------|-------|
|             | Regenmenge | Na        | K    | Mg   | Ca   | Cl   | NH <sub>4</sub> | NO <sub>3</sub> | SO <sub>4</sub> | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | N-Ges | S-Ges |
| Carlsfeld   | 1331       | 4.04      | 1.08 | 1.28 | 2.82 | 6.91 | 6.80            | 18.65           | 9.29            | 5.28               | 4.21               | 9.49  | 3.10  |
| Chemnitz    | 589        | 1.80      | 0.86 | 0.52 | 1.30 | 3.07 | 4.82            | 8.92            | 4.34            | 3.74               | 2.02               | 5.75  | 1.45  |
| Görlitz     | 697        | 1.95      | 0.65 | 0.73 | 2.00 | 3.09 | 5.22            | 12.29           | 7.45            | 4.05               | 2.78               | 6.83  | 2.49  |
| Leipzig     | 546        | 1.80      | 0.52 | 0.53 | 1.34 | 3.03 | 4.69            | 9.23            | 5.07            | 3.64               | 2.08               | 5.73  | 1.69  |
| Marienberg  | 815        | 2.89      | 0.81 | 0.85 | 2.48 | 5.29 | 5.39            | 13.06           | 7.10            | 4.19               | 2.95               | 7.14  | 2.37  |
| Mittelndorf | 851        | 1.96      | 0.69 | 0.76 | 1.95 | 3.31 | 6.48            | 15.41           | 8.42            | 5.03               | 3.48               | 8.51  | 2.81  |
| Oschatz     | 528        | 1.73      | 0.66 | 0.58 | 2.25 | 3.18 | 4.04            | 8.73            | 6.30            | 3.14               | 1.97               | 5.11  | 2.10  |
| Plauen      | 669        | 1.33      | 0.65 | 0.60 | 2.26 | 2.34 | 4.59            | 10.23           | 5.74            | 3.57               | 2.31               | 5.88  | 1.92  |
| Radebeul    | 637        | 2.24      | 0.52 | 0.66 | 1.49 | 3.86 | 4.88            | 11.36           | 6.08            | 3.79               | 2.57               | 6.36  | 2.03  |
| Zinnwald    | 1180       | 4.40      | 1.02 | 1.20 | 3.06 | 7.89 | 6.63            | 17.42           | 10.14           | 5.15               | 3.93               | 9.08  | 3.38  |

**Tabelle A 23: Anzahl Tage mit 8-Stundenmittel der Ozonkonzentration größer 120 µg/m<sup>3</sup>**

| Station                 | Anzahl der Tage 8h > 120 µg/m <sup>3</sup> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                         | 2008                                       | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Annaberg-Buchholz       | --                                         | 3    | 9    | 6    | 2    | 9    | 7    | 16   | 5    | 4    |
| Bautzen                 | 9                                          | 8    | 18   | 10   | 12   | 11   | 15   | 32   | 9    | 4    |
| Carlsfeld               | 27                                         | 27   | 32   | 27   | 31   | 26   | 18   | 47   | 29   | 12   |
| Chemnitz-H.-Link-Str.*  | 16                                         | 8    | 23   | 18   | 12   | 14   | 14   | 35   | 16   | 10   |
| Collmburg               | 27                                         | 20   | 28   | 18   | 19   | 19   | 27   | 35   | 18   | 11   |
| Dresden-Bergstraße      | -                                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0    |
| Dresden-Nord            | 4                                          | 3    | 10   | 5    | 5    | 5    | 8    | 24   | 12   | 3    |
| Dresden-Winckelmannstr. | --                                         | 5    | 23   | 11   | 11   | 16   | 16   | 32   | 18   | 10   |
| Fichtelberg             | 53                                         | 49   | 46   | 40   | 52   | --   | 37   | 55   | 48   | 22   |
| Leipzig-Thekla          | 12                                         | 0    | 24   | 12   | 9    | 10   | 11   | 19   | 9    | 2    |
| Leipzig-West            | 16                                         | 7    | 26   | 15   | 15   | 15   | 18   | 27   | 19   | 10   |
| Niesky                  | 23                                         | 9    | 22   | 25   | 20   | 20   | 16   | 41   | 15   | 10   |
| Plauen-DWD              | 15                                         | 18   | 21   | 15   | -    | 17   | 15   | 27   | 13   | 6    |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 19                                         | 8    | 26   | 20   | 21   | 17   | 16   | 33   | 20   | 12   |
| Schkeuditz              | 18                                         | 11   | 22   | 17   | 18   | 17   | 20   | 28   | 25   | 13   |
| Schwartenberg           | 25                                         | 25   | 27*  | 28   | 27   | 33   | 30   | 43   | 36   | 21   |
| Zinnwald                | 28                                         | 22   | 35   | 33   | 33   | 29   | 23   | 42   | 31   | 24   |
| Zittau-Ost              | 8                                          | 8    | 19   | 10   | 17   | 12   | 9    | 21   | 6    | 8    |

| Station                 | 3-Jahresmittelwert |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         | 06-08              | 07-09 | 08-10 | 09-11 | 10-12 | 11-13 | 12-14 | 13-15 | 14-16 | 15-17 |
| Annaberg-Buchholz       | 12                 | 5     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 11    | 9     | 8     |
| Bautzen                 | 19                 | 11    | 12    | 12    | 13    | 11    | 13    | 19    | 19    | 15    |
| Carlsfeld               | 32                 | 29    | 29    | 29    | 30    | 28    | 25    | 30    | 31    | 29    |
| Chemnitz-H.-Link-Str.*  | 21                 | 14    | 16    | 16    | 18    | 15    | 13    | 21    | 22    | 10    |
| Collmburg               | 34                 | 24    | 25    | 22    | 22    | 19    | 22    | 27    | 27    | 21    |
| Dresden-Nord            | 7                  | 5     | 6     | 6     | 7     | 5     | 6     | 12    | 15    | 13    |
| Dresden-Winckelmannstr. | --                 | 5     | 14    | 13    | 15    | 13    | 14    | 21    | 22    | 20    |
| Fichtelberg             | 54                 | 51    | 49    | 45    | 46    | 46    | 45    | 46    | 47    | 42    |
| Leipzig-Thekla          | 16                 | 10    | 12    | 12    | 15    | 10    | 10    | 13    | 13    | 10    |
| Leipzig-West            | 22                 | 15    | 16    | 16    | 19    | 15    | 16    | 20    | 21    | 19    |
| Niesky                  | 29                 | 20    | 18    | 19    | 22    | 22    | 19    | 26    | 24    | 22    |
| Plauen-DWD              | 27                 | 17    | 18    | 18    | 18    | 16    | 16    | 20    | 18    | 15    |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 29                 | 19    | 18    | 18    | 22    | 19    | 18    | 22    | 23    | 22    |
| Schkeuditz              | 25                 | 19    | 17    | 17    | 19    | 17    | 18    | 22    | 24    | 22    |
| Schwartenberg           | 37                 | 31    | 26    | 27*   | 27*   | 29    | 30    | 35    | 36    | 33    |
| Zinnwald                | 38                 | 29    | 28    | 30    | 34    | 32    | 28    | 31    | 32    | 32    |
| Zittau-Ost              | 12                 | 11    | 12    | 12    | 15    | 13    | 13    | 14    | 12    | 12    |

- = keine Messung, -- = Verfügbarkeit zu gering

\* Die Chemnitzer Station im städtischen Hintergrund wurde zum Jahreswechsel 2016/2017 aus städtebaulichen Gründen verlegt: bis 2016 Daten von der Station Chemnitz-Mitte, ab 2017 Daten von der Station Chemnitz-Hans-Link-Str.

**Tabelle A 24: Entwicklung des AOT 40**

| Messstelle       | AOT40 [(µg/m³)h] Mai bis Juli |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  | 2008                          | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   |
| Carlsfeld        | 22.776                        | 13.323 | 22.238 | 18.414 | 18.277 | 16.199 | 17.804 | 22.955 | 16.424 | 15.554 |
| Collnberg        | 19.512                        | 9.711  | 18.344 | 13.422 | 13.667 | 8.327  | 15.233 | 15.931 | 11.082 | 10.648 |
| Fichtelberg      | 31.675                        | 16.723 | 28.522 | 21.600 | 27.034 | 17.608 | 22.671 | 26.054 | 20.600 | 18.142 |
| Leipzig-Thekla   | 14.855                        | 6.365  | 19.186 | 11.559 | 9.292  | 8.601  | 12.795 | 11.429 | 7.034  | 7.504  |
| Niesky           | 20.723                        | 9.703  | 17.064 | 18.904 | 16.619 | --     | 16.106 | 21.010 | 14.155 | 13.184 |
| Plauen-DWD       | 16.774                        | 12.649 | 17.559 | 13.595 | 9.824  | 9.765  | 14.812 | 16.442 | 11.390 | 11.663 |
| Radebeul-Wahnsd. | 17.672                        | 10.089 | 20.036 | 15.551 | 14.016 | 11.099 | 15.918 | 18.061 | 13.139 | 14.159 |
| Schkeuditz       | 18.472                        | 8.692  | 18.516 | 15.455 | 14.283 | 11.323 | 15.163 | 17.767 | 15.538 | 12.275 |
| Schwartenberg    | 21.286                        | 11.526 | 20.450 | 16.743 | 16.460 | 16.720 | 20.632 | 25.049 | 15.630 | 16.492 |
| Zinnwald         | 22.163                        | 12.099 | 24.350 | 18.478 | 20.611 | 18.590 | 20.370 | 21.490 | 15.971 | 19.870 |
| Zittau-Ost       | 14.091                        | 8.358  | 14.812 | 12.983 | 16.494 | 9.929  | 12.312 | 14.565 | 11.020 | 12.593 |

-- = Verfügbarkeit der Messdaten zu gering

| Messstelle       | AOT40 [(µg/m³)*h] Mai bis Juli 5-Jahresmittel |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------|-----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                  | 2004-08                                       | 2005-09 | 2006-10 | 2007-11 | 2008-12 | 2009-13 | 2010-14 | 2011-15 | 2012-16 | 2013-17 |
| Carlsfeld        | 23.101                                        | 22.470  | 22.122  | 19.322  | 19.006  | 17.690  | 18.586  | 18.730  | 18.332  | 17.787  |
| Collnberg        | 17.513                                        | 17.631  | 18.255  | 15.182  | 14.931  | 12.694  | 13.799  | 13.316  | 12.848  | 12.244  |
| Fichtelberg      | 28.867                                        | 27.970  | 27.909  | 24.641  | 25.111  | 22.297  | 23.487  | 22.993  | 22.793  | 21.015  |
| Leipzig-Thekla   | 11.233                                        | 11.127  | 13.252  | 12.913  | 12.251  | 11.001  | 12.287  | 10.735  | 9.830   | 9.473   |
| Niesky           | 20.818                                        | 19.981  | 19.450  | 17.014  | 16.603  | 15.573  | 17.173  | 18.160  | 16.481  | 15.794  |
| Plauen-DWD       | 19.155                                        | 18.864  | 18.436  | 14.526  | 14.080  | 12.678  | 13.111  | 12.888  | 12.447  | 13.171  |
| Radebeul-Wahnsd. | 19.733                                        | 19.147  | 19.152  | 16.220  | 15.473  | 14.158  | 15.324  | 14.929  | 14.447  | 14.475  |
| Schkeuditz       | 17.152                                        | 17.271  | 17.877  | 15.376  | 15.084  | 13.654  | 14.948  | 14.798  | 14.815  | 14.413  |
| Schwartenberg    | 24.115                                        | 22.599  | 21.959  | 18.439  | 17.293  | 16.380  | 18.201  | 19.121  | 18.898  | 18.905  |
| Zinnwald         | 24.563                                        | 23.611  | 23.657  | 19.665  | 19.540  | 18.826  | 20.480  | 19.908  | 19.406  | 19.258  |
| Zittau-Ost       | 15.108                                        | 14.358  | 12.717  | 12.770  | 13.348  | 12.515  | 13.306  | 13.257  | 12.864  | 12.084  |

**Tabelle A 25: O<sub>3</sub>-Beurteilungswert zum Schutz der Wälder nach 39. BImSchV**

| Messstelle         | AOT40 [(µg/m³)h] April bis September |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 2008                                 | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   |
| Carlsfeld          | 29.393                               | 33.870 | 33.083 | 31.369 | 33.108 | 30.557 | 25.226 | 41.739 | 31.615 | 21.073 |
| Collnberg          | 25.702                               | 23.065 | 26.173 | 23.216 | 23.841 | 19.407 | 22.070 | 30.629 | 21.983 | 15.148 |
| Fichtelberg        | 42.987                               | 39.698 | 42.659 | 37.374 | 44.108 | 35.963 | 35.926 | 50.488 | 39.233 | 27.026 |
| Leipzig-Thekla     | 17.445                               | 13.666 | 23.575 | 18.987 | 16.099 | 16.886 | 16.353 | 21.348 | 13.718 | 9.746  |
| Niesky             | 27.464                               | 24.014 | 25.854 | 28.621 | 27.559 | 26.426 | 21.611 | 40.133 | 23.244 | 18.018 |
| Plauen-DWD         | 20.976                               | 26.619 | 23.862 | 22.473 | 19.329 | 18.937 | 19.277 | 30.387 | 21.535 | 15.614 |
| Radebeul-Wahnsdorf | 23.335                               | 22.424 | 28.158 | 25.176 | 23.848 | 20.355 | 21.839 | 33.653 | 23.542 | 19.664 |
| Schkeuditz         | 22.965                               | 18.315 | 24.015 | 23.728 | 23.847 | 20.779 | 20.881 | 32.527 | 25.772 | 16.794 |
| Schwartenberg      | 28.031                               | 29.947 | 29.080 | 30.339 | 28.784 | 33.066 | 30.623 | 46.506 | 31.406 | 23.789 |
| Zinnwald           | 30.005                               | 29.617 | 33.923 | 32.475 | 34.069 | 34.143 | 29.324 | 42.431 | 31.341 | 28.347 |
| Zittau-Ost         | 19.692                               | 20.074 | 22.310 | 20.365 | 26.226 | 20.366 | 17.826 | 28.163 | 18.521 | 17.371 |

**Tabelle A 26: Überschreitung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> nach 39. BImSchV**

| Station                | SO <sub>2</sub>                                                                  |      |      |      |                                                                            |      |      |      | NO <sub>2</sub>                                                                  |      |      |      | PM <sub>10</sub>                                                            |      |      |      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                        | Anzahl der Stunden<br>1-h-Mittel > 350µg/m <sup>3</sup><br>(zulässig 24 Stunden) |      |      |      | Anzahl der Tage<br>24-h-Mittel > 125µg/m <sup>3</sup><br>(zulässig 3 Tage) |      |      |      | Anzahl der Stunden<br>1-h-Mittel > 200µg/m <sup>3</sup><br>(zulässig 18 Stunden) |      |      |      | Anzahl der Tage<br>24-h-Mittel > 50µg/m <sup>3</sup><br>(zulässig: 35 Tage) |      |      |      |
|                        | 2014                                                                             | 2015 | 2016 | 2017 | 2014                                                                       | 2015 | 2016 | 2017 | 2014                                                                             | 2015 | 2016 | 2017 | 2014                                                                        | 2015 | 2016 | 2017 |
| Annaberg-Buchholz      | 0                                                                                | -    | 0    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 13                                                                          | -    | 0    | 5    |
| Bautzen                | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 16                                                                          | 10   | 6    | 13   |
| Borna                  | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 29                                                                          | 8    | 5    | 18   |
| Brockau                | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 13                                                                          | 2    | 2    | 2    |
| Carlsfeld              | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | -                                                                                | -    | -    | -    | 0                                                                           | 0    | 0    | 0    |
| Chemn.-Leipziger Str.* | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 36                                                                          | 11   | 3    | 7    |
| Chemn.-H.-Link-Str.**  | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 21                                                                          | 3    | 2    | 3    |
| Collmburg              | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 13                                                                          | 4    | 4    | 5    |
| Dresden-Bergstr.       | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 9                                                                                | 5    | 0    | 0    | 36                                                                          | 21   | 10   | 19   |
| Dresden-Nord           | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 27                                                                          | 17   | 6    | 18   |
| Dr.-Winckelmannstr.    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 14                                                                          | 13   | 2    | 16   |
| Fichtelberg            | 0                                                                                | 0    | 1    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                           | -    | -    | -    |
| Freiberg               | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 19                                                                          | 7    | 5    | 3    |
| Glauchau               | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 21                                                                          | 5    | 7    | 13   |
| Görlitz                | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 34                                                                          | 23   | 14   | 21   |
| Klingenthal            | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 1                                                                           | 0    | 0    | 6    |
| Leipzig-Lützner Str.   | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 43                                                                          | 26   | 21   | 21   |
| Leipzig-Mitte          | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0                                                                                | 1    | 0    | 0    | 34                                                                          | 17   | 10   | 22   |
| Leipzig-West           | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 23                                                                          | 8    | 4    | 11   |
| Niesky                 | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 8                                                                           | 5    | 6    | 8    |
| Plauen-Süd             | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 19                                                                          | 7    | 3    | 12   |
| Radebeul-Wahnsdo       | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 13                                                                          | 10   | 3    | 10   |
| Schwartenberg          | 1                                                                                | 0    | 0    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 5                                                                           | 0    | 0    | 1    |
| Zinnwald               | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | -                                                                           | -    | -    | -    |
| Zittau-Ost             | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 0                                                                          | 0    | 0    | 0    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 23                                                                          | 12   | 8    | 26   |
| Zwickau-Werd.-Str.     | -                                                                                | -    | -    | -    | -                                                                          | -    | -    | -    | 0                                                                                | 0    | 0    | 0    | 30                                                                          | 7    | 6    | 10   |

- keine Messung

\* 2015 und 2016 keine durchgehende Messung auf Grund eines Unfalles am 20.09.2015, Wiederaufnahme der Messung am 01.04.2016

\*\* Die Chemnitzer Station im städtischen Hintergrund wurde zum Jahreswechsel 2016/2017 aus städtebaulichen Gründen verlegt: bis 2016 Daten von der Station Chemnitz-Mitte, ab 2017 Daten von der Station Chemnitz-Hans-Link-Str.

**Tabelle A 27: Vergleich der Mittelwerte mit den Grenzwerten zum Schutz von Ökosystemen und zum Schutz der Vegetation für SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>**

| Station       | SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]<br>(Grenzwert: 20 µg/m <sup>3</sup> ) |           |           |           |           |           |           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|               | Jahr 2011                                                                  | Jahr 2012 | Jahr 2013 | Jahr 2014 | Jahr 2015 | Jahr 2016 | Jahr 2017 | Halbjahr 2011/12 | Halbjahr 2012/13 | Halbjahr 2013/14 | Halbjahr 2014/15 | Halbjahr 2015/16 | Halbjahr 2016/17 |
| Fichtelberg   | 4                                                                          | 3         | 5         | 3         | 2         | 2         | 1         | 4                | 4                | 5                | 3                | 2                | 2                |
| Schwartenberg | 10                                                                         | 7         | 8         | 9         | 6         | 6         | 5         | 8                | 9                | 13               | 10               | 6                | 7                |

| Station       | NO <sub>x</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]<br>(Grenzwert: 30 µg/m <sup>3</sup> ) |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|               | Jahr 2010                                                                  | Jahr 2011 | Jahr 2012 | Jahr 2013 | Jahr 2014 | Jahr 2015 | Jahr 2016 | Jahr 2017 |
| Schwartenberg | 14                                                                         | 13        | 10        | 11        | 10        | 10        | 9         | 10        |
| Niesky        | 15                                                                         | 13        | 11        | 9         | 10        | 10        | 11        | 10        |
| Collmberg     | 14                                                                         | 15        | 14        | 12        | 11        | 11        | 10        | 10        |

**Tabelle A 28: Maximalwerte und Perzentile für SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub>**

| Station                 | SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] |                     |                              |             | NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] |                              |             | PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] |                      |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------|---------------------------------------|----------------------|
|                         | 99,18-Perzentil <sup>1</sup>         | max Tagesmittelwert | 99,73-Perzentil <sup>2</sup> | max 1h-Wert | max. Tagesmittelwert                 | 99,79-Perzentil <sup>3</sup> | max 1h-Wert | 90,41-Perzentil <sup>4</sup>          | max. Tagesmittelwert |
| Annaberg-Buchholz       | 13                                   | 22                  | 25                           | 79          | 75                                   | 89                           | 107         | 27                                    | 106                  |
| Bautzen                 | -                                    | -                   | -                            | -           | 60                                   | 70                           | 117         | 29                                    | 126                  |
| Borna                   | -                                    | -                   | -                            | -           | 61                                   | 71                           | 101         | 29                                    | 92                   |
| Brockau                 | -                                    | -                   | -                            | -           | 56                                   | 64                           | 80          | 22                                    | 55                   |
| Carlsfeld               | -                                    | -                   | -                            | -           | -                                    | -                            | -           | 15                                    | 31                   |
| Chemnitz-Leipziger Str. | -                                    | -                   | -                            | -           | 95                                   | 126                          | 154         | 33                                    | 150                  |
| Chemnitz-H.-Link-Str.   | -                                    | -                   | -                            | -           | 71                                   | 78                           | 87          | 23                                    | 67                   |
| Collmberg               | -                                    | -                   | -                            | -           | 34                                   | 49                           | 80          | 24                                    | 73                   |
| Dresden-Bergstr.        | -                                    | -                   | -                            | -           | 95                                   | 132                          | 171         | 35                                    | 112                  |
| Dresden-Nord            | -                                    | -                   | -                            | -           | 75                                   | 94                           | 119         | 36                                    | 100                  |
| Dresden-Winkelmannstr.  | 21                                   | 37                  | 32                           | 86          | 72                                   | 83                           | 99          | 32                                    | 94                   |
| Fichtelberg             | 12                                   | 23                  | 26                           | 62          | -                                    | -                            | -           | -                                     | -                    |
| Freiberg                | -                                    | -                   | -                            | -           | 73                                   | 104                          | 127         | 25                                    | 150                  |
| Glauchau                | -                                    | -                   | -                            | -           | 71                                   | 81                           | 104         | 31                                    | 137                  |
| Görlitz                 | 19                                   | 23                  | 30                           | 46          | 61                                   | 76                           | 114         | 39                                    | 134                  |
| Klingenthal             | 8                                    | 18                  | 16                           | 95          | 56                                   | 73                           | 80          | 22                                    | 128                  |
| Leipzig-Lützner Str.    | -                                    | -                   | -                            | -           | 86                                   | 116                          | 149         | 43                                    | 129                  |
| Leipzig-Mitte           | 8                                    | 10                  | 16                           | 60          | 100                                  | 116                          | 197         | 40                                    | 112                  |
| Leipzig-West            | -                                    | -                   | -                            | -           | 59                                   | 73                           | 98          | 27                                    | 98                   |
| Niesky                  | -                                    | -                   | -                            | -           | 44                                   | 50                           | 59          | 28                                    | 102                  |
| Plauen-Süd              | -                                    | -                   | -                            | -           | 64                                   | 81                           | 107         | 29                                    | 77                   |
| Radebeul-Wahnsdorf      | -                                    | -                   | -                            | -           | 69                                   | 76                           | 89          | 28                                    | 81                   |
| Schwartenberg           | 34                                   | 52                  | 78                           | 227         | 34                                   | 58                           | 83          | 19                                    | 54                   |
| Zinnwald                | 28                                   | 39                  | 67                           | 147         | 35                                   | 47                           | 69          | -                                     | -                    |
| Zittau-Ost              | 17                                   | 42                  | 26                           | 96          | 54                                   | 67                           | 106         | 43                                    | 117                  |
| Zwickau-Werdauer Str.   | -                                    | -                   | -                            | -           | 77                                   | 89                           | 123         | 29                                    | 106                  |

<sup>1</sup> Das 99,18 Perzentil entspricht dem 4. größten Tagesmittelwert

<sup>2</sup> Das 99,73 Perzentil entspricht dem 25. größten Stundenmittelwert

<sup>3</sup> Das 99,79 Perzentil entspricht dem 19. größten Stundenmittelwert

<sup>4</sup> Das 90,41 Perzentil entspricht dem 36. größten Tagesmittelwert

- = keine Messung

**Tabelle A 29: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der O<sub>3</sub>-Konzentration in Sachsen**

| Gebiet             | O <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Relation<br>2017/16<br>[%] | Relation<br>2017/03<br>[%] | Anzahl*<br>Messstellen |
|--------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------------------------|----------------------------|------------------------|
|                    | 03                                  | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |     |                            |                            |                        |
| städt. Hintergrund | 54                                  | 49 | 51 | 51 | 47 | 47 | 46 | 48 | 47 | 49 | 49 | 45 | 51 | 46 | 50 | 108 | 93                         | 5                          |                        |
| ländliche Gebiete  | 77                                  | 69 | 71 | 72 | 66 | 65 | 65 | 68 | 68 | 67 | 67 | 64 | 70 | 66 | 66 | 100 | 86                         | 6                          |                        |

\* Grundlage: Messstellen, an denen im betrachteten Zeitraum in der Regel durchgängig Ozon gemessen wurde.

**Tabelle A 30: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration in Sachsen**

| Gebiet                | NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Relation<br>2017/16<br>[%] | Relation<br>2017/03<br>[%] | Anzahl*<br>Messstellen |
|-----------------------|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------------------------|----------------------------|------------------------|
|                       | 03                                   | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |     |                            |                            |                        |
| Verkehr / Hot Spots** | -                                    | -  | 55 | 57 | 49 | 49 | 49 | 47 | 45 | 42 | 42 | 45 | 45 | 45 | 38 | 87  | 69**                       | 3                          |                        |
| städt./Verkehr        | 41                                   | 37 | 37 | 39 | 34 | 34 | 34 | 35 | 35 | 31 | 30 | 28 | 28 | 28 | 26 | 95  | 64                         | 6                          |                        |
| städt. Hintergrund    | 26                                   | 23 | 23 | 24 | 21 | 21 | 21 | 22 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 18 | 16 | 92  | 62                         | 8                          |                        |
| ländliche Gebiete     | 15                                   | 13 | 14 | 14 | 12 | 12 | 11 | 12 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9  | 9  | 9  | 102 | 60                         | 4                          |                        |

\* Grundlage: Messstellen, an denen im betrachteten Zeitraum in der Regel durchgängig NO<sub>2</sub> gemessen wurde.

\*\* Verkehr / Hot Spots Bezug auf 2005 statt 2003

**Tabelle A 31: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der PM<sub>10</sub>-Konzentration in Sachsen**

| Gebiet                | PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Relation<br>2017/16<br>[%] | Relation<br>2017/03<br>[%] | Anzahl*<br>Mess-<br>stellen |
|-----------------------|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|                       | 03                                    | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |    |                            |                            |                             |
| Verkehr / Hot Spots** |                                       |    | 35 | 37 | 30 | 30 | 31 | 31 | 31 | 28 | 29 | 29 | 27 | 26 | 23 | 87 | 66**                       | 3                          |                             |
| städt./Verkehr        | 34                                    | 28 | 32 | 33 | 27 | 28 | 28 | 29 | 30 | 25 | 25 | 25 | 22 | 21 | 19 | 91 | 56                         | 6                          |                             |
| städt. Hintergrund    | 30                                    | 25 | 27 | 27 | 22 | 21 | 25 | 24 | 23 | 21 | 21 | 21 | 19 | 18 | 16 | 91 | 55                         | 7                          |                             |
| ländliche Gebiete     | 20                                    | 16 | 19 | 19 | 17 | 16 | 18 | 18 | 17 | 16 | 16 | 16 | 14 | 13 | 13 | 97 | 63                         | 5                          |                             |

\* Grundlage: Messstellen, an denen im betrachteten Zeitraum in der Regel durchgängig PM<sub>10</sub> gemessen wurde

\*\* Verkehr / Hot Spots Bezug auf 2005 statt 2003

**Tabelle A 32: Vergleich der Jahresmittelwerte mit den Grenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> nach der 39. BImSchV**

| Station                 | NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]<br>(Grenzwert: 40 µg/m <sup>3</sup> ) |     |    |    |    |    |    |    |    |    | PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]<br>(Grenzwert: 40 µg/m <sup>3</sup> ) |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                         | 08                                                                         | 09  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 08                                                                          | 09  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Annaberg-Buchholz       | 24                                                                         | 25  | 26 | 25 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 19 | -                                                                           | -   | -  | -  | 19 | 20 | 19 | -  | -  | 15 |
| Bautzen                 | 20                                                                         | 20  | 22 | 22 | 19 | 18 | 18 | 16 | 17 | 14 | 21                                                                          | 28  | 26 | 24 | 20 | 22 | 21 | 21 | 18 | 17 |
| Borna                   | 27                                                                         | 29  | 29 | 28 | 25 | 23 | 23 | 22 | 20 | 19 | 24                                                                          | 25  | 26 | 26 | 23 | 23 | 24 | 21 | 19 | 17 |
| Brockau                 | -                                                                          | -   | -  | 13 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9  | -                                                                           | -   | -  | 18 | 16 | 18 | 17 | 15 | 14 | 12 |
| Carlsfeld               | -                                                                          | -   | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 12                                                                          | 13  | 12 | 12 | 11 | 12 | 11 | 10 | 9  | 9  |
| Chemnitz-Leipziger Str. | 50                                                                         | 47  | 45 | 46 | 45 | 43 | 43 | -- | -- | 38 | 28                                                                          | 29  | 29 | 29 | 28 | 28 | 28 | -- | -- | 19 |
| Chemnitz-H.-Link-Str.** | 26                                                                         | 27  | 27 | 27 | 24 | 23 | 22 | 22 | 22 | 14 | 19                                                                          | 21  | 21 | 22 | 19 | 20 | 20 | 17 | 16 | 13 |
| Collmburg               | 11                                                                         | 12  | 13 | 12 | 10 | 9  | 9  | 8  | 9  | 9  | 16                                                                          | 17  | 18 | 19 | 16 | 16 | 18 | 15 | 14 | 13 |
| Dresden-Bergstraße      | 51                                                                         | 54  | 50 | 50 | 48 | 47 | 53 | 49 | 45 | 40 | 29                                                                          | 31  | 31 | 31 | 28 | 29 | 30 | 26 | 24 | 21 |
| Dresden-Nord            | 39                                                                         | 39  | 39 | 39 | 36 | 34 | 32 | 32 | 31 | 30 | 33                                                                          | 30  | 30 | 29 | 26 | 27 | 27 | 24 | 22 | 20 |
| Dresd.-Winckelmannstr.  | -                                                                          | 24  | 23 | 24 | 20 | 20 | 19 | 18 | 19 | 18 | -                                                                           | 26  | 22 | 22 | 20 | 20 | 21 | 18 | 17 | 17 |
| Freiberg                | 26                                                                         | 28  | 27 | 29 | 25 | 25 | 25 | 19 | 21 | 23 | 22                                                                          | 25  | 24 | 24 | 21 | 21 | 22 | 19 | 17 | 15 |
| Glauchau                | 23                                                                         | 24  | 26 | 25 | 23 | 23 | 21 | 20 | 20 | 20 | 22                                                                          | 28  | 25 | 22 | 21 | 21 | 21 | 19 | 21 | 17 |
| Görlitz                 | 27                                                                         | 28  | 29 | 27 | 23 | 22 | 22 | 23 | 24 | 22 | 29                                                                          | 29  | 33 | 30 | 26 | 26 | 26 | 24 | 23 | 20 |
| Klingenthal             | 13                                                                         | 15  | 15 | 15 | 13 | 12 | 11 | 11 | 12 | 12 | 16                                                                          | 19  | 19 | 17 | 16 | 16 | 15 | 16 | 14 | 13 |
| Leipzig-Lützner Straße  | 45                                                                         | 46  | 45 | 40 | 34 | 36 | 37 | 40 | 42 | 37 | 31                                                                          | 33  | 33 | 34 | 29 | 29 | 30 | 28 | 27 | 24 |
| Leipzig-Mitte           | 46                                                                         | 43* | 48 | 48 | 46 | 45 | 40 | 43 | 42 | 40 | 34                                                                          | 26* | 32 | 35 | 30 | 28 | 28 | 25 | 24 | 24 |
| Leipzig-West            | 19                                                                         | 20  | 21 | 20 | 19 | 16 | 17 | 16 | 17 | 15 | 19                                                                          | 23  | 21 | 22 | 19 | 19 | 21 | 17 | 17 | 16 |
| Niesky                  | -                                                                          | -   | 13 | 11 | 8  | 7  | 7  | 8  | 9  | 8  | 19                                                                          | 22  | 22 | 19 | 18 | 19 | 19 | 17 | 16 | 15 |
| Plauen-Süd              | 31                                                                         | 28  | 30 | 29 | 23 | 25 | 24 | 23 | 24 | 22 | 23                                                                          | 22  | 24 | 23 | 19 | 21 | 21 | 19 | 19 | 17 |
| Radebeul-Wahnsdorf      | 16                                                                         | 16  | 17 | 17 | 15 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 21                                                                          | 22  | 21 | 22 | 19 | 20 | 20 | 17 | 16 | 16 |
| Schwartenberg           | 11                                                                         | 11  | 12 | 11 | 7  | 8  | 8  | 8  | 7  | 8  | 14                                                                          | 14  | 15 | 15 | 14 | 14 | 14 | 13 | 10 | 10 |
| Zinnwald                | 11                                                                         | 11  | 11 | 11 | 8  | 8  | 8  | 8  | 6  | 7  | -                                                                           | -   | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| Zittau-Ost              | 15                                                                         | 15  | 16 | 16 | 14 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 22                                                                          | 25  | 29 | 25 | 23 | 24 | 24 | 20 | 19 | 20 |
| Zwickau-Werdauer Str.   | 32                                                                         | 35  | 33 | 32 | 31 | 27 | 27 | 26 | 25 | 25 | 23                                                                          | 27  | 28 | 32 | 22 | 23 | 23 | 20 | 19 | 17 |

- = keine Messung

-- = Verfügbarkeit zur Bildung eines Jahresmittelwertes zu gering

\* zeitweise Änderung der Messbedingungen infolge eines Verkehrsunfalls an der Messstation

\*\* Die Chemnitzer Station im städtischen Hintergrund wurde zum Jahreswechsel 2016/2017 aus städtebaulichen Gründen verlegt: bis 2016 Daten von der Station Chemnitz-Mitte, ab 2017 Daten von der Station Chemnitz-Hans-Link-Str.

**Tabelle A 33: Anzahl von Ozon-Episodentagen und Ozonepisoden (2002 bis 2017)**

| Jahr | Anzahl Episodentage | Anzahl Ozonepisoden | maximaler Stundenmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |
|------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|
| 2002 | 1                   | 0                   | 196                                                      |
| 2003 | 9                   | 3                   | 240                                                      |
| 2004 | 1                   | 0                   | 212                                                      |
| 2005 | 2                   | 0                   | 217                                                      |
| 2006 | 6                   | 2                   | 230                                                      |
| 2007 | 0                   | 0                   | 282                                                      |
| 2008 | 0                   | 0                   | 199                                                      |
| 2009 | 0                   | 0                   | 173                                                      |
| 2010 | 3                   | 1                   | 208                                                      |
| 2011 | 0                   | 0                   | 186                                                      |
| 2012 | 0                   | 0                   | 218                                                      |
| 2013 | 0                   | 0                   | 187                                                      |
| 2014 | 0                   | 0                   | 180                                                      |
| 2015 | 6                   | 2                   | 230                                                      |
| 2016 | 0                   | 0                   | 183                                                      |
| 2017 | 0                   | 0                   | 169                                                      |

Episodentag: 1-h-Mittelwerte von mehr als  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an mehr als 25 Prozent der Ozonmessstellen  
 Ozonepisode: mindestens zwei aufeinanderfolgenden Episodentage



**Abbildung 39: Probenahmegefäß für Staubniederschlagsmessungen (Bergerhoff-Sammler)**

Foto: Archiv BfUL



**Abbildung 40: Eigenbrodt-Sammler zur Bestimmung der nassen Deposition**

Foto: Frank Rothe, BfUL



Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)  
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden  
Telefon: +49 351 2612-0  
Telefax: +49 351 2612-1099  
E-Mail: [lfulg@smul.sachsen.de](mailto:lfulg@smul.sachsen.de)  
[www.smul.sachsen.de/lfulg](http://www.smul.sachsen.de/lfulg)

Autoren:

Annette Pausch, Johannes Franke, Gunter Löschau, Martina Straková, Anja Mannewitz  
Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen/Referat Klima, Luftqualität  
Söbrigener Straße 3a, 01326 Dresden Pillnitz  
Telefon: +49 351 2612-5100  
Telefax: +49 351 2612-5099

Redaktion:

Annette Pausch  
Abteilung Klima, Luft, Lärm, Strahlen/Referat Klima, Luftqualität  
Söbrigener Straße 3a, 01326 Dresden Pillnitz  
Telefon: +49 351 2612-5103  
Telefax: +49 351 2612-5099  
E-Mail: [Annette.Pausch@smul.sachsen.de](mailto:Annette.Pausch@smul.sachsen.de)

Titelfoto:

Burkhard Lehmann

Redaktionsschluss:

31.05.2018

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.