

Gutachten

STICKSTOFFOXID-EMISSIONEN AUS KOHLEKRAFTWERKEN

Minderungspotenzial auf Basis von Messdaten der Jahre 2016 und 2017

Auftraggeber:

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.
(BUND) Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin und
Klima-Allianz Deutschland, Invalidenstraße 35, 10115 Berlin

Autor:

Dipl.-Ing. Christian Tebert

12. Oktober 2018



Ökopol GmbH
Institut für Ökologie und Politik

Nernstweg 32-34, 22765 Hamburg
☎ 040-39 100 20 info@oekopol.de
Internet: <http://www.oekopol.de>

INHALT

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5
TABELLENVERZEICHNIS	7
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	7
ZUSAMMENFASSUNG	8
1 HINTERGRUND: STICKSTOFFDIOXID-BELASTUNG IN DEUTSCHLAND	10
1.1 Gesundheits-/Umweltgefahren durch Stickstoffdioxide	10
1.2 Internationale NO _x -Minderungsverpflichtungen	11
1.3 Potenziale der Energiewirtschaft zur NO _x -Minderung	13
1.4 Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken	14
2 RECHTLICHE VORGABEN ZUR MINDERUNG VON STICKSTOFFDIOXIDEN AUS KRAFTWERKEN	16
2.1 EU: Industrieemissionsrichtlinie, BVT-Merkblätter und BVT-Schlussfolgerungen	16
2.2 Deutschland: BImSchG und 13. BImSchV	18
3 NO_x-MINDERUNGSPOTENZIAL FÜR GROSSE KOHLEKRAFTWERKE IN DEUTSCHLAND	19
3.1 Datenerhebung zu NO _x aus großen Kohlekraftwerken	19
3.1.1 UIG-Anfrage an Länderbehörden	19
3.1.2 Datenbereitstellung durch die Länderbehörden	19
3.2 Anlagenarten unter den großen Kohlekraftwerken	20
3.2.1 Neuanlagen	20
3.2.2 Bestehende Anlagen	20
3.3 Minderungsoptionen und spezifische Kosten	21
3.3.1 Minderungsoptionen in Steinkohlekraftwerken	21
3.3.2 Minderungsoptionen in Braunkohlekraftwerken	22
3.3.3 Empfehlungen zur Grenzwertsetzung (NO _x -Jahresmittelwert)	23
3.4 Analyse des aktuellen Emissionsniveaus	24
3.4.1 Aktuelles Emissionsniveau in Steinkohlekraftwerken	24
3.4.2 Aktuelles Emissionsniveau in Braunkohlekraftwerken	25
3.5 Minderungspotenzial	26
3.5.1 Minderungspotenzial in Steinkohlekraftwerken	26
3.5.2 Minderungspotenzial in Braunkohlekraftwerken	27
4 GESAMTMINDERUNGSPOTENZIAL, KOSTEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR GROSSE KOHLEKRAFTWERKE IN DEUTSCHLAND	28
5 LITERATURVERZEICHNIS	30
6 ANHANG 1: NO_x-EMISSIONEN AUS KOHLEKRAFTWERKEN (2016-2017)	33
7 ANHANG 2: TAGESMITTELWERTE DER KOHLEKRAFTWERKE (2016-2017)	41
7.1 Baden-Württemberg – Altbach-Deizisau HKW 1 (Steinkohle)	42
7.2 Baden-Württemberg – Altbach-Deizisau HKW 2 (Steinkohle)	43
7.3 Baden-Württemberg – Heilbronn 5+6 (Steinkohle)	44
7.4 Baden-Württemberg – Heilbronn 7 (Steinkohle)	45
7.5 Baden-Württemberg – Karlsruhe 7 (Steinkohle)	46
7.6 Baden-Württemberg – Karlsruhe 8 (Steinkohle)	47
7.7 Baden-Württemberg – Mannheim 6 (Steinkohle)	48

7.8	Baden-Württemberg – Mannheim 7 (Steinkohle)	49
7.9	Baden-Württemberg – Mannheim 8 (Steinkohle)	50
7.10	Baden-Württemberg – Mannheim 9 (Steinkohle)	51
7.11	Baden-Württemberg – Stuttgart 12 (Steinkohle)	52
7.12	Baden-Württemberg – Stuttgart 15 (Steinkohle)	53
7.13	Baden-Württemberg – Stuttgart 25 (Steinkohle)	54
7.14	Baden-Württemberg – Walheim 1 (Steinkohle)	55
7.15	Baden-Württemberg – Walheim 2 (Steinkohle)	56
7.16	Bayern – München Nord (Steinkohle)	57
7.17	Bayern – Zolling (Steinkohle)	57
7.18	Berlin – Moabit (Steinkohle)	58
7.19	Berlin – Reuter C (Steinkohle)	59
7.20	Berlin – Reuter West D (Steinkohle)	60
7.21	Berlin – Reuter West E (Steinkohle)	60
7.22	Brandenburg – Jänschwalde A (Braunkohle)	61
7.23	Brandenburg – Jänschwalde B (Braunkohle)	62
7.24	Brandenburg – Jänschwalde C (Braunkohle)	63
7.25	Brandenburg – Jänschwalde D (Braunkohle)	64
7.26	Brandenburg – Jänschwalde E (Braunkohle)	64
7.27	Brandenburg – Jänschwalde F (Braunkohle)	64
7.28	Brandenburg – Schwarze Pumpe A (Braunkohle)	65
7.29	Brandenburg – Schwarze Pumpe B (Braunkohle)	66
7.30	Bremen – Farge (Steinkohle)	67
7.31	Bremen – Hafen (Steinkohle)	67
7.32	Bremen – Hastedt (Steinkohle)	67
7.33	Hamburg – Moorburg A (Steinkohle)	68
7.34	Hamburg – Moorburg B (Steinkohle)	69
7.35	Hamburg – Tiefstack 1 (Steinkohle)	70
7.36	Hamburg – Tiefstack 2 (Steinkohle)	71
7.37	Hessen – Frankfurt-Hoechst (Steinkohle)	72
7.38	Hessen – Frankfurt-West (Steinkohle)	72
7.39	Hessen – Großkrotzenburg (Steinkohle und Abfall)	72
7.40	Mecklenburg-Vorpommern – Rostock (Steinkohle)	73
7.41	Niedersachsen – Braunschweig (Steinkohle)	74
7.42	Niedersachsen – Buschhaus 17. BImSchV (Braunkohle und Abfall)	75
7.43	Niedersachsen – Buschhaus 13. BImSchV (Braunkohle)	76
7.44	Niedersachsen – Hannover 1 (Steinkohle)	77
7.45	Niedersachsen – Hannover 2 (Steinkohle)	77
7.46	Niedersachsen – Wolfsburg Nord E (Steinkohle)	78
7.47	Niedersachsen – Wolfsburg Nord F (Steinkohle)	79
7.48	Niedersachsen – Wolfsburg West 1 (Steinkohle)	80
7.49	Niedersachsen – Wolfsburg West 2 (Steinkohle)	80
7.50	Nordrhein-Westfalen – Bergkamen (Steinkohle)	81
7.51	Nordrhein-Westfalen – Duisburg-Hochfeld (Steinkohle)	82
7.52	Nordrhein-Westfalen – Duisburg-Walsum 9 (Steinkohle)	82
7.53	Nordrhein-Westfalen – Duisburg-Walsum 10 (Steinkohle)	84
7.55	Nordrhein-Westfalen – Frechen 1, 2 (Braunkohle und Abfall)	85
7.56	Nordrhein-Westfalen – Frechen 7, 11, 12 (Braunkohle)	86
7.57	Nordrhein-Westfalen – Gersteinwerk (Steinkohle)	87
7.58	Nordrhein-Westfalen – Hamm-Uentrop (Steinkohle)	88
7.59	Nordrhein-Westfalen – Herne (Steinkohle)	89
7.60	Nordrhein-Westfalen – Heyden (Steinkohle)	90
7.61	Nordrhein-Westfalen – Hürth Ville/Berrenrath (Braunkohle und Abfall)	91
7.62	Nordrhein-Westfalen – Ibbenbüren (Steinkohle)	92
7.63	Nordrhein-Westfalen – Köln-Merkenich (Braunkohle)	93

7.64	Nordrhein-Westfalen – Krefeld N230-1 (Steinkohle)	94
7.65	Nordrhein-Westfalen – Krefeld N230-2 (Steinkohle)	95
7.66	Nordrhein-Westfalen – Leverkusen WSK 1 (Steinkohle).....	96
7.67	Nordrhein-Westfalen – Leverkusen WSK 2 (Steinkohle).....	97
7.68	Nordrhein-Westfalen – Lünen 10 (Steinkohle)	98
7.69	Nordrhein-Westfalen – Lünen 11 (Steinkohle)	99
7.70	Nordrhein-Westfalen – Lünen Stummhafen (Steinkohle)	100
7.71	Nordrhein-Westfalen – Marl 4 (Steinkohle)	101
7.72	Nordrhein-Westfalen – Marl 5 (Steinkohle)	102
7.73	Nordrhein-Westfalen – Neurath A (Braunkohle).....	103
7.74	Nordrhein-Westfalen – Neurath B (Braunkohle).....	104
7.75	Nordrhein-Westfalen – Neurath C (Braunkohle)	105
7.76	Nordrhein-Westfalen – Neurath D (Braunkohle)	106
7.77	Nordrhein-Westfalen – Neurath E (Braunkohle).....	107
7.78	Nordrhein-Westfalen – Neurath F (Braunkohle).....	108
7.79	Nordrhein-Westfalen – Neurath G (Braunkohle)	109
7.80	Nordrhein-Westfalen – Niederaußem C (Braunkohle).....	110
7.81	Nordrhein-Westfalen – Niederaußem D (Braunkohle).....	111
7.82	Nordrhein-Westfalen – Niederaußem E (Braunkohle).....	112
7.83	Nordrhein-Westfalen – Niederaußem F (Braunkohle).....	113
7.84	Nordrhein-Westfalen – Niederaußem G (Braunkohle)	114
7.85	Nordrhein-Westfalen – Niederaußem H (Braunkohle).....	115
7.86	Nordrhein-Westfalen – Niederaußem K (Braunkohle).....	116
7.87	Nordrhein-Westfalen – Weisweiler E (Braunkohle)	117
7.88	Nordrhein-Westfalen – Weisweiler F (Braunkohle)	118
7.89	Nordrhein-Westfalen – Weisweiler G (Braunkohle).....	119
7.90	Nordrhein-Westfalen – Weisweiler H (Braunkohle)	120
7.91	Nordrhein-Westfalen – Werdohl-Elverlingsen (Steinkohle)	121
7.92	Nordrhein-Westfalen – Wuppertal-Elberfeld (Steinkohle).....	122
7.93	Saarland – Bexbach (Steinkohle).....	122
7.94	Saarland – Saarbrücken-Römerbrücke (Steinkohle).....	123
7.95	Saarland – Völklingen-Fenne HKV (Steinkohle)	123
7.96	Saarland – Völklingen-Fenne MKV- (Steinkohle).....	124
7.97	Sachsen – Boxberg N (Braunkohle).....	125
7.98	Sachsen – Boxberg P (Braunkohle)	126
7.99	Sachsen – Boxberg Q (Braunkohle).....	127
7.100	Sachsen – Boxberg R (Braunkohle).....	128
7.101	Sachsen – Lippendorf R (Braunkohle)	129
7.102	Sachsen – Lippendorf S (Braunkohle)	130
7.103	Sachsen-Anhalt – Schkopau A (Braunkohle)	131
7.104	Sachsen-Anhalt – Schkopau B (Braunkohle)	132
7.105	Sachsen – Chemnitz B (Braunkohle)	133
7.106	Sachsen – Chemnitz C (Braunkohle).....	134
7.107	Schleswig-Holstein – Kiel (Steinkohle).....	135
7.108	Schleswig-Holstein – Flensburg 13. BlmSchV (Steinkohle)	136
7.109	Schleswig-Holstein – Flensburg 17. BlmSchV (Steinkohle und Abfall)	137
7.110	Schleswig-Holstein – Wedel 1 (Steinkohle).....	138
7.111	Schleswig-Holstein – Wedel 2 (Steinkohle).....	139

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Konzentration im Jahresmittel in der Außenluft in Deutschland (2000-2017).....	10
Abbildung 2: Stickstoffdioxid-Emissionen in Deutschland nach Verursachern (Energiewirtschaft: unten in rot) (1990-2016)	12
Abbildung 3: Strommix in Deutschland im Jahr 2017 (Stein- und Braunkohle zusammen 36,7 %).....	14
Abbildung 4: Strommix in Deutschland im Jahr 2016 (Stein- und Braunkohle zusammen 40,3 %).....	15
Abbildung 5: NO _x -Grenzwert (Tagesmittel), mit BVT erreichbare Bandbreite, Grenzwertvorschlag (Jahresmittel) und künftiges mittleres Emissionsniveau in Steinkohlekraftwerken bei Umsetzung des Grenzwert-Vorschlages	21
Abbildung 6: NO _x -Grenzwert (Tagesmittel), mit BVT erreichbare Bandbreite, Grenzwertvorschlag (Jahresmittel) und daraus resultierende künftige Emissionsniveaus in Braunkohlekraftwerken bei Umsetzung des Grenzwert-Vorschlages	24
Abbildung 7: NO _x -Jahresmittelwerte 2016 und 2017 von Braunkohlekraftwerken nach Inbetriebnahmejahr.....	25
Abbildung 8: NO _x -Jahresmittelwerte 2016 und 2017 von Braunkohlekraftwerken nach Inbetriebnahmejahr.....	26
Abbildung 9: NO _x -Grenzwert im Vergleich mit aktuellem Emissionsniveau Steinkohle und künftig erreichbaren Werten.....	27
Abbildung 10: NO _x -Grenzwert im Vergleich mit aktuellem Emissionsniveau Braunkohle und künftig erreichbaren Werten	27
Abbildung 11: Tagesmittelwerte BW-Deizisau HKW 1 (2016-2017).....	42
Abbildung 12: Tagesmittelwerte BW-Deizisau HKW 2 (2016-2017).....	43
Abbildung 13: Tagesmittelwerte BW-Heilbronn 5+6 (2016-2017)	44
Abbildung 14: Tagesmittelwerte BW-Heilbronn 7 (2016-2017)	45
Abbildung 15: Tagesmittelwerte BW-Karlsruhe 7 (2016-2017)	46
Abbildung 16: Tagesmittelwerte BW-Karlsruhe 8 (2016-2017)	47
Abbildung 17: Tagesmittelwerte BW-Mannheim 6 (2016-2017)	48
Abbildung 18: Tagesmittelwerte BW-Mannheim 7 (2016-2017)	49
Abbildung 19: Tagesmittelwerte BW-Mannheim 8 (2016-2017)	50
Abbildung 20: Tagesmittelwerte BW-Mannheim 9 (2016-2017)	51
Abbildung 21: Tagesmittelwerte BW-Stuttgart 12 (2016-2017)	52
Abbildung 22: Tagesmittelwerte BW-Stuttgart 15 (2016-2017)	53
Abbildung 23: Tagesmittelwerte BW-Stuttgart K25 (2016-2017).....	54
Abbildung 24: Tagesmittelwerte BW-Walheim 1 (2016-2017).....	55
Abbildung 25: Tagesmittelwerte BW-Walheim Block 2 (2016-2017)	56
Abbildung 26: Tagesmittelwerte BE-Moabit (2016-2017).....	58
Abbildung 27: Tagesmittelwerte BE-Reuter C (2016-2017)	59
Abbildung 28: Tagesmittelwerte BB-Jänschwalde A (2016-2017).....	61
Abbildung 29: Tagesmittelwerte BB-Jänschwalde B (2016-2017).....	62
Abbildung 30: Tagesmittelwerte BB-Jänschwalde C (2016-2017)	63
Abbildung 31: Tagesmittelwerte BB-Schwarze Pumpe A (2016-2017)	65
Abbildung 32: Tagesmittelwerte BB-Schwarze Pumpe B (2016-2017)	66
Abbildung 33: Tagesmittelwerte HH-Moorburg A (2016-2017).....	68
Abbildung 34: Tagesmittelwerte HH-Moorburg A (2016-2017).....	69
Abbildung 35: Tagesmittelwerte HH-Tiefstack 1 (2016-2017).....	70
Abbildung 36: Tagesmittelwerte HH-Tiefstack 2 (2016-2017).....	71
Abbildung 37: Tagesmittelwerte MV-Rostock (2016-2017)	73
Abbildung 38: Tagesmittelwerte NI-Braunschweig (2016-2017)	74
Abbildung 39: Tagesmittelwerte NI-Buschhaus 17. BImSchV (2016).....	75
Abbildung 40: Tagesmittelwerte NI-Buschhaus 13. BImSchV (2016).....	76
Abbildung 41: Tagesmittelwerte NI-Wolfsburg Nord E (2016-2017).....	78

Abbildung 42: Tagesmittelwerte NI-Wolfsburg Nord F (2016-2017)	79
Abbildung 43: Tagesmittelwerte NW-Bergkamen (2016-2017)	81
Abbildung 44: Tagesmittelwerte NW-Duisburg-Walsum 9 (2016-2017)	82
Abbildung 45: Tagesmittelwerte NW-Duisburg-Walsum 10 (2016-2017)	84
Abbildung 46: Tagesmittelwerte NW-Frechen 1, 2 (2016-2017)	85
Abbildung 47: Tagesmittelwerte NW-Frechen 7, 11, 12 (2016-2017).....	86
Abbildung 48: Tagesmittelwerte NW-Gersteinwerk (2016-2017)	87
Abbildung 49: Tagesmittelwerte NW-Hamm-Uentrop (2016-2017)	88
Abbildung 50: Tagesmittelwerte NW-Herne (2016-2017).....	89
Abbildung 51: Tagesmittelwerte NW-Heyden (2016-2017)	90
Abbildung 52: Tagesmittelwerte NW-Hürtz Ville/Berrenrath (2016-2017)	91
Abbildung 53: Tagesmittelwerte NW-Ibbenbüren (2016-2017)	92
Abbildung 54: Tagesmittelwerte NW-Köln-Merkenich ((2016-2017).....	93
Abbildung 55: Tagesmittelwerte NW-Krefeld N230-1 (2016-2017).....	94
Abbildung 56: Tagesmittelwerte NW-Krefeld N230-2 (2016-2017).....	95
Abbildung 57: Tagesmittelwerte NW-Leverkusen WSK 1 (2016-2017).....	96
Abbildung 58: Tagesmittelwerte NW-Leverkusen WSK 2 (2016-2017).....	97
Abbildung 59: Tagesmittelwerte Lünen 10 (2016-2017).....	98
Abbildung 60: Tagesmittelwerte NW-Lünen 11 (2016-2017).....	99
Abbildung 61: Tagesmittelwerte NW-Lünen Stummhafen (2016-2017)	100
Abbildung 62: Tagesmittelwerte NW-Marl 4 (2016-2017).....	101
Abbildung 63: Tagesmittelwerte NW-Marl 5 (2016-2017).....	102
Abbildung 64: Tagesmittelwerte NW-Neurath C (2016-2017)	103
Abbildung 65: Tagesmittelwerte NW-Neurath B (2016-2017)	104
Abbildung 66: Tagesmittelwerte NW-Neurath C (2016-2017)	105
Abbildung 67: Tagesmittelwerte NW-Neurath D (2016-2017)	106
Abbildung 68: Tagesmittelwerte NW-Neurath E (2016-2017)	107
Abbildung 69: Tagesmittelwerte NW-Neurath F (2016-2017).....	108
Abbildung 70: Tagesmittelwerte NW-Neurath G (2016-2017).....	109
Abbildung 71: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem C (2016-2017)	110
Abbildung 72: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem D (2016-2017)	111
Abbildung 73: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem E (2016-2017)	112
Abbildung 74: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem F (2016-2017).....	113
Abbildung 75: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem G (2016-2017)	114
Abbildung 76: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem H (2016-2017)	115
Abbildung 77: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem K (2016-2017)	116
Abbildung 78: Tagesmittelwerte NW-Weisweiler E (2016-2017).....	117
Abbildung 79: Tagesmittelwerte NW- NW-Weisweiler F (2016-2017).....	118
Abbildung 80: Tagesmittelwerte NW-Weisweiler G (2016-2017)	119
Abbildung 81: Tagesmittelwerte NW-Weisweiler H-(2016-2017)	120
Abbildung 82: Tagesmittelwerte Werdohl-Elverlingsen (2016-2017).....	121
Abbildung 83: Tagesmittelwerte SL-Bexbach (2016-2017)	122
Abbildung 84: Tagesmittelwerte SL-Völklingen-Fenne HKV (2016-2017)	123
Abbildung 85: Tagesmittelwerte SL-Völklingen-Fenne MKV (2016-2017).....	124
Abbildung 86: Tagesmittelwerte SN-Boxberg N (2016-2017).....	125
Abbildung 87: Tagesmittelwerte SN-Boxberg P - (2016-2017).....	126
Abbildung 88: Tagesmittelwerte SN-Boxberg Q (2016-2017)	127
Abbildung 89: Tagesmittelwerte SN-Boxberg R (2016-2017).....	128
Abbildung 90: Tagesmittelwerte SN-Lippendorf R (2016-2017)	129
Abbildung 91: Tagesmittelwerte SN-Lippendorf S (2016-2017)	130
Abbildung 92: Tagesmittelwerte ST-Schkopau A (2016-2017).....	131
Abbildung 93: Tagesmittelwerte ST-Schkopau B (2016-2017).....	132
Abbildung 94: Tagesmittelwerte SN-Chernitz B (2016-2017)	133
Abbildung 95: Tagesmittelwerte SN-Chernitz C (2016-2017)	134
Abbildung 96: Tagesmittelwerte SH-Kiel (2016-2017).....	135
Abbildung 97: Tagesmittelwerte SH-Flensburg 13. BlmSchV (2016-2017).....	136
Abbildung 98: Tagesmittelwerte SH-Flensburg 17. BlmSchV (2016-2017).....	137

Abbildung 99: Tagesmittelwerte SH-Wedel 1 (2016-2017)	138
Abbildung 100: Tagesmittelwerte SH-Wedel 2 (2016-2017).....	139

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Neue EU-weit geltende BVT-Anforderungen an den NO _x -Jahresmittelwert für Steinkohle- und Braunkohlekraftwerke (fett eingerahmt: wesentliche Anforderungen für die meisten großen Kohlekraftwerke in Deutschland, schraffiert: Anforderung für wenige große Kohlekraftwerke in Deutschland)	17
Tabelle 2: Stickstoffoxid-Jahresmittel (gemessene mittlere Konzentrationswerte) der großen Braunkohlekraftwerke in Deutschland in den Jahren 2016 und 2017 sowie Minderungspotenzial bei einem NO _x -Jahresmittelwert 80 mg/Nm ³	33
Tabelle 3: Stickstoffoxid-Jahresmittel (gemessene mittlere Konzentrationswerte) der großen Steinkohlekraftwerke in Deutschland in den Jahren 2016 und 2017 sowie Minderungspotenzial bei einem NO _x -Jahresmittelwert 80 mg/Nm ³	36

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
EEA	Europäische Umweltagentur
EU	Europäische Union
HKW	Heizkraftwerk
IED	Industrial Emissions Directive (Industrieemissionsrichtlinie) 2010/75/EU
K	Kessel
kg	Kilogramm
kt	Kilotonnen
KW	Kraftwerk
m ³	Kubikmeter
mg	Milligramm
MW	Megawatt
MW _{th}	Thermische Leistung in Megawatt (MW)
Nm ³	Normkubikmeter (1 m ³ bei 101,325 kPa und 273,15 K)
NO _x	Stickstoffoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid)
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register (Schadstoffemissions- und verbringungsregister)
SCR	Selektive katalytische Reduktion
SNCR	Selektive nicht-katalytische Reduktion
stillgel.	stillgelegt
t	Tonnen
UBA	Umweltbundesamt

ZUSAMMENFASSUNG

Ausgangslage

Stickstoffoxide haben schädliche Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen. Die Emissionen bewirken eine Überdüngung und Versauerung von Ökosystemen. Zusammen mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) bilden Stickstoffoxide bodennahes Ozon („Sommersmog“), das Lebewesen und Pflanzen schädigt. Zusätzlich erfolgt in der Atmosphäre eine Umwandlung von Stickstoffoxiden in gesundheitsschädlichen Feinstaub („Sekundärstaubpartikel“).

Deutschland hat Schwierigkeiten, seine internationalen Verpflichtungen zur NO_x-Minderung einzuhalten. Dies liegt neben dem Verkehr (40 % der NO_x-Emissionen) auch an der Energiewirtschaft (25 %). Deren NO_x-Emissionen tragen seit 20 Jahren weitgehend konstant mit rund 300.000 Tonnen zur Belastung bei.

Große Kohlekraftwerke, die ihre Emissionen veröffentlichen müssen, emittierten 2016 etwa 157.600 Tonnen Stickstoffoxidemissionen. Braunkohlekraftwerke haben mit zwei Dritteln daran den größten Anteil. Die acht größten Braunkohlekraftwerke verursachen alleine zwei Drittel der NO_x-Emissionen des Energiesektors und 8 % der gesamten NO_x-Emissionen in Deutschland.

Anforderungen an die Energiewirtschaft zur NO_x-Minderung

Im Jahr 2015 wurde der Informationsaustausch der europäischen Arbeitsgruppe zu besten verfügbaren Techniken in Großfeuerungsanlagen abgeschlossen. Den neuen Stand der Technik hat die EU-Kommission im Jahr 2017 als BVT-Schlussfolgerung für Großfeuerungsanlagen publiziert. Die Anforderungen sind rechtsverbindlich und müssen in allen EU-Mitgliedstaaten im Fall von neuen Anlagen sofort und bei bestehenden Anlagen spätestens nach vier Jahren eingehalten werden, d.h. bei bestehenden Anlagen spätestens ab 17. August 2021.

Die Bundesregierung ist durch § 7 BImSchG zur Umsetzung binnen Jahresfrist verpflichtet. Bisher wurden die Anforderungen jedoch noch nicht umgesetzt.

Analyse des NO_x-Emissionsniveaus bei großen Kraftwerken

Die Analyse der NO_x-Emissionen großer Steinkohlekraftwerkswerke hat gezeigt, dass 44 von 68 Blöcken (65 %) die künftige EU-Mindestanforderung überschreiten (150 mg/Nm³). Alle Steinkohlekraftwerke sind bereits mit Katalysatoren ausgestattet und haben damit technisch schon die Möglichkeit, ihre NO_x-Emissionen weit unter die Hälfte des aktuell gesetzlich geforderten Niveaus zu reduzieren. Nur bei 12 % liegt der Jahresmittelwert auf einem Niveau, das typischerweise mit einem Katalysator erreichbar ist. Zur Kosteneinsparung werden die Katalysatoren nicht vollständig ausgenutzt, sondern so betrieben, dass der aktuelle Grenzwert von 200 mg/Nm³ im Tagesmittel nicht überschritten wird. In einem Steinkohlekraftwerk (Braunschweig) ist nicht der allgemeine Grenzwert von 200 mg/Nm³ im Tagesmittel vorgeschrieben, sondern ein Tagesmittel von 400 mg/Nm³, so dass die NO_x-Emissionen im Jahresmittel 275 mg/Nm³ erreichen.

Die Analyse der NO_x-Jahresmittelwerte von großen Braunkohlekraftwerken zeigte für 2016 und 2017, dass 29 von 40 Blöcken (73 %) die künftige EU-Mindestanforderung überschreiten (175 mg/Nm³). Die Anlagen mit hohen NO_x-Emissionen sind überwiegend alte Blöcke, die vor 1990 in Betrieb gegangen sind; die

Hälfte dieser Anlagen ist älter als 40 Jahre. Das NO_x-Niveau, das nach dem Stand der Technik mit Katalysatoren möglich ist (< 85 mg/Nm³), erreicht kein Block, da in Braunkohlekraftwerken bisher kein Katalysator eingebaut ist.

Potenziale der Kohlekraftwerke zur NO_x-Minderung

Technische Möglichkeiten zur kostengünstigen Minderung von Stickstoffoxiden in Kraftwerken wurden bereits vor 10 Jahren in Studien der EU-Umweltagentur und des Umweltbundesamtes empfohlen, aber bisher nicht umgesetzt. Die geeigneten NO_x-Minderungstechniken für Kraftwerke bestehen vor allem in

- a) optimierter Verbrennungs(luft-)führung inkl. „Low-NO_x“-Brennern, und
- b) der Zugabe von Harnstoff oder Ammoniakwasser in ein optimales Temperaturfenster der Verbrennung (SNCR-Technik) sowie
- c) dem Einbau von Katalysatormaterial-Schichten in die Abgasreinigungsanlage (SCR-Technik). [EU BREF LCP 2017]

Angesichts der Diskussion über Restlaufzeiten von Kraftwerken ist die NO_x-Minderung bei Braunkohlekraftwerken vor allem davon abhängig, ob die SNCR-Technik oder ein Katalysatoreinbau (SCR-Technik) für wirtschaftlich zumutbar gehalten wird. Bei Steinkohlekraftwerken stellt sich die Frage nicht, da die besten Voraussetzungen zur NO_x-Minderung (SCR-Technik) bereits gegeben sind.

Bei Steinkohleblöcken kann bei voller Ausnutzung der installierten Katalysator-Technik (SCR) eine Minderung der Stickstoffoxid-Emissionen um 47 % erreicht werden. Wenn in allen Braunkohleblöcken ein Katalysator (die beste verfügbare Technik mit größter NO_x-Minderungswirkung) installiert wird, lassen sich die Stickstoffoxid-Emissionen der Braunkohlekraftwerke um 55 % mindern.

Die Gesamtemissionen der Energiewirtschaft, die seit mehr als 20 Jahren jährlich rund 300.000 Tonnen Stickstoffoxide betragen, lassen sich durch die Einführung eines NO_x-Grenzwerts von 85 mg/Nm³ im Jahresmittel um ein Viertel senken (- 82.400 Tonnen, - 27 %). Die Emissionen großer Kohlekraftwerke sinken durch diesen Grenzwert um mehr als die Hälfte (- 52 %).

Ein NO_x-Jahresgrenzwert von 85 mg/Nm³ bewirkt bei Braunkohlekraftwerken eine jährliche NO_x-Minderung von etwa 55.700 Tonnen (-55 %). Die Minderung verursacht Kosten von ca. 0,074 Cent pro erzeugter Kilowattstunde.

Bei Steinkohlekraftwerken führt ein NO_x-Grenzwert von 85 mg/Nm³ im Jahresmittel zu etwa 26.700 t NO_x-Minderung (-47 %). Die Minderung verursacht Kosten von etwa 0,036 Cent je erzeugter Kilowattstunde.

Für Braunkohlekraftwerke mit einer Restlaufzeit unter 8 Jahren, für die ein Katalysator-Einbau wirtschaftlich nicht zumutbar ist, wird 150 mg/Nm³ als Grenzwert im Jahresmittel vorgeschlagen. Dies ist mit der kostengünstigen Reagenzien-Eindüsung (SNCR-Technik) zu erreichen. Die Minderung verursacht Kosten von etwa 0,019 Cent pro erzeugter Kilowattstunde.

Nur wenn Braunkohlekraftwerke schon vor August 2024 stillgelegt werden, sollten sie lediglich die EU-Mindestanforderung von 175 mg/Nm³ NO_x im Jahresmittel einhalten.

1 HINTERGRUND: STICKSTOFFOXID-BELASTUNG IN DEUTSCHLAND

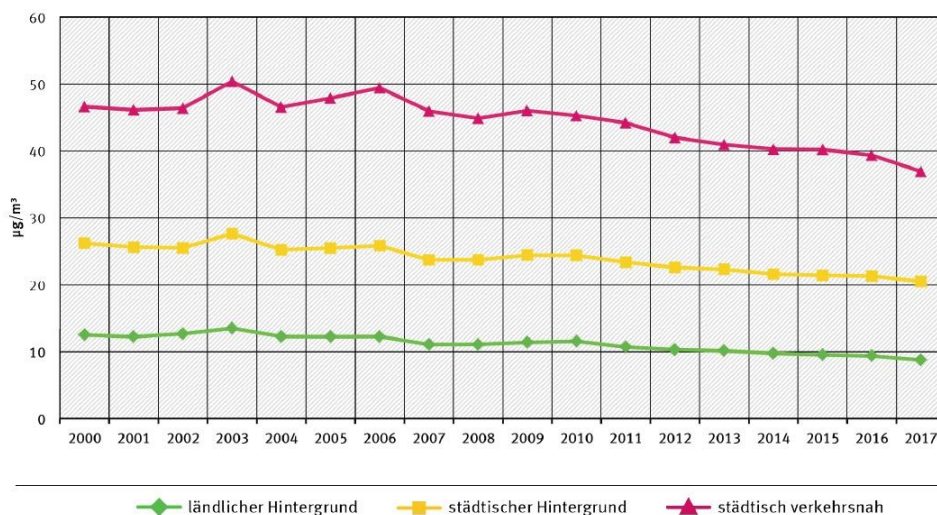
NO_x steht als Abkürzung für Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂). Die Stoffe stammen überwiegend aus Verbrennungsprozessen und entstehen unter Hitzeeinwirkung bei der Reaktion von Luftsauerstoff und Luftstickstoff. NO ist reaktiver als NO₂ und reagiert in der Außenluft nach kurzer Zeit zu NO₂.

1.1 Gesundheits-/Umweltgefahren durch Stickstoffoxide

Stickstoffoxide haben schädliche Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen. Die Emissionen bewirken eine Überdüngung („Eutrophierung“) und eine Versauerung von Ökosystemen. Zusammen mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) bilden Stickstoffoxide bodennahes Ozon, das Lebewesen und Pflanzen schädigt. [UBA 2018a] Zusätzlich kann in der Atmosphäre eine Umwandlung von Stickstoffoxiden in gesundheitsschädlichen Feinstaub erfolgen („Sekundärpartikel“) [UBA 2018b]

Von den gesundheitlichen Schäden durch Stickstoffoxide kann hier nur ein Teil kurz umrissen werden. Stickstoffdioxid ist kaum wasserlöslich und dringt deshalb bis in die Bronchiolen und Alveolen ein. Dort kann es Zellschäden und entzündliche Prozesse verursachen und allergische Atemwegserkrankungen fördern. Ein Anstieg der Krankenhausaufnahmen aufgrund von Atemwegserkrankungen (z. B. Asthma) und Herzinfarkten konnte mit NO₂ in Verbindung gebracht werden. In Kurzzeitstudien wurde der Zusammenhang zwischen erhöhter NO₂-Belastung und erhöhter Gesamtmortalität belegt, wobei die Ursache v. a. in Atemwegs- und Herz-Kreislaufenerkrankungen lag. [Schneider et al. 2018]

In Deutschland müssen in der Außenluft die EU-weit gültigen Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) eingehalten werden. Zum Gesundheitsschutz dürfen 200 µg/m³ im Stundenmittel nicht öfter als 18-mal im Kalenderjahr überschritten werden; 40 µg/m³ sind im Jahresmittel einzuhalten. Als kritischer Wert zum Pflanzenschutz ist 30 µg/m³ im Jahresmittel festgelegt. [39. BImSchV 2010]



[UBA 2018d]

Abbildung 1: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Konzentration im Jahresmittel in der Außenluft in Deutschland (2000-2017)

Abbildung 1 oben zeigt die Entwicklung der Jahresmittel aller Messstationen in Deutschland, aufgeteilt nach ländlichen bzw. städtisch/vorstädtischen Hintergrund-Messstationen und verkehrsnahen Messstationen (1995 bis 2016).

An vielen v. a. verkehrsnahen Stationen lag der Jahresmittelwert deutlich höher als $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Im Jahr 2017 kam es in 65 Städten zu Überschreitungen, 2016 in 90 Städten [UBA 2018d]. Die Europäische Kommission hat Deutschland im Mai 2018 verklagt, „weil in der Vergangenheit keine geeigneten Maßnahmen ergriffen wurden“ und der Grenzwert für Stickstoffdioxid in 26 Luftqualitätsgebieten überschritten wurde (u.a. Berlin, Düsseldorf, Hamburg, Köln, München, Stuttgart). [EU KOM 2018]

Eine Studie des Helmholtz Zentrums München und der IVU Umwelt Freiburg hat errechnet, dass im Jahr 2014 durch die hohe Hintergrund-Stickstoffdioxidbelastung in Deutschland (ohne Belastung an verkehrsreichen Straßen) rund 6.000 vorzeitige Todesfälle durch Herz-Kreislauf-erkrankungen eingetreten sind bzw. rund 50.000 Lebensjahre verloren gingen.¹ [Schneider et al. 2018] [UBA 2018d]

Das Umweltbundesamt stellt zu den Stickstoffdioxid-Emissionen im Juli 2018 fest:

„Trotz erheblicher Reduzierungen sind weitere Maßnahmen nötig, um die seit 2010 einzuhaltenden Höchstmengen dauerhaft zu unterschreiten und die Minderungsverpflichtungen für 2020 und 2030 einzuhalten.“
[UBA 2018a]

1.2 Internationale NO_x-Minderungsverpflichtungen

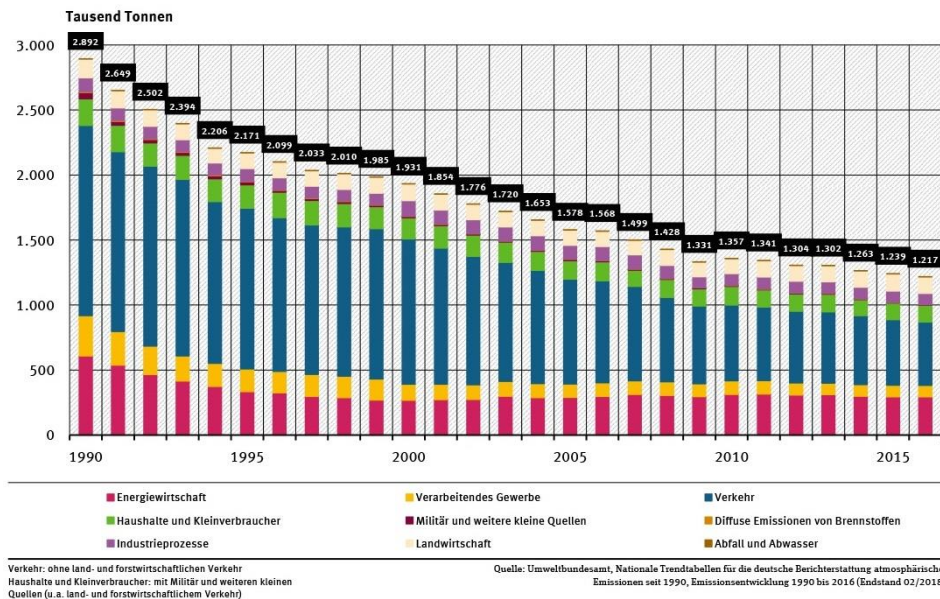
Die europäische Umweltagentur beziffert die Stickstoffdioxidemissionen der 28 EU-Länder im Jahr 2016 auf 7,644 Millionen Tonnen. Die mit Abstand höchsten Emissionen der EU trägt Deutschland mit 1,218 Millionen Tonnen bei (15,9 % der Gesamtemissionen). Mit Abstand folgen die NO_x-Emissionen von Frankreich (11,0 %) und Italien (10,0 %). [EEA 2018]

Deutschland hat international vereinbart, seine Stickstoffdioxidemissionen zu senken, da die Schadstoffe auch Schäden in den Nachbarländern bewirken. Im „Göteborg-Protokoll“ [UNECE 2012] und den EU-Richtlinien zur Reduktion nationaler Emissionen [EU NEC 2001] [EU NEC 2016] hat Deutschland sich verpflichtet, ab 2010 nicht mehr als 1.081.000 t Stickstoffdioxid zu emittieren und die Emissionen bis 2020 um 39 % sowie bis 2030 um 65 % gegenüber 2005 zu senken, d. h. auf rund 960 kt bis 2020 und auf rund 550 kt bis 2030.

Abbildung 2 zeigt, dass Deutschland Schwierigkeiten hat, das Ziel zu erreichen. Dies liegt vor allem an den hohen NO_x-Emissionen aus dem Verkehrsbereich, der für 40 % der Belastung verantwortlich ist. Der andauernd hohe Beitrag der Energiewirtschaft, der mit rund 300.000 Tonnen pro Jahr ein Viertel der Belastung verursacht, trägt zum hohen Grundniveau bei.

¹ Die Berechnung der Krankheitslast von NO₂ basiert auf der wissenschaftlich begründeten Annahme, dass mit einem linearen Anstieg der NO₂-Konzentration im Jahresmittel von 10 Mikrogramm pro Kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) das Risiko, an Herz-Kreislauf-erkrankungen zu versterben, um 3 Prozent ansteigt. (UBA 2018a)

Die Energiewirtschaft hat seit mehr als 20 Jahren keinen Beitrag zur Minderung der Stickstoffoxid-Emissionen geleistet. Dies verdeutlicht in Abbildung 2 der seit vielen Jahren weitgehend konstante untere Balken (rot).



[UBA 2018a] [UBA 2018f]

Abbildung 2: Stickstoffoxid-Emissionen in Deutschland nach Verursachern (Energiewirtschaft: unten in rot) (1990-2016)

Im Jahr 2016 hatte die Energiewirtschaft Stickstoffoxid-Emissionen in Höhe von 294.714 Tonnen. Dies entspricht rund einem Viertel (24,5 %) der gesamten Stickstoffoxid-Emissionen in Deutschland, die bei 1.216.924 Tonnen lagen.

Nach Angaben des Umweltbundesamtes stammen seit 20 Jahren konstant rund 300.000 Tonnen Stickstoffoxide in Deutschland aus der Energieerzeugung. Dies sind täglich mehr als 820.000 Kilogramm. [UBA NaSE 2018]

Große Kraftwerke sind verpflichtet, Stickstoffoxid-Emissionen an das Europäische Schadstoffregister zu melden. Die Meldepflicht besteht ab einer Jahresemission von 100 Tonnen Stickstoffoxid. Im Jahr 2016 hatten an das Schadstoffregister 61 Kohlekraftwerksstandorte 157.031 Tonnen Stickstoffoxidemissionen gemeldet. Allein die acht großen Braunkohle-Kraftwerksstandorte² haben mit 100.820 Tonnen Stickstoffoxid-Emissionen einen Anteil von knapp 2/3 der Emissionen aller 61 meldepflichtigen Standorte (64 %).

Ein Großteil der Stickstoffoxid-Emissionen stammt aus wenigen großen Standorten mit Braunkohle-Kraftwerken. Die großen acht Braunkohlekraftstandorte verursachen 1/3 der Stickstoffoxid-Emissionen aus dem Energiesektor und 8 % der Gesamtemissionen der Stickstoffoxide von Deutschland. Fünf kleinere Braunkohlekraftwerksstandorte und 48 Steinkohle-Kraftwerkstandorte machen mit 56.211 Tonnen das übrige Drittel der im Jahr 2016 meldepflichtigen Kraftwerke mit Stickstoffoxid-Emissionen aus. [E-PRTR 2018]

² Neurath, Jämschwalde, Niederaußem, Boxberg, Weisweiler, Lippendorf, Schwarze Pumpe und Frimmersdorf. Weitere Braunkohle-Kraftwerksstandorte mit PRTR-Meldungen in 2016: Köln-Merkenich, Chemnitz, Hürth, Dessau, Cottbus (für letzte beiden ist der Austausch gegen Gaskraftwerke in Planung). Übrige 48 Standorte: Steinkohlekraftwerke.

1.3 Potenziale der Energiewirtschaft zur NO_x-Minderung

Die geeigneten Minderungstechniken zur Stickstoffreduktion in Kraftwerken bestehen vor allem in den folgenden Maßnahmen, deren Kombination sinnvoll ist:

- a) optimierte Verbrennungs(luft-)führung inkl. „Low-NO_x“-Brennern, und
- b) Zugabe von Harnstoff oder Ammoniakwasser in ein optimales Temperaturfenster der Verbrennung (SNCR-Technik), sowie
- c) Einbau von Katalysatormaterial-Schichten in die Abgasreinigungsanlage (SCR-Technik). [EU BREF LCP 2017]

Technik (a) führt dazu, dass aufgrund geringerer Verbrennungstemperaturen weniger Stickstoff der Verbrennungsluft zu Stickstoffoxiden reagiert. Es werden vor allem Möglichkeiten zur Erhöhung und Minderung der Luftzufuhr in einzelnen Zonen des Kessels benötigt; zum Betrieb ist erfahrenes Personal erforderlich, das gute Überwachungsmöglichkeiten des Verbrennungskessels und der darin herrschenden Temperatur- und Luftverhältnisse hat.

SNCR-Technik (b) benötigt zusätzlich Reaktionsmittel, das in einem Silo gespeichert und über Pumpen und Leitungen zu Verteilungsdüsen im Kessel geführt werden muss. Das Reaktionsmittel reagiert mit NO_x und reduziert dieses zu reinem Stickstoff. Die Planung, Genehmigung und Durchführung der Investition für Technik (b) ist in relativ kurzer Zeit möglich (ca. 12-18 Monate); Kesselstillstände zum Einbau beschränken sich auf wenige Wochen. Die Wirkung der Technik ist unterschiedlich, da die verschiedenen Kesselbauarten nicht immer eine Eindüsung und Verteilung im optimalen Temperaturfenster ermöglichen.

SCR-Technik (c) erfordert den Einbau von honigwabenförmigen Steinen, deren Oberfläche katalytische Materialien aufweist, die NO_x zu Stickstoff reduzieren. Die Technik ist mit einer etwa 10-fach höheren Anfangsinvestition und deutlich geringeren Betriebskosten verbunden. Der Aufwand, mehrere Katalysatorschichten in den Rauchgaskanal einzubauen ist hoch und mit einem längeren Kesselstillstand verbunden (Einbau idealerweise während 8-wöchiger Kesselrevision). Für Planung, Ausschreibung, Genehmigung, Ausführung und Inbetriebnahme sind etwa 24-36 Monate zu kalkulieren.

Die Europäische Umweltagentur berechnete bereits im Jahr 2008, dass bei Anwendung der Techniken zur Stickstoffoxidsminderung in den meldepflichtigen großen Kraftwerken in Europa rund 59 % der Emissionen gemindert werden können und bei optimaler Nutzung der Techniken etwa 87 % Minderung möglich ist. [EEA 2008]

Das Umweltbundesamt hat ebenfalls bereits im Jahr 2007 zahlreiche Minderungsmaßnahmen für Stickstoffoxide aufgezeigt, um die Minderungsverpflichtungen im Jahr 2010 zu erreichen. Beim Vergleich vieler Maßnahmen wurde dargelegt, dass es besonders kosteneffizient ist, Stickstoffoxidemissionen in Kraftwerken durch Absenkung der NO_x-Grenzwerte zu mindern. Vor allem in Steinkohlekraftwerken, die bereits mit einem Katalysator zur Stickstoffoxidsminderung ausgestattet sind, bestand vor 10 Jahren ein Minderungspotenzial von rund 2/3 der NO_x-Emissionen, das bis heute nicht ausgeschöpft wird. Die Studie kam zu dem Schluss, dass der Strompreis um weniger als 1/100 Cent steigen würde, wenn die in Steinkohlekraftwerken vorhandenen Katalysatoren besser zur Stickstoffoxidsminderung genutzt würden. [Theloke et al. 2007]

Das hohe NO_x-Minderungspotenzial in Kraftwerken wurde im Jahr 2012 auch im Umweltausschuss des Bundestages dargelegt. [Schönberger et al. 2012] Im

Jahr 2012 wurden Änderungen der Stickstoffoxid-Grenzwerte in der Verordnung für Großfeuerungsanlagen diskutiert, aber für bestehende Kraftwerke letztlich keine Grenzwertveränderungen umgesetzt. [13. BImSchV 2013]

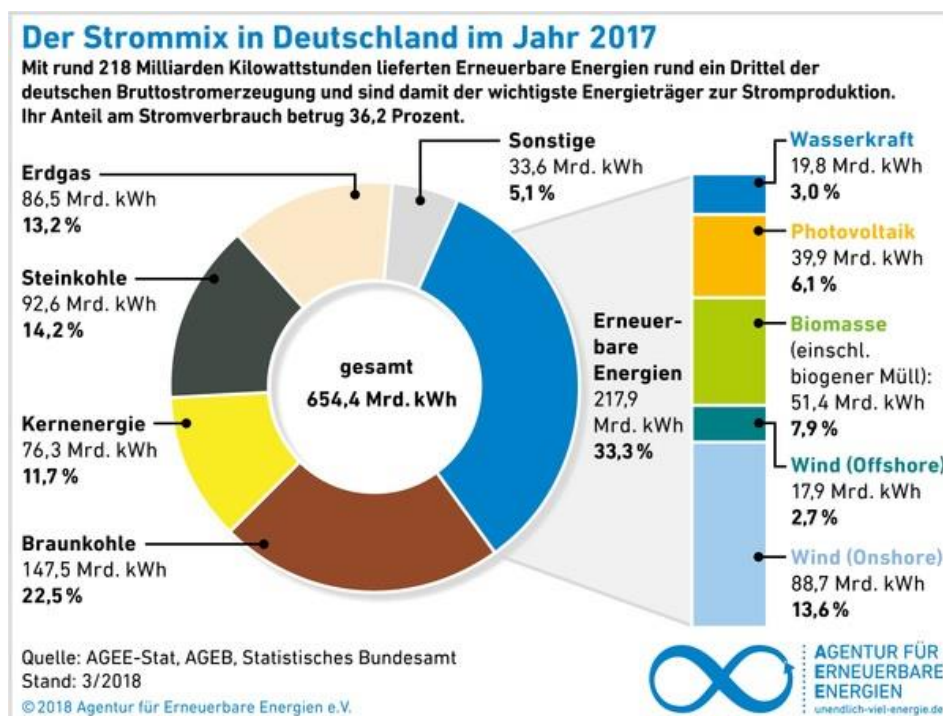
Technische Möglichkeiten zur kostengünstigen Minderung von Stickstoffoxiden in Kraftwerken wurden bereits vor 10 Jahren in Studien der Europäischen Umweltagentur und des Umweltbundesamtes empfohlen, aber bisher in Deutschland nicht umgesetzt. [Theloke et al. 2007] [EEA 2008]

1.4 Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken

In Deutschland hat die Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken weiterhin einen hohen Anteil. Der Anteil lag im Jahr 2017 bei 36,7 % und im Vorjahr 2016 bei 40,3 % (siehe Abbildung 4 und Abbildung 3).

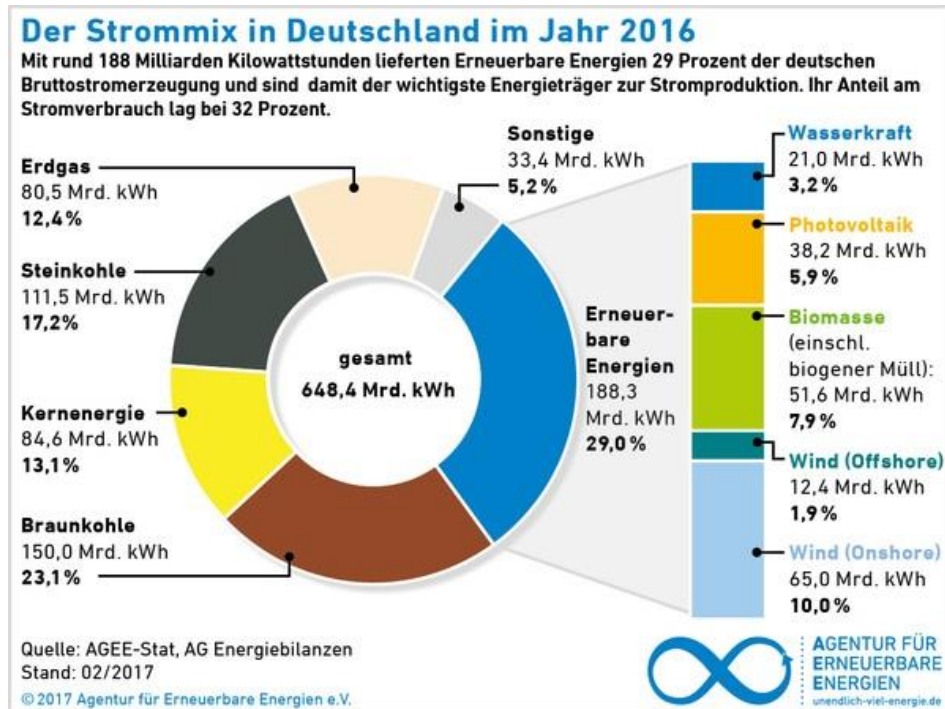
Die damit verbundene Stromproduktion aus Kohlekraftwerken betrug 240,1 Milliarden Kilowattstunden (2017) bzw. 261,5 Milliarden Kilowattstunden (2016).

[AEE 2017] [AEE 2018]



[AEE 2018]

Abbildung 3: Strommix in Deutschland im Jahr 2017 (Stein- und Braunkohle zusammen 36,7 %)



[AEE 2017]

Abbildung 4: Strommix in Deutschland im Jahr 2016 (Stein- und Braunkohle zusammen 40,3 %)

Die Strommenge des Jahres 2016, die in Deutschland in Kohlekraftwerken erzeugt wurde (261,5 Mrd. kWh), wird im Folgenden für die Berechnung von Kosten für Stickstoffminderungsmaßnahmen genutzt, um spezifische Kosten pro erzeugter Kilowattstunde zu berechnen. Sie entsprechen der Strompreiserhöhung, wenn die Kosten der Minderungsmaßnahme gleichmäßig auf alle Stromkunden umgelegt werden.

2 RECHTLICHE VORGABEN ZUR MIN- DERUNG VON STICKSTOFFOXIDEN AUS KRAFTWERKEN

2.1 EU: Industrieemissionsrichtlinie, BVT-Merkblätter und BVT-Schlussfolgerungen

Die Europäische Union hat zunächst in der LCP-Richtlinie [*LCPD 2006*] und später in der Industrieemissionsrichtlinie [*EU IED 2010*] europaweit geltende Grenzwerte u. a. für große Kraftwerke ab 50 MW thermischer Leistung festgelegt („Großfeuerungsanlagen“).

Eine von der EU einberufene Arbeitsgruppe mit Vertretern der Umweltbehörden der EU-Mitgliedstaaten, der europäischen Industrieverbänden und dem Dachverband der europäischen Umweltschutzverbände EEB (European Environmental Bureau) überprüft regelmäßig, ob die Emissionsvorgaben u.a. für Großfeuerungsanlagen noch den besten verfügbaren Techniken entsprechen. Die Anforderungen werden verschärft, wenn die europäische Arbeitsgruppe feststellt, dass der Stand der Technik fortgeschritten ist.

Der neue Stand der Technik wird als „Merkblatt zu besten verfügbaren Techniken“ (BVT-Merkblatt) von der EU-Kommission veröffentlicht. Ein Auszug daraus („BVT-Schlussfolgerungen“) wird als Kommissionsentscheidung rechtlich verbindlich im EU-Amtsblatt veröffentlicht.

Im Jahr 2015 wurde der Informationsaustausch der europäischen Arbeitsgruppe zu besten verfügbaren Techniken in Großfeuerungsanlagen abgeschlossen. Den neuen Stand der Technik hat die EU-Kommission als BVT-Merkblatt für Großfeuerungsanlagen im Jahr 2017 publiziert [*EU BREF LCP 2017*].

Der rechtsverbindliche Auszug aus dem BVT-Merkblatt, die sogenannten „BVT-Schlussfolgerungen für Großfeuerungsanlagen“ wurden als Kommissionsentscheidung am 17. August 2017 im EU-Amtsblatt veröffentlicht [*EU BATC LCP 2017*]. Die Einhaltung der Vorgaben muss in allen EU-Mitgliedstaaten im Fall von neuen Anlagen sofort erfolgen sowie bei bestehenden Anlagen spätestens vier Jahre nach Veröffentlichung, das heißt ab 17. August 2021.

Für Stickstoffoxidemissionen aus Kohlekraftwerken wurden die Anforderungen durch die BVT-Schlussfolgerungen europaweit verschärft. Insbesondere wurde ein NO_x-Jahresmittelwert neu eingeführt, der in Kraftwerken einzuhalten ist.

Tabelle 1 zeigt die neuen, EU-weit geltenden Anforderungen an die Stickstoffkonzentrationen aus Kohlekraftwerken (hier: Anforderungen zum Jahresmittel). In der Tabelle sind die Arten von Kraftwerken fett eingerahmt, die die Mehrzahl der großen Kohlekraftwerke in Deutschland ausmachen: Ihre Inbetriebnahme erfolgte vor dem 7.1.2014, ihre Feuerungswärmeleistung beträgt $\geq 300 \text{ MW}_{\text{th}}$ und sie führen die Kohle staubförmig der Verbrennung zu („Staubfeuerungen“).

Einen geringeren Teil der großen Kohlekraftwerke in Deutschland machen die Feuerungsarten aus, die in Tabelle 1 einen fett gestrichelten Rahmen haben: Auch sie wurden vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommen, haben eine Feuerungswärmeleistung von $\geq 300 \text{ MW}_{\text{th}}$, aber sie verbrennen die Stein- oder Braunkohle in einem Sand-Wirbelbett („Wirbelschichtfeuerungen“).

Tabelle 1: Neue EU-weit geltende BVT-Anforderungen an den NO_x-Jahresmittelwert für Steinkohle- und Braunkohlekraftwerke (fett eingeraht: wesentliche Anforderungen für die meisten großen Kohlekraftwerke in Deutschland, schraffiert: Anforderung für wenige große Kohlekraftwerke in Deutschland)

Feuerungsart und Brennstoff	Thermische Leistung (brutto) [MW _{th}]	NO _x -Jahresmittelwerte (mit besten verfügbaren Techniken erreichbar)		
		Bestehende Anlagen ⁽¹⁾		Neue Anlagen
		Inbetriebnahme vor 7.1.2014 [mg/m ³]	Inbetriebnahme 7.1.14-16.8.17 [mg/m ³]	Inbetriebnahme ab 17.8.17 [mg/m ³]
Alle Feuerungen: Steinkohle, Braunkohle	< 100	100-270	100-270	100-150
Alle Feuerungen: Steinkohle, Braunkohle	100 - 300	100-180	100-180	50-100
Wirbelschichtfeuerung Steinkohle, Braunkohle	≥ 300	< 85-175	< 85-150 ⁽²⁾	50-85
Staubfeuerung Braunkohle	≥ 300	< 85-175	< 85-150 ⁽²⁾	50-85
Staubfeuerung Steinkohle	≥ 300	65-150	65-150	65-85
(1) Diese Emissionswerte gelten nicht für Anlagen mit < 1500 Betriebsstunden pro Jahr.				
(2) Das untere Ende des Wertebereichs gilt als erreichbar, wenn SCR eingesetzt wird.				

[EU BATC LCP 2017]

Die Anforderungen legen fest, dass Steinkohle-Staubfeuerungen mit den besten verfügbaren Techniken künftig die niedrigsten NO_x-Jahresmittelwerte erreichen müssen (65 bis 150 mg/Nm³). Braunkohle-Staubfeuerungen sowie Wirbelschichtfeuerungen für Stein- und Braunkohle müssen mit den besten verfügbaren Techniken NO_x-Konzentrationen von < 85 bis 175 mg/Nm³ im Jahresmittel erreichen. Dabei wird der Hinweis gegeben, dass Werte kleiner 85 mg/Nm³ mit einem Katalysator (SCR-Technik) erreicht werden.

Bei der Genehmigung von Kraftwerken in der Europäischen Union müssen die Anforderungen so gesetzt werden, dass diese im Normalbetrieb die Emissionsbandbreite der BVT-Schlussfolgerungen stets einhalten. [EU IED 2010]

Der obere Wert der mit BVT verbundenen Emissionsbandbreite darf in den betroffenen Anlagen nur in besonders begründeten Einzelfällen überschritten werden. Ausnahmen sind nur zulässig, „wenn die Bewertung der Behörde ergibt, dass die Erreichung der mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerte entsprechend der Beschreibung in den BVT-Schlussfolgerungen aus den folgenden Gründen gemessen am Umweltnutzen zu unverhältnismäßig höheren Kosten führen würde: a) geografischer Standort und lokale Umweltbedingungen der betroffenen Anlage; oder b) technische Merkmale der betroffenen Anlage. [...]“. Die zuständige Behörde stellt in jedem Fall sicher, dass keine erheblichen Umweltverschmutzungen verursacht werden und ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt erreicht wird.“ [EU IED 2010]

Bei einer Überschreitung der BVT-Mindestanforderungen muss also gewährleistet sein, dass ein hohes Umweltschutzniveau erhalten bleibt. Dies ist in Deutschland nicht sichergestellt, da NO_x-Grenzwerte in der Atemluft in vielen Regionen regelmäßig überschritten werden und pro Jahr rund 6.000 vorzeitige Todesfälle mit der hohen Hintergrundbelastung verbunden sind (vgl. Kap. 1.1).

2.2 Deutschland: BImSchG und 13. BImSchV

In Deutschland gelten die Vorgaben der BVT-Schlussfolgerungen nicht direkt; die Vorgaben müssen in deutsches Recht umgesetzt werden: Für große Kohlekraftwerke gelten die Vorgaben des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und (v. a. luftseitig) die Vorgaben der 13. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [13. BImSchV 2013]. Weitere, hier nicht näher ausgeführte Grenzwerte für Kraftwerke stehen in der Abwasserverordnung. [AbwV 2004]

Die Vorgaben der 13. BImSchV und der Abwasserverordnung müssen den Anforderungen der EU-Industrieemissionsrichtlinie [EU-IED 2010] und den BVT-Schlussfolgerungen für Kraftwerke [EU BATC LCP 2017] entsprechen.

Die Bundesregierung ist bei besonders problematischen Luftschadstoffen wie Stickstoffoxiden angehalten, alle vertretbaren Maßnahmen zur Minderung zu prüfen, damit die internationalen Verpflichtungen Deutschlands und die Grenzwerte in der Umgebungsluft eingehalten werden können. Die Bundesregierung hat mit der Begründung, dass die Gesamtemissionen von Stickstoffoxiden in Deutschland gesenkt werden müssen, beispielsweise bei Abfallverbrennungsanlagen Jahresmittelwerte für Stickstoffoxid-Emissionen eingeführt [17. BImSchV 2013].

Vor dem gleichen Hintergrund führte die Bundesregierung im Jahr 2013 in der Verordnung für Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV) Jahresmittelwerte für Stickstoffoxid-Emissionen aus Kraftwerken ein. Allerdings blieb diese Vorschrift praktisch ohne Wirkung, da die in 2013 bereits bestehenden Kraftwerke von den NO_x-Jahresgrenzwerten ausgenommen wurden [13. BImSchV]. Die BVT-Schlussfolgerungen der EU verpflichten die Bundesregierung nun dazu, dies zu ändern und NO_x-Jahresmittelwerte auch für bestehende Anlagen einzuführen.

Am 17. August 2018 jährte sich die Amtsblattveröffentlichung der EU BVT-Schlussfolgerungen für Kraftwerke, ohne dass die Bundesregierung einen Vorschlag zur Umsetzung in nationales Recht veröffentlicht hat. Die Bundesregierung ist durch § 7 BImSchG zur Umsetzung der Anforderungen aus EU BVT-Merkblättern binnen Jahresfrist verpflichtet:

„Im Hinblick auf bestehende Anlagen ist

1. innerhalb eines Jahres nach Veröffentlichung von BVT-Schlussfolgerungen zur Haupttätigkeit eine Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Rechtsverordnung vorzunehmen. [...]“ [BImSchG 2013]

Zusätzlich zur ohnehin schon von Kraftwerksbetreibern als zu kurz kritisierten vierjährigen Umsetzungsfrist der BVT-Schlussfolgerungen vermindert die Bundesregierung nun durch die Verschleppung der 13. BImSchV-Novellierung die für die Betreiber wichtige Zeit zur Planung und Umsetzung der konkretisierten Anforderungen. Ohne die Umsetzung in der 13. BImSchV in nationales Recht können die Betreiber zwar davon ausgehen, dass die Anforderungen nicht geringer sein werden, als die Obergrenzen der mit BVT verbundenen Emissionsbandbreite, aber das Umsetzungsniveau innerhalb der Bandbreite ist derzeit völlig offen. Somit herrscht zum aktuellen Zeitpunkt keine Planungssicherheit.

Fehlende Planungssicherheit gibt es nicht nur für die Umsetzung neuer Grenzwerte bei Stickstoffoxid-Emissionen sondern auch für eine Reihe weiterer Schadstoff-Begrenzungen, die spätestens im August 2021 von den Betrieben umzusetzen sind und deren künftiges Niveau derzeit offen ist. Ohne rechtzeitige Umsetzung sind hohe, nicht zulässige Gesundheitsbelastungen zu erwarten.

3 NO_x-MINDERUNGSPOTENZIAL FÜR GROSSE KOHLEKRAFTWERKE IN DEUTSCHLAND

3.1 Datenerhebung zu NO_x aus großen Kohlekraftwerken

3.1.1 UIG-Anfrage an Länderbehörden

Zur Analyse der NO_x-Minderungsoptionen bei großen Kohlekraftwerken haben die Auftraggeber (BUND e.V./Klima-Allianz Deutschland) bei 22 Aufsichtsbehörden per Email Anfragen nach dem Umweltinformationsgesetz gestellt, um Daten über 107 große Kraftwerksblöcke mit mehr als 100 MW elektrischer Leistung zu erhalten (entsprechend Kraftwerken mit mehr als 300 MW thermischer Leistung).

Als Grundlage zur Auswahl der Betriebe wurde die Kraftwerksliste des Umweltbundesamtes verwendet, die elektrische Leistungen angibt. [UBA 2018g]

Die Anfrage umfasste bezüglich der Stickstoffoxidemissionen folgende Punkte:

- Klassierte Halbstunden- und Tagesmittelwerte der Jahre 2016/2017,
- Tagesmittelwerte der Jahre 2016/2017,
- Jahresmittelwerte der Jahre 2016/2017.

Es erging die Bitte an die Behörde, die Informationen elektronisch als Word- oder PDF-Datei zu übermitteln und die Tagesmittelwerte möglichst als Excel-Datei zu schicken. Vor Bereitstellung der Informationen wurde die Behörde um Empfangsbestätigung und Auskunft über ggf. zu erwartende Kosten gebeten.

3.1.2 Datenbereitstellung durch die Länderbehörden

Die angefragten Behörden teilten in mehreren Fällen mit, dass die Tagesmittelwerte nicht vorliegen. Teilweise wurden ersatzweise Halbstundenmittelwerte übermittelt. In weiteren Fällen teilten die Behörden mit, dass die Tagesmittelwerte nur mit sehr hohem Bearbeitungsaufwand bereitgestellt werden können.

Die übermittelten Dokumente zu klassierten Halbstunden- und Tagesmittelwerten sowie zu den einzelnen Tagesmittelwerten hatten meistens die Form von PDF-Dateien und nur in wenigen Fällen - wie erbeten - ein Exceldateiformat. Da die Originale häufig schief als PDF eingescannt wurden, ließen sich viele Dokumente nicht in weiterverarbeitbare Word- oder Exceldateien umwandeln; in diesen Fällen mussten die Daten händisch ausgelesen werden.

Nach Auskunft der Auftraggeber hat die UIG-Anfrage zu Gesamtkosten in Höhe von 2.570 € geführt. Bei 72 Blöcken wurde die Auskunft kostenlos erteilt. In Brandenburg wurden je Block Kosten von 41 € (6x) bzw. 97 € (2x) berechnet, in Sachsen wurden Kosten von 81 € (1x), 205 € (2x) und 350 € (4x) pro Block erhoben. In einzelnen Fällen nahm der Auftraggeber wegen der angekündigten Kosten von der Anfrage Abstand (z. B. wenn Informationen zur Stilllegung eines Blockes vorlagen). In mehreren Fällen wurde der angekündigte Kostensatz auf Bitte der Auftraggeber von den Behörden gemindert oder die Kosten erlassen.

3.2 Anlagenarten unter den großen Kohlekraftwerken

3.2.1 Neuanlagen

Die EU BVT-Schlussfolgerungen unterscheiden die betroffenen Kohlekraftwerke in Neuanlagen und bestehende Anlagen. Neuanlagen sind solche, die ab dem 17. August 2017 in Betrieb genommen wurden (Veröffentlichung der BVT-Schlussfolgerungen). Seit diesem Datum wurden in Deutschland keine großen Kohlekraftwerke mit $\geq 300 \text{ MW}_{\text{th}}$ Leistung in Betrieb genommen, allerdings befinden sich in Stade und in Niederaußem zwei Kohlekraftwerke in Planung.

3.2.2 Bestehende Anlagen

Bei den Anlagen, die als bestehende Kohlekraftwerke gelten (vor dem 17. August 2018 in Betrieb genommen), unterscheiden die BVT-Schlussfolgerungen nochmals nach Inbetriebnahmedatum, Feuerungsart und Brennstoffen, für die jeweils unterschiedliche Anforderungen für Stickstoffoxid-Emissionen gelten.

Die Mehrzahl der großen Steinkohlekraftwerke mit einer Leistung ab $300 \text{ MW}_{\text{th}}$ fällt in die Kategorie der Staubfeuerungsanlagen. Sie müssen gemäß der neuen BVT-Vorgaben ab dem 17. August 2021 einen NO_x -Jahresmittelwert zwischen 65 bis 150 mg/Nm^3 einhalten (vergleiche Tabelle 1). Andere Anforderungen gelten für die wenigen großen Steinkohlekraftwerke, die Wirbelschichtfeuerungen aufweisen. Hier richten sich die Anforderungen nach dem Inbetriebnahmedatum. Die großen Steinkohlekraftwerke mit Wirbelschichtfeuerung fallen unter die Vorschriften für die Inbetriebnahme vor dem 7.1.2014. Für sie gilt laut der EU-BVT-Vorgabe ab dem 17. August 2021 ein NO_x -Jahresmittelwert von < 85 bis 175 mg/Nm^3 .

Die Mehrzahl der großen Braunkohlekraftwerke mit einer Leistung ab $300 \text{ MW}_{\text{th}}$ sind ebenfalls Staubfeuerungen. Für sie gilt der gleiche NO_x -Jahresmittelwert wie für die wenigen Braunkohle-Wirbelschichtfeuerungen. Die Anforderungen werden nach dem Inbetriebnahmedatum unterschieden, das in Deutschland bei allen großen Braunkohlekraftwerken vor 7.1.2014 liegt. Alle Braunkohlefeuerungen müssen somit ab dem 17. August 2021 gemäß der EU-BVT-Vorgaben einen NO_x -Jahresmittelwert von < 85 bis 175 mg/Nm^3 einhalten.

Derzeit gilt für die überwiegende Anzahl der großen Kohlekraftwerke eine Begrenzung der Stickstoffoxid-Emissionen auf 400 mg/Nm^3 im Halbstundenmittel und 200 mg/Nm^3 im Tagesmittel. Wenn keine Überschreitungen des Tagesmittelwertes vorkommen, ergibt sich daraus ein Jahresmittelwert unter 200 mg/Nm^3 .

Zur Einhaltung dieses NO_x -Grenzwertes ist für Steinkohlekraftwerke aufgrund des höheren Heizwertes der Steinkohle seit 30 Jahren ein Katalysator notwendig.

Da Braunkohle 50 % Wasser enthält, sind die Verbrennungstemperaturen in Braunkohlekraftwerken geringer, so dass sich in der Flamme weniger Stickstoffoxide bilden und der NO_x -Grenzwert bisher ohne zusätzliche Maßnahmen allein mit einer Optimierung der Verbrennungsluftregelung eingehalten werden kann.

3.3 Minderungsoptionen und spezifische Kosten

Zur NO_x-Minderung stehen neben feuerungstechnischen Primärmaßnahmen (Senkung der Verbrennungstemperatur durch Low-NO_x-Brenner, Reduzierung des Sauerstoffgehaltes, gestufte Verbrennung) zwei Techniken zur Verfügung:

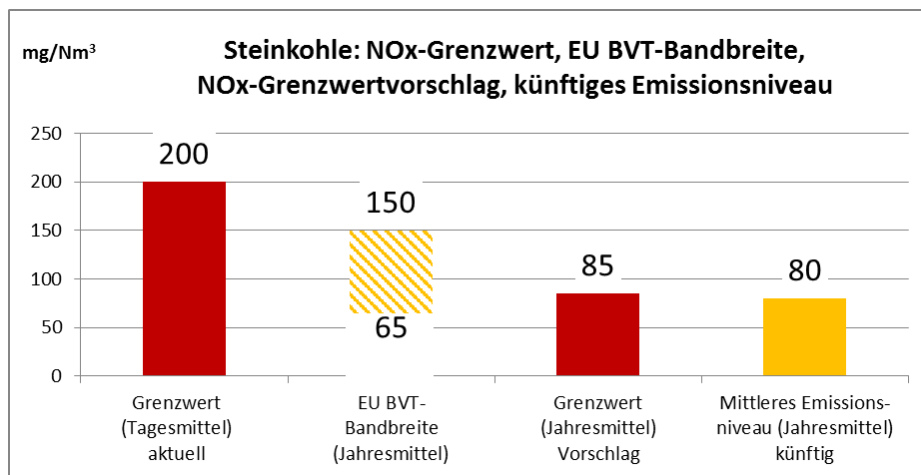
- SNCR: Allein die Einsprühung von größeren Mengen Ammoniakwasser oder Harnstoff bewirkt die Stickstoffdioxidminderung
- SCR: Katalysatoren bewirken - unter zusätzlicher Einsprühung von Ammoniakwasser oder Harnstoff - die Stickstoffdioxidminderung (bei Gewebefiltern kann Katalysatormaterial in das Gewebe eingebunden werden).

3.3.1 Minderungsoptionen in Steinkohlekraftwerken

Es wird davon ausgegangen, dass in allen Steinkohlekraftwerken Katalysatoren (SCR-Technik) bereits zur Verfügung stehen. Deshalb muss zur weiteren NO_x-Minderung nur eine erhöhte Menge Ammoniakwasser bzw. Harnstoff in das Abgas eingespritzt werden. Zusätzlich ist es in der Regel sinnvoll, die Temperaturüberwachung bei der Zuführung zu optimieren und die Einsprühung zu verbessern (mehrere Sprühebenen, gleichmäßige Versprühung über den Querschnitt).

Abbildung 5 zeigt den aktuellen NO_x-Grenzwert im Tagesmittel im Vergleich mit der Bandbreite, die von der EU als beste verfügbare Techniken (BVT) in Steinkohle-Staubfeuerungen im Jahresmittel festgelegt wurde: 65 bis 150 mg/Nm³.

Das Niveau von 150 mg/Nm³ nutzt die Möglichkeiten eines Katalysators nicht voll aus. Das von der EU als BVT festgelegte untere Niveau von 65 mg/Nm³ kann bei optimaler feuerungstechnischer Senkung der NO_x-Rohgasemissionen auch noch unterschritten werden, da Minderungsraten von 95 % möglich sind (siehe niedrigere Jahresmittelwerte 2016/2017 im Kraftwerk Hamburg Moorburg). Eine Senkung der NO_x-Rohgasemissionen ist feuerungstechnisch in bestehenden Anlagen nicht immer erreichbar. Unter voller Ausnutzung der bereits in Steinkohlekraftwerken vorhandenen Katalysatortechnik (SCR) ist allgemein ein Niveau von 80 mg/Nm³ im Jahresmittel erreichbar. Da die Anlagen stets mit einem „Sicherheitsabstand“ zum Grenzwert betrieben werden, um bei Schwankungen nicht den Grenzwert zu überschreiten, wird die Festsetzung eines Jahresgrenzwertes von 85 mg/Nm³ für Steinkohlekraftwerke empfohlen (vgl. Abbildung 5).



[Ökopol 2018]

Abbildung 5: NO_x-Grenzwert (Tagesmittel), mit BVT erreichbare Bandbreite, Grenzwertvorschlag (Jahresmittel) und künftiges mittleres Emissionsniveau in Steinkohlekraftwerken bei Umsetzung des Grenzwert-Vorschlages

In Steinkohlekraftwerken ist zum Erreichen des mittleren Emissionsniveaus von 80 mg/Nm^3 (Einhaltung des vorgeschlagenen Grenzwertes von 85 mg/Nm^3) die erhöhte Eindüsung von Harnstoff oder Ammoniaklösung nötig.

Als Investitions- und Betriebskosten für eine Stickstoffoxid-Minderung von 400 auf 200 mg/Nm^3 mit Harnstoffeindüsung werden für ein Kohlekraftwerk ca. 1.500 €/t angegeben (Investitionsabschreibung auf 10 Jahre, 4.000 Jahresbetriebsstunden, Harnstoff-NO_x-Verhältnis 1,44) [BREF LCP 2017, S. 234]. Entsprechend werden für Steinkohlekraftwerke diese spezifischen Kosten pro Tonne Stickstoffoxid auch zur Minderung auf Betriebswerte von 80 mg/Nm^3 angesetzt. Die tatsächlichen Kosten sind tendenziell eher niedriger, da Silokapazitäten bereits vorhanden sind und die Minderung maximal 120 statt 200 mg beträgt.

Da die Investitionskosten für die erhöhte Harnstoffeindüsung im Verhältnis zu den Betriebskosten gering sind, wird davon ausgegangen, dass die spezifischen Kosten pro Tonne Stickstoffoxidsminderung auch bei wenigen Jahren Restlaufzeit eines Steinkohlekraftwerkes in der gleichen Größenordnung liegen.

3.3.2 Minderungsoptionen in Braunkohlekraftwerken

In keinem Braunkohlekraftwerk in Deutschland ist ein Katalysator zur Stickstoffminderung vorhanden (SCR-Technik). Auch die Eindüsung von Harnstoff oder Ammoniakwasser (SNCR-Technik) wird nicht praktiziert, da aktuell geltende Grenzwerte allein mit feuerungstechnischen Maßnahmen erreichbar sind.

In Braunkohle-Kraftwerken, deren Inbetriebnahme vor dem 7. Januar 2014 erfolgte, ist gemäß EU-BVT-Festlegung mit besten verfügbaren Techniken ein NO_x-Jahresmittelwert unter 85 mg/Nm^3 erreichbar; der Jahresmittelwert darf gemäß der EU-Vorgaben maximal 175 mg/Nm^3 betragen.

Das Niveau von 175 mg/Nm^3 lässt sich in der Regel allein mit einer Optimierung der Verbrennungsluftregelung erreichen (feuerungstechnische Maßnahmen). In Einzelfällen kann der Einbau der SNCR-Technik zusätzlich erforderlich werden.

Wie in den BVT-Schlussfolgerungen angegeben können mit einem Katalysator (SCR-Technik) in Braunkohlekraftwerken NO_x-Emissionen unter 85 mg/Nm^3 erreicht werden. Somit wird davon ausgegangen, dass im Allgemeinen Betriebswerte von 80 mg/Nm^3 in Braunkohlekraftwerken mit Katalysator erreichbar sind.

Wenn Anlagen bereits ein geringes NO_x-Rohgasniveau aufweisen (siehe zum Beispiel Kraftwerk Schwarze Pumpe), können Werte unter 85 mg/Nm^3 ggf. schon allein durch Eindüsung von Ammoniakwasser oder Harnstoff erreicht werden (SNCR-Technik). Diese Technik ermöglicht unter ungünstigen Bedingungen 20 % Minderung und unter guten Bedingungen 50 % NO_x-Reduzierung. Bei optimaler Anlagenkonstellation wurden auch 90 % Minderung erreicht [Vattenfall 2011, S. 8].

Die Investitions- und Betriebskosten für eine Stickstoffoxid-Minderung von 400 auf 200 mg/Nm^3 mit Harnstoffeindüsung (SNCR-Technik) werden für ein Kohlekraftwerk mit ca. 1.500 €/t angegeben (Investitionsabschreibung auf 10 Jahre, 4.000 Jahresbetriebsstunden, Harnstoff-NO_x-Verhältnis 1,44) [BREF LCP 2017, S. 234]. Da die Investitionskosten im Verhältnis zu den Betriebskosten sehr gering sind, wird davon ausgegangen, dass die Kosten pro Tonne Stickstoffoxidsminderung auch bei einer Abschreibung auf weniger als 10 Jahre in ähnlicher

Größenordnung oder geringer liegen, da maximal eine NO_x-Minderung um 50 mg/Nm³ statt wie im Berechnungsbeispiel 200 mg/Nm³ beträgt.

Die Investitionskosten beim Neubau der SCR-Technik sind deutlich höher als für die SNCR-Technik, allerdings sind die jährlichen Betriebskosten für Reaktionsmittel wesentlich geringer. Je nach zu behandelndem Abgasvolumen gibt das BVT-Merkblatt der EU Behandlungskosten von 1.442-2.175 €/t NO_x (1.000.000 m³/h) bis 1.968-3.016 €/t NO_x (100.000 m³/h) an. Die Kosten beinhalten eine Abschreibung auf 15 Jahre und 6 % Kapitalkosten. [BREF LCP 2017, S. 229].

3.3.3 Empfehlungen zur Grenzwertsetzung (NO_x-Jahresmittelwert)

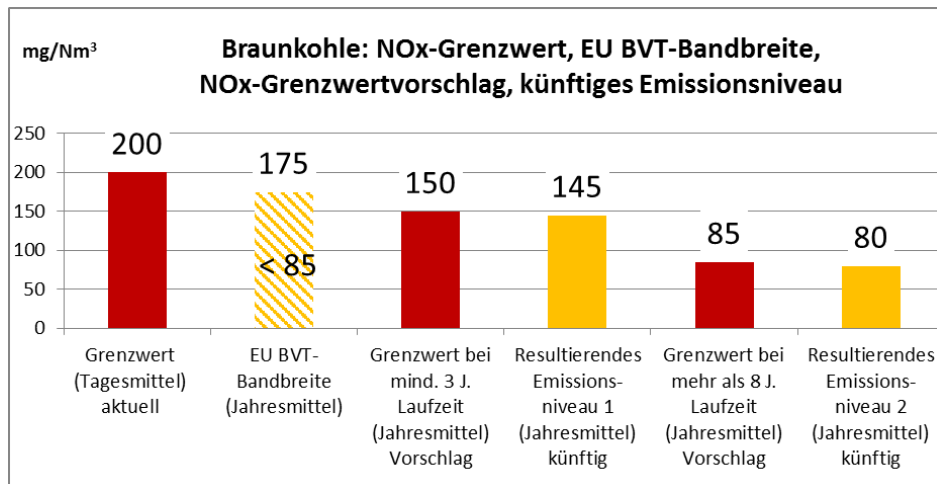
Da Steinkohlekraftwerke bereits über einen Katalysator (SCR-Technik) verfügen und wesentliche Einrichtungen für die Harnstoff- oder Ammoniakendüsung ebenfalls vorhanden sind, wird die Festlegung eines NO_x-Grenzwertes im Jahresmittel von 85 mg/Nm³ ab August 2021 empfohlen. Auch bei Anlagen, für die nur noch wenige Jahre Restlaufzeit vorgesehen ist, ist die Minderung der NO_x-Emissionen vertretbar, da die technischen Anlagen bereits vorhanden sind. Im tatsächlichen Betrieb wird sich - da die Anlagen mit einem „Sicherheitsabstand“ zum Grenzwert betrieben werden - ein NO_x-Jahresmittelwert von ca. 80 mg/Nm³ einstellen.

Braunkohlekraftwerke werden bisher ohne Katalysatoren (SCR) und ohne Endüsung von Harnstoff oder Ammoniakwasser (SNCR-Technik) betrieben.

Für Braunkohlekraftwerke mit einer Restlaufzeit über August 2029 hinaus wird der Einbau einer SCR-Technik als wirtschaftlich zumutbar angesehen (mehr als 8 Betriebsjahre des Katalysators). Für diese Kraftwerke wird empfohlen, einen NO_x-Grenzwert im Jahresmittel von 85 mg/Nm³ festzulegen. Im tatsächlichen Betrieb wird sich dann, wie bei Steinkohlekraftwerken - da die Anlagen mit einem „Sicherheitsabstand“ zum Grenzwert betrieben werden - ein NO_x-Jahresmittelwert von ca. 80 mg/Nm³ einstellen.

Für Braunkohlekraftwerke mit einer Restlaufzeit von mehr als drei bis acht Jahren wird der Einbau einer Ammoniak- oder Harnstoffeindüsung (SNCR-Technik) als wirtschaftlich zumutbar gesehen, da der Einbau mit wenig Aufwand verbunden ist (Silo für Reaktionsmittel, Zuführungsschläuche, Pumpen, Sprühlanzen und Temperaturüberwachung). Bei Inkrafttreten der novellierten 13. BImSchV Mitte August 2021 betrifft dies Braunkohlekraftwerke mit einem Laufzeitende zwischen August 2024 und August 2029. Für diese Kraftwerke wird empfohlen, einen NO_x-Grenzwert im Jahresmittel von 150 mg/Nm³ festzulegen. Im tatsächlichen Betrieb wird sich dann - da die Anlagen mit einem „Sicherheitsabstand“ zum Grenzwert betrieben werden - ein NO_x-Jahresmittelwert von ca. 145 mg/Nm³ einstellen.

Abbildung 6 zeigt für Braunkohle-Kraftwerke, deren Inbetriebnahme vor dem 7. Januar 2014 erfolgte, den aktuellen NO_x-Grenzwert im Tagesmittel im Vergleich mit der Bandbreite, die gemäß EU-BVT-Festlegung mit besten verfügbaren Techniken im Jahresmittel erreichbar ist. Zusätzlich sind die Grenzwertvorschläge dargestellt (150 mg/m³ und 85 mg/Nm³) sowie die dann im realen Betrieb erwarteten NO_x-Jahresmittelwerte (145 mg/Nm³ und 80 mg/Nm³).



[Ökopool 2018]

Abbildung 6: NO_x-Grenzwert (Tagesmittel), mit BVT erreichbare Bandbreite, Grenzwertvorschlag (Jahresmittel) und daraus resultierende künftige Emissionsniveaus in Braunkohlekraftwerken bei Umsetzung des Grenzwert-Vorschlages

Wenn Anlagen nach dem Inkrafttreten der neuen Anforderungen (spätestens am 17. August 2021) noch maximal drei Jahre Restlaufzeit aufweisen, ist die Investition in eine Zusatztechnik voraussichtlich wirtschaftlich nicht zumutbar, so dass davon ausgegangen wird, dass diese Braunkohlekraftwerke lediglich die EU-Mindestanforderung von 175 mg/Nm³ NO_x im Jahresmittel einhalten müssen.

3.4 Analyse des aktuellen Emissionsniveaus

Im Anhang 1 zeigt Tabelle 2 das NO_x-Emissionsniveau von 40 großen Braunkohlekraftwerken und 68 großen Steinkohlekraftwerken in Deutschland, aufgeführt als Mittelwerte der Jahre 2016 und 2017. Im Anhang 2 werden die Kraftwerksblöcke detailliert mit dem Verlauf der Tagesmittelwerte dargestellt, die zu dem Jahresmittelwert geführt haben.

3.4.1 Aktuelles Emissionsniveau in Steinkohlekraftwerken

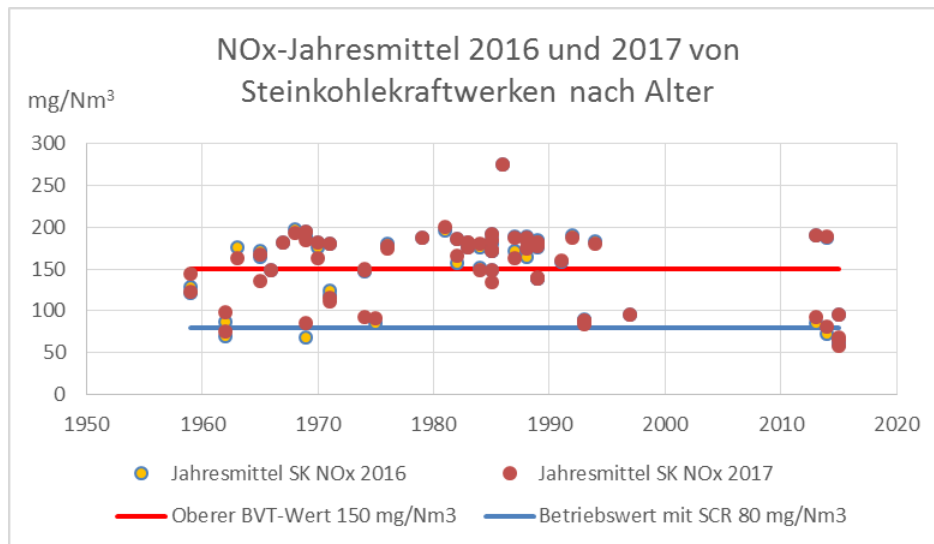
Die Analyse der Steinkohlekraftwerksblöcke zeigt, dass 44 von 68 Blöcken (65 %) die künftigen Mindestanforderungen gemäß EU-BVT-Festlegung überschreiten (150 mg/Nm³).

Im Vergleich mit dem vorgeschlagenen Grenzwert von 85 mg/Nm³, der mit SCR-Technik im Allgemeinen erreichbar ist, lagen 59 der 68 Blöcke darüber (87 %).

Abbildung 7 zeigt deutlich, dass viele Steinkohlekraftwerke ihre NO_x-Minderungs-technik lediglich so einsetzen, dass der derzeit gültige Grenzwert (200 mg/Nm³ im Tagesmittel) sicher unterschritten wird. Der NO_x-Mittelwert aller großen Steinkohlekraftwerke (nicht nach Kapazität gewichtet) lag 2016 bei 154 mg/Nm³ und 2017 bei 150 mg/Nm³.

Bei einzelnen Steinkohleblöcken ist erkennbar, dass mit einem Katalysator (SCR-Technik) in bestehenden Anlagen auch NO_x-Jahresmittel von 80 mg/Nm³ erreicht werden können. In drei neuen Steinkohleblöcken gelten strengere Tagesmittelwerte, so dass bereits niedrige NO_x-Jahresmittel um 60 mg/Nm³ erreicht werden.

Für ein Steinkohlekraftwerk (Braunschweig, siehe Kap. 7.41, S. 74) ist statt des allgemein gültigen Tagesmittel-Grenzwertes von 200 mg/Nm³ ein Grenzwert von 400 mg/Nm³ im Tagesmittel festgelegt. Gründe sind nicht bekannt; der Grenzwert ist zulässig, wenn die NO_x-Gesamtemissionen unter 20 t/a liegen. Der Jahresmittelwert dieses Kraftwerkes lag in 2016 und 2017 bei 275 mg/Nm³.



[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 7: NO_x-Jahresmittelwerte 2016 und 2017 von Braunkohlekraftwerken nach Inbetriebnahmejahr

3.4.2 Aktuelles Emissionsniveau in Braunkohlekraftwerken

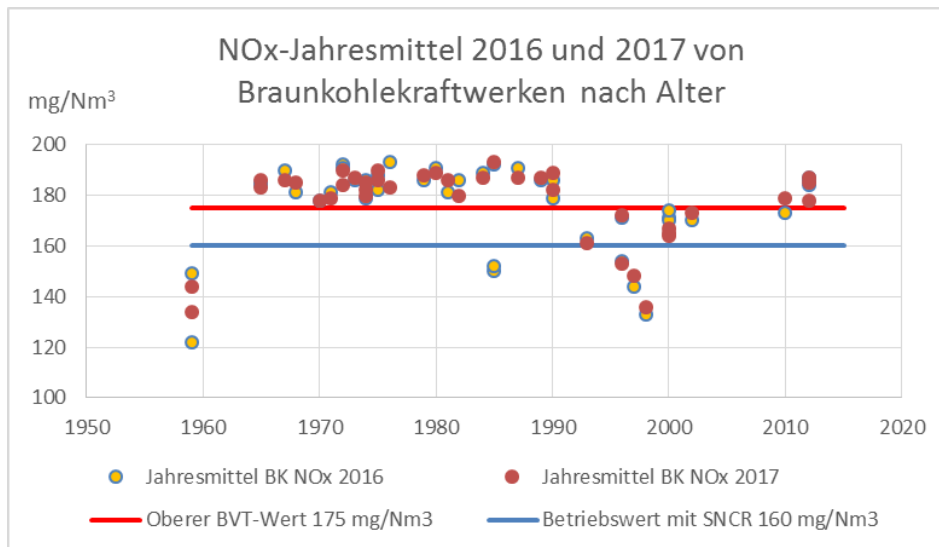
Die Analyse zeigt, dass bei den Braunkohlekraftwerken 29 von 40 Blöcken (73 %) die künftigen Mindestanforderungen gemäß EU-BVT-Festlegung überschreiten (175 mg/Nm³).

Über dem vorgeschlagenen Grenzwert von 150 mg/Nm³, der für Braunkohlekraftwerke mit einer Restlaufzeit von mindestens drei bis zu acht Jahren gelten soll und mit SNCR-Technik erreichbar ist, liegen 36 der 40 Blöcke (90 %). Unterschreitungen gab es in einem Fall aufgrund spezieller Feuerungstechnik (Wirbelschichtverbrennung statt Staubfeuerung) sowie bei drei neueren Blöcken.

Der Grenzwert, der für Braunkohlekraftwerke mit einer Restlaufzeit von mehr als acht Jahren vorgeschlagen wird und mit einem Katalysator erreichbar ist (85 mg/Nm³), wird derzeit von keinem der Blöcke erreicht.

Abbildung 8 zeigt deutlich, dass alte, vor 1990 in Betrieb genommenen Braunkohle-Staubfeuerungen über der EU-Mindestanforderung (175 mg/Nm³) liegen (die Hälfte dieser Anlagen sind älter als 40 Jahre), während nach 1990 in Betrieb genommene Blöcke die EU-Mindestanforderung meistens unterschreiten.

Der NO_x-Mittelwert aller großen Braunkohlekraftwerke (nicht nach Kapazität gewichtet) lag im Jahr 2016 bei 178 mg/Nm³ und im Jahr 2017 bei 177 mg/Nm³.



[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 8: NOx-Jahresmittelwerte 2016 und 2017 von Braunkohlekraftwerken nach Inbetriebnahmejahr

3.5 Minderungspotenzial

Die Daten in Anhang 2 zeigen, dass Braunkohle- und Steinkohlekraftwerke häufig NOx-Tagesmittelwerte innerhalb eines engen Wertebandes nahe unterhalb des Grenzwertes von 200 mg/Nm³ aufweisen. Offensichtlich können feuerungstechnische Maßnahmen in vielen Kraftwerken stabil gehalten werden.

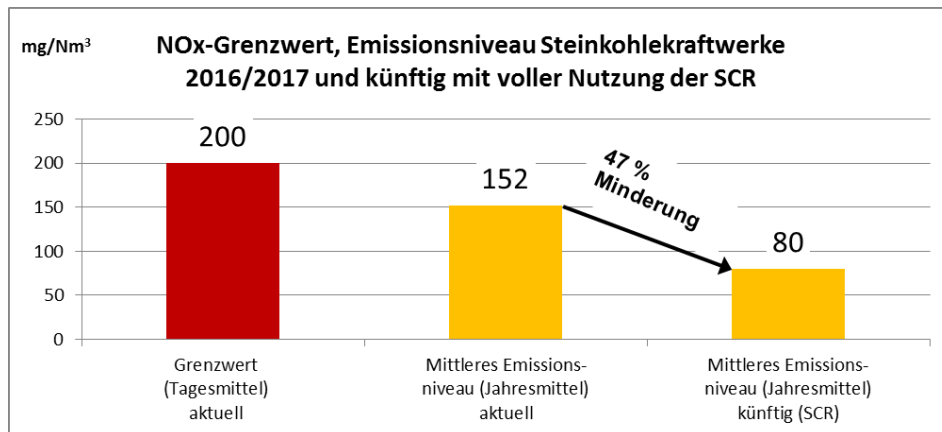
In Steinkohlekraftwerken, in denen SCR-Technik installiert ist, wird aktuell aus ökonomischen Gründen offensichtlich genau die Harnstoff- oder Ammoniakwassermenge vor dem Katalysator zudosiert, die zur Grenzwerteinhaltung nötig ist.

Das aktuelle Emissionsniveau zeigt nicht die aktuellen Minderungsmöglichkeiten auf, sondern eher die (geringen) Schwierigkeiten, den NOx-Tagesmittelwert stabil zu halten. Die NOx-Spitzenwerte sind häufig an Tagen zu beobachten, an denen die Anlage nach einem Stillstand wieder angefahren wird oder an denen die Anlage in den Stillstand geht. Hier besteht offensichtlich noch Optimierungspotenzial.

Das aktuelle Emissionsniveau der großen Kohlekraftwerke in Deutschland beträgt aktuell im Mittel (ohne Größengewichtung) im Zeitraum 2016-2017 über alle Steinkohleblöcke etwa 152 mg/Nm³; bei Braunkohleblöcken etwa 178 mg/Nm³.

3.5.1 Minderungspotenzial in Steinkohlekraftwerken

Wenn die Stickstoffdioxid-Emissionen mit besten verfügbaren Techniken (BVT) in allen Steinkohleblöcken von im Mittel 152 mg/Nm³ auf Jahresmittelwerte von 80 mg/Nm³ gesenkt werden (durch Ausnutzung der bestehenden SCR-Technik), ergibt sich eine Senkung der Stickstoffemissionen um 47 % (Abbildung 9). Dafür wird ein Grenzwert von 85 mg/Nm³ im Jahresmittel vorgeschlagen.



[Ökopol 2018] auf Basis [E-PRTR 2018]

Abbildung 9: NOx-Grenzwert im Vergleich mit aktuellem Emissionsniveau Steinkohle und künftig erreichbaren Werten

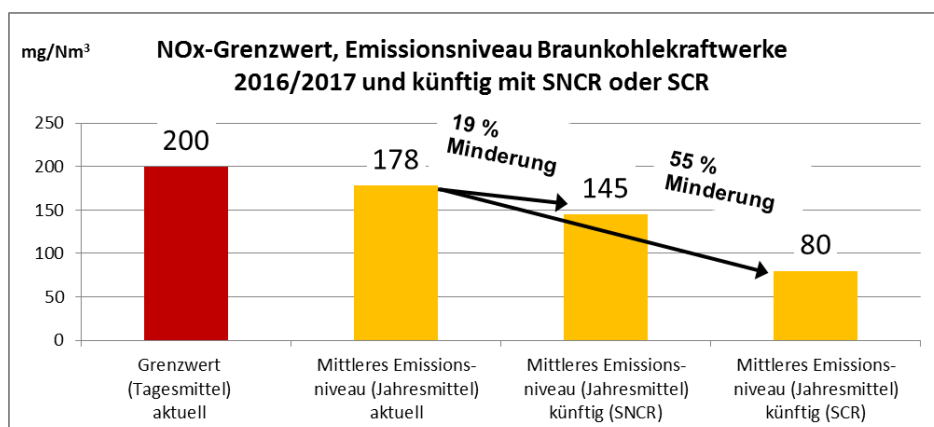
Die Stickstoffdioxid-Gesamtemissionen, die von großen Steinkohlekraftwerksstandorten gemeldet wurden, lagen mit 56.300 Tonnen im Jahr 2016 bei etwa einem Drittel der Gesamtemissionen aus großen Kraftwerken (157.600 Tonnen NOx-Emissionen)³ [E-PRTR 2018].

Die Minderung auf einen künftigen NOx-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ist bei großen Steinkohleblöcken mit einer NOx-Minderung um etwa die Hälfte verbunden (- 26.700 Tonnen, - 47 %).

3.5.2 Minderungspotenzial in Braunkohlekraftwerken

Wenn die Stickstoffdioxid-Emissionen mit besten verfügbaren Techniken (BVT) in allen Braunkohleblöcken von im Mittel 178 mg/Nm³ auf einen Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ gesenkt werden (SCR-Technik), ergibt sich eine Senkung der Stickstoffdioxidemissionen aus Braunkohlekraftwerken um 55 % (Abbildung 10).

Wenn die NOx-Emissionen aus Braunkohlekraftwerken mit SNCR-Technik auf ein Niveau von 145 mg/Nm³ gesenkt werden (SNCR-Technik), ergibt sich eine Senkung der Stickstoffemissionen um 19 %.



[Ökopol 2018] auf Basis [E-PRTR 2018]

Abbildung 10: NOx-Grenzwert im Vergleich mit aktuellem Emissionsniveau Braunkohle und künftig erreichbaren Werten

³ Ohne inzwischen stillgelegte Blöcke der Braunkohlekraftwerke Frimmersdorf und Buschhaus

Die Stickstoffoxid-Gesamtemissionen, die von großen Braunkohlekraftwerksstandorten gemeldet wurden, lagen mit 101.300 Tonnen im Jahr 2016 bei etwa zwei Drittel der Gesamtemissionen aus großen Kraftwerken (157.600 Tonnen NO_x-Emissionen)⁴ [E-PRTR 2018].

Die Minderung auf einen Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ist bei großen Braunkohleblöcken mit einer NO_x-Minderung um mehr als die Hälfte verbunden (- 55.700 Tonnen, - 55 %).

Wenn in Braunkohlekraftwerken mit SNCR-Technik gemindert wird, beträgt der Minderungsbeitrag etwa ein Fünftel (- 19.200 Tonnen, - 19 %).

4 GESAMTMINDERUNGSPOTENZIAL, KOSTEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR GROSSE KOHLEKRAFTWERKEN IN DEUTSCHLAND

Bei der Berechnung des größten Minderungspotenzials wird die Minderung berechnet, wenn alle großen Steinkohle- und Braunkohlekraftwerke den niedrigsten empfohlenen Grenzwert von 85 mg/Nm³ im Jahresmittel einhalten.

Unter diesen Voraussetzungen werden rund 55.700 Tonnen Stickstoffoxide aus Braunkohlekraftwerken gemindert (Einbau SCR-Technik) und rund 26.700 Tonnen NO_x aus Steinkohlekraftwerken reduziert (verbesserte Nutzung vorhandener SCR-Technik). Insgesamt ergibt sich ein Minderungspotenzial von 82.400 Tonnen (52 % der Emissionen großer Kohlekraftwerke im Jahr 2016).

Die Emissionen der Energiewirtschaft, die seit mehr als 20 Jahren jährlich rund 300.000 Tonnen Stickstoffoxide ausmachen, werden durch die Maßnahme um jährlich bis zu 82.400 Tonnen und somit um etwa ein Viertel (- 27 %) gesenkt.

Die spezifischen, auf den Stromerzeugung bezogenen Kosten der Stickstoffoxid-Minderung in Steinkohlekraftwerken werden mit 1.500 € pro geminderter Tonne Stickstoffoxid angesetzt (Zusatzeindüsung Ammoniakwasser oder Harnstoff, siehe Kapitel 3.3). Für die Minderung von 26.700 Tonnen Stickstoffoxiden ergeben sich jährliche Zusatzkosten von 40 Mio. Euro.

Bezogen auf die Stromproduktion im Jahr 2016 aus Steinkohle (111,5 Mrd. kWh [AEE 2017]) bedeutet die NO_x-Minderung zusätzliche Kosten von 0,00036 Euro pro erzeugter Kilowattstunde aus Steinkohlekraftwerken (ca. 0,036 Cent/kWh).

Die spezifischen Kosten zur Stickstoffoxid-Minderung in Braunkohlekraftwerken werden mit 2.000 €/t angesetzt (SCR-Einbau, siehe Kapitel 3.3). Für die Minderung von 55.700 Tonnen ergeben sich jährliche Kosten von 111 Mio. Euro.

Bezogen auf die Stromproduktion im Jahr 2016 aus Braunkohle (150 Mrd. kWh [AEE 2017]) bedeutet dies zusätzliche Kosten von 0,00074 Euro pro erzeugter Kilowattstunde aus Braunkraftwerken (ca. 0,074 Cent/kWh).

⁴ Ohne inzwischen stillgelegte Blöcke der Braunkohlekraftwerke Frimmersdorf und Buschhaus

Bei Steinkohlekraftwerken verteuert sich der Strompreis um 0,036 Cent, wenn ein NO_x-Grenzwert von 85 mg/Nm³ im Jahresmittel mit zusätzlicher Ammoniakwasser oder Harnstoffzugabe in existierenden Katalysatoren (SCR-Technik) eingehalten wird (26.700 t NO_x-Minderung).

Bei Braunkohlekraftwerken verteuert sich der Strompreis um 0,074 Cent, wenn ein NO_x-Grenzwert von 85 mg/Nm³ im Jahresmittel durch Einbau von Katalysatoren (SCR-Technik) eingehalten wird (55.700 t NO_x-Minderung).

Die spezifischen Kosten zur Stickstoffoxid-Minderung in Braunkohlekraftwerken, für die ein Katalysatoreinbau wirtschaftlich nicht zumutbar ist, werden mit 1.500 €/t angesetzt (SNCR-Einbau, siehe Kapitel 3.3). Der Einbau in allen Braunkohlekraftwerken wäre mit einer Minderung von 19.200 Tonnen verbunden, für die jährliche Kosten von 28,8 Mio. Euro anfallen.

Bezogen auf die Stromproduktion im Jahr 2016 aus Braunkohle (150 Mrd. kWh [AEE 2017]) bedeutet dies zusätzliche Kosten von 0,00019 Euro pro erzeugter Kilowattstunde aus Braunkohlekraftwerken (ca. 0,019 Cent/kWh).

Auf Basis der vorstehenden Analyse des aktuellen Emissionsniveaus der großen Kohlekraftwerke und der Minderungsoptionen sowie angesichts der Gesundheits- und Umweltschäden durch Stickstoffoxide in Deutschland und der international einzuhaltenden Verpflichtungen, werden folgende Maßnahmen empfohlen:

Einführung eines „rollierenden“ (d.h. täglich für die letzten 365 Tage nachzuweisenden) NO_x-Grenzwertes. Dieser beträgt im Jahresmittel 85 mg/Nm³ für große Kohlekraftwerke ab einer Leistung von 300 MW (thermisch). Der Grenzwert gilt spätestens ab 17. August 2021 für Braunkohle- und Steinkohle-Kraftwerke (Staubfeuerung oder Wirbelschichtfeuerung).

Für große Braunkohlekraftwerke ab einer Leistung von 300 MW (thermisch), deren Stilllegung zwischen im August 2024 und August 2029 erfolgt, wird als Ausnahme ab August 2021 ein NO_x-Grenzwert im Jahresmittel von 150 mg/Nm³ eingeführt.

Für große Braunkohlekraftwerke ab einer Leistung von 300 MW (thermisch), deren Stilllegung zwischen im August 2021 und August 2024 erfolgt, wird als Ausnahme ab August 2021 ein NO_x-Grenzwert im Jahresmittel von 175 mg/Nm³ eingeführt.

5 LITERATURVERZEICHNIS

11. *BlmSchV* (2013): Verordnung über Emissionserklärungen (11. *BlmSchV*) vom 5.3.2007 (BGBl. I S. 289), zuletzt geändert durch Artikel 8 Absatz 2 der Verordnung vom 2.5.2015. In: BGBl. I, S. 1021, 2013. Online verfügbar unter: http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_11_2004/, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
13. *BlmSchV* (2013): Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen (13. *BlmSchV*) vom 2.5.2013, zuletzt geändert durch Artikel 6 der Verordnung vom 28.4.2015. In: BGBl. I, S. 1021, 1023, 3754, 2013. Online verfügbar unter: http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_13_2013/gesamt.pdf, zuletzt geprüft am 1.12.2015/8.8.2018.
17. *BlmSchV* (2013): Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen vom 2.5.2013. In: BGBl. I, S. 1021, 1044, 3754, 2013. Online verfügbar unter: http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimschv_17_2013/gesamt.pdf, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
39. *BlmSchV* (2010): Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. *BlmSchV*) vom 2.8.2010. In: BGBl. I, S. 1065, 2010. Online verfügbar unter: http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_39/39_BlmSchV.pdf, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- AbwV* (2004): *Abwasserverordnung vom 17. Juni 2004* (BGBl. I S. 1108, 2625), zuletzt geändert durch Artikel 121 des Gesetzes vom 29. März 2017, BGBl. I S. 626. Online verfügbar unter: <http://www.gesetze-im-internet.de/abwv/AbwV.pdf>
- AEE* (2017): *Strommix Deutschland 2016*, Agentur für Erneuerbare Energien. Internetinformation, 2017. Online verfügbar unter <http://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/der-strommix-in-deutschland-im-jahr-2016>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- AEE* (2018): *Strommix Deutschland 2017*, Agentur für Erneuerbare Energien. Internetinformation, Stand: 3/2018. Online verfügbar unter <http://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/strommix-in-deutschland-2017>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- BlmSchG* (2013): *Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 17. Mai 2013* (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771). Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/BlmSchG.pdf>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- BMU* (2010): *Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Emissionen, RdSchr. des. BMU vom 13.06.2005 - Az.: IG I 2 - 45053/5 und RdSchr. des. BMU vom 04.08.2010 - Az.: IG I 2 - 51134/0*, Online verfügbar unter: http://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16507/4_3_4.pdf, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- EEA* (2008): *Air pollution from electricity-generating large combustion plants. An assessment of the theoretical emission reduction of SO₂ and NO_x through implementation of BAT as set in the BREFs. Technical report No. 4* (ISSN 1725-2237), *European Environment Agency (EEA)*. Kopenhagen, 2008. Online verfügbar unter http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2008_4/download, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- EEA* (2018): *European Union emission inventory report 1990-2016 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP)*, EEA Report No. 6/2018. Hg. v. European Environment Agency (EEA), Kopenhagen. 2018. Online verfügbar unter: doi:10.2800/571876, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- E-PRTR* (2018): *Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister (European Pollutant Release and Transfer Register), 2007-2016*. Hg. v. European Environment Agency, EEA (Europäische Umweltagentur), Kopenhagen. 2018. Online verfügbar unter <http://prtr.ec.europa.eu/>, zuletzt geprüft am 8.8.2018. Deutsche Version Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. 2015. Online verfügbar unter <http://thru.de/>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.

- EU BATC LCP (2017)*: Durchführungsbeschluss (EU) 2017/1442 der Kommission vom 31. Juli 2017 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates für Großfeuerungsanlagen, EU-Amtsblatt, 17.8.2017. Online verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1442&from=DE>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- EU BREF LCP (2017)*: Integrated Pollution Prevention and Control - Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants. Hg. v. European IPPC Bureau, Institute for Prospective Technological Studies, European Commission. Sevilla, 2017. Online verfügbar unter: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/LCP/JRC107769_LCPBref_2017.pdf, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- EU IED (2010)*: Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung). In: *ABl. L334*, S. 17–119, 2010. Online verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32010L0075>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- EU KOM (2018)*: EU-Kommission verklagt Deutschland und fünf weitere Mitgliedsstaaten wegen Luftverschmutzung. Pressemeldung, Brüssel, 17.5.2018. Online verfügbar unter: https://ec.europa.eu/germany/news/20180517-luftverschmutzung-klage_de, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- EU NEC (2001)*: Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmenge für bestimmte Luftschadstoffe, Amtsblatt der Europäischen Union, Brüssel, 27.11.2001. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D0210&from=DE>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- EU NEC (2016)*: Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG, Amtsblatt der Europäischen Union, Brüssel, 17.12.2016. Online verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=DE>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- Länder (2018)*: *Anfrage nach Umweltdaten von 107 Kohlekraftwerksblöcken bei 21 zuständigen Genehmigungs- und Überwachungsbehörden der Bundesländer Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein. BUND e.V./Klima-Allianz, Berlin, März-Juli 2018.*
- Ökopoll (2018)*: Berechnung im Rahmen der Studie durch Ökopoll GmbH - Institut für Ökologie und Politik GmbH, Hamburg, 2018.
- Schneider et al. (2018)*: A. Schneider, J. Cyrus, S. Breißner, U. Kraus, A. Peters (Helmholtz Zentrum München), V. Diegmann, L. Neunhäuserer (IVU Umwelt GmbH): Quantifizierung von umweltbedingten Krankheitslasten aufgrund der Stickstoffdioxid-Exposition in Deutschland. Abschlussbericht (überarbeitet), FKZ 371561 2010, Umwelt & Gesundheit 01/2018, Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-Roßlau, Februar 2018. Online verfügbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/abschlussbericht_no2_krankheitslast_final_2018_03_05.pdf, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- Schönberger, H.; Tebert, C.; Lahl, U. (2012)*: *Expertenanhörung im Umweltausschuss - Fachleute nahmen Stellung zum Regierungsentwurf zur Umsetzung der EU-Industrieemissionsrichtlinie in deutsches Recht*, ReSource 4/2012. Online verfügbar unter: http://www.bzl.info/de/sites/default/files/ReS_4_2012_4-11.pdf, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- Theloke, J., Calaminus, B.; Dünnebeil, F.; Friedrich, R.; Helms, H.; Kuhn, A.; Lambrecht, U.; Nicklaß, D.; Pregger, T.; Reis, S.; Wenzel, S.*: Maßnahmen zur weiteren Verminderung der Emissionen an NO_x, SO₂ und NMVOC in Deutschland. UBA Texte 36/07. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2007. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3305.pdf>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.

- UBA (2018a): Stickstoffoxid-Emissionen. Internetseite. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 30.7.2018. Online verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/stickstoffoxid-emissionen#textpart-1>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- UBA (2018b): Emission von Feinstaub der Partikelgröße PM_{2,5}. Internetseite. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 30.7.2018. Online verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/emission-von-feinstaub-der-partikelgroesse-pm25#textpart-1>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- UBA (2018c): Luftqualität 2017 - Vorläufige Auswertung, Hintergrundpapier. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Januar 2018. Online verfügbar unter: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/uba_hg_luftqualitaet_2017_bf.pdf, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- UBA (2018d): Finale Daten zur NO₂-Belastung 2017 verfügbar - 65 Städte über dem NO₂-Grenzwert. Internetseite/Pressemitteilung, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 31.5.2018. Online verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/finale-daten-zur-no2-belastung-2017-verfuegbar>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- UBA (2018e): Wie sehr beeinträchtigt Stickstoffdioxid (NO₂) die Gesundheit der Bevölkerung in Deutschland? - Ergebnisse der Studie zur Krankheitslast von NO₂ in der Außenluft. FactSheet/Pressemitteilung 06/2018, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 8.3.2018. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_factsheet_krankheitslasten_no2.pdf, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- UBA (2018f): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 - 2016 (v1.0), Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 14.2.2018. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/361/dokumente/2018_02_14_em_entwicklung_in_d_trendtabelle_luft_v1.0.xlsx, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- UBA (2018g): Kraftwerke in Deutschland (ab 100 Megawatt elektrischer Leistung). Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, März 2018. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/datenbank-kraftwerke-in-deutschland>, zuletzt geprüft am 8.8.2018.
- UNECE (2012): 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, as amended on 4 May 2012. Executive Body for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, Economic Commission for Europe, United Nations - Economic and Social Council, Genf, 6.5.2013. Online verfügbar unter: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/eb/ECE.EB.AIR.114_ENG.pdf
- Vattenfall (2011): Transposition of the IED into German law NO_x ELV 100 mg/m³ for existing combustion plants. Vattenfall Europe, Power Consult GmbH, Vetschau/Spreewald, 23. November 2011.

6 ANHANG 1: NO_x-EMISSIONEN AUS KOHLEKRAFTWERKEN (2016-2017)

Nachfolgend geben Tabelle 2 und Tabelle 3 einen Überblick über die großen Kohlekraftwerke, bei denen Datenanfragen gestellt wurden.

Die Tabellen nennen den Namen des Kraftwerksblockes, den Betreiber, die Abkürzung für Bundesland, das für Genehmigung und Überwachung zuständig ist, sowie Daten zur elektrischen und thermischen Leistung und dem Baujahr. In den Fällen, in denen in der Originalliste des Umweltbundesamtes Kraftwerksstandorte mit mehreren Blöcken in einer Zeile aufgeführt waren, sind die an diesem Standort mit Kohle gefeuerten Blöcke einzeln aufgeführt worden und die Aufteilung der Leistung auf mehrere Blöcke vermerkt worden.

Die Angaben zu den NO_x-Jahresmittelwerten der Jahre 2016 und 2017 sind kursiv aufgeführt, wenn die Jahresmittel aus von der Behörde übermittelten Tages- oder Halbstundenmittelwerten selbst berechnet wurden, da keine Jahresmittelwerte mitgeteilt wurden.

Die Betriebsweise im Zeitraum 2016-2017 ist grob danach charakterisiert, ob ein Kraftwerksblock in den beiden Jahren ohne Betriebsunterbrechungen oder Störungen produzierte („kontinuierlich“), wenige Unterbrechungen mehr als 600 Tagesmittelwerte ergaben („meistens“), vielfache Unterbrechungen oder längere Stillstände vorkamen („ab und zu“) oder der Block nur an einzelnen Tagen betrieben wurde („selten“).

Die roten Markierungen zeigen, dass ein Kraftwerk nicht in beiden Jahren 2016 und 2017 die ab 17. August 2021 gültige EU-BVT-Mindestvorgabe für den NO_x-Jahresmittelwert unterschritten hat (Braunkohle in der Regel: 175 mg/Nm³, Steinkohle in der Regel: 150 mg/Nm³). Gelbe Markierungen zeigen, wenn der Kraftwerksblock in 2016 und 2017 keine NO_x-Konzentrationswerte unter 85 mg/Nm³ aufgewiesen hat. Grüne Markierungen zeigen Kraftwerksblöcke, die in 2016 und 2017 bereits NO_x-Konzentrationen von 85 mg/Nm³ unterschritten haben.

Die letzte Spalte nennt das mittlere Minderungspotenzial beim Vergleich der beiden Jahreskonzentrationen in 2016 und 2017 mit einer NO_x-Jahreskonzentration in Höhe von 80 mg/Nm³ (um Grenzwertüberschreitungen zu vermeiden wird davon ausgegangen, dass die Kraftwerksblöcke bei einem NO_x-Zielwert von 85 mg/Nm³ mindestens einen um 5 mg/Nm³ unter dem Zielwert liegenden Jahresmittelwert erreichen, somit 80 mg/Nm³). In Anhang 2 sind die Minderungspotenziale der einzelnen Blöcke auf durch Fünf teilbare Zahlen gerundet.

Tabelle 2: Stickstoffoxid-Jahresmittel (gemessene mittlere Konzentrationswerte) der großen Braunkohlekraftwerke in Deutschland in den Jahren 2016 und 2017 sowie Minderungspotenzial bei einem NO_x-Jahresmittelwert 85 mg/Nm³

#	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fernwärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NO _x (als NO ₂) 2016	Jahresmittel NO _x (als NO ₂) 2017	In Betrieb	NO _x -Minderung bei 80 mg/Nm ³ zu 2016/2017
1	Jänschwalde D	LEAG	BB	Peitz	535	76,3	1985 (1996)	192	193	meistens	58%
2	Grevenbroich - Neurath B	RWE	NW	Grevenbroich	312	-	1972	191	190	kontinuierlich	58%
3	Boxberg P	LEAG	SN	Boxberg	500	60 (mit Block N)	1980 (1994)	191	189	meistens	58%

Stickstoffoxid-Emissionen aus Kohlekraftwerken in den Jahren 2016 und 2017

#	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fernwärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NOx (als NO2) 2016	Jahresmittel NOx (als NO2) 2017	In Betrieb	NOx-Minderung bei 80 mg/Nm ³ zu 2016/2017
4	Grevenbroich - Neurath D	RWE	NW	Grevenbroich	644	4,5	1975	188	190	meistens	58%
5	Jänschwalde E	LEAG	BB	Peitz	535	76,3	1987 (1996)	191	187	meistens	58%
6	Jänschwalde C	LEAG	BB	Peitz	535	76,3	1984 (1996)	189	187	kontinuierlich	57%
7	Weisweiler F	RWE	NW	Eschweiler	340	-	1967	190	186	meistens	57%
8	Grevenbroich - Neurath A	RWE	NW	Grevenbroich	312	-	1972	192	184	meistens	57%
9	Grevenbroich - Neurath E	RWE	NW	Grevenbroich	644	4,5	1976	193	183	meistens	57%
10	Boxberg R	LEAG	SN	Boxberg	675	-	2012	187	187	meistens	57%
11	Boxberg N	LEAG	SN	Boxberg	500	60 (mit Block P)	1979 (1993)	186	188	meistens	57%
12	Grevenbroich - Neurath C	RWE	NW	Grevenbroich	312	-	1973	186	187	meistens	57%
13	Jänschwalde F	LEAG	BB	Peitz	535	76,3	1989 (1996)	186	187	kontinuierlich	57%
14	Grevenbroich - Neurath F	RWE	NW	Grevenbroich	1100	-	2012	186	185	meistens	57%
15	Weisweiler E	RWE	NW	Eschweiler	363	-	1965	185	186	meistens	57%
16	Weisweiler G	RWE	NW	Eschweiler	630	91,5	1974	186	185	kontinuierlich	57%
17	Jänschwalde A	LEAG	BB	Peitz	535	76,3	1981 (1996)	184	186	kontinuierlich	57%
18	Chemnitz Nord Block B	eins energie	SN	Chemnitz	100 (2 Blöcke)	130 (2 Blöcke)	1990 (2010)	186	182	zeitweise	57%
19	Weisweiler H	RWE	NW	Eschweiler	625	91,5	1975	182	186	kontinuierlich	57%
20	Chemnitz Nord Block C	eins energie	SN	Chemnitz	100 (2 Blöcke)	130 (2 Blöcke)	1990 (2010)	179	189	meistens	56%
21	Niederaußem C	RWE	NW	Bergheim	335	-	1965	184	183	meistens	56%
22	Niederaußem G	RWE	NW	Bergheim	687	245	1974 (2008)	185	182	meistens	56%
Rote Markierung: Jahresmittelwert > 175 mg/Nm ³				Gelbe Markierung: Jahresmittelwert ≤ 175 mg/Nm ³			Grüne Markierung: Jahresmittelwert ≤ 85 mg/Nm ³			Keine Markierung: keine Daten	

Stickstoffoxid-Emissionen aus Kohlekraftwerken in den Jahren 2016 und 2017

#	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fern- wärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NOx (als NO2) 2016	Jahresmittel NOx (als NO2) 2017	In Betrieb	NOx-Minderung bei 80 mg/Nm ³ zu 2016/2017
23	Niederaußem D	RWE	NW	Bergheim	320	-	1968	181	185	meistens	56%
24	Jänschwalde B	LEAG	BB	Peitz	535	76,3	1982 (1996)	186	180	meistens	56%
25	Grevenbroich - Neu- rath G	RWE	NW	Grevenbroich	1100	-	2012	184	178	meistens	56%
26	Niederaußem F	RWE	NW	Bergheim	320	-	1971	181	179	meistens	56%
27	Niederaußem H	RWE	NW	Bergheim	687	-	1974 (2009)	179	180	meistens	55%
28	Niederaußem E	RWE	NW	Bergheim	315	-	1970	178	178	meistens	55%
29	Köln-Merkenich 4+6	RheinEnergie	NW	Köln	103	166	2010	173	179	zeitweise	55%
30	Schkopau A	Uniper/Saale-E.	ST	Korbetha	490	100	1996	171	172	meistens	53%
31	Niederaußem K	RWE	NW	Bergheim	1012	-	2002	170	173	meistens	53%
32	Boxberg Q	LEAG	SN	Boxberg	907	65	2000	174	167	meistens	53%
33	Lippendorf R	LEAG	SN	Böhlen	933,6	230	2000	171	165	meistens	52%
34	Lippendorf S	EnBW	SN	Böhlen	933,6	230	2000	170	164	meistens	52%
35	Ville / Berrenrath	RWE	NW	Hürth	107	-	1993	163	161	kontinuierlich	51%
36	Schkopau B	Uniper/Saale-E.	ST	Korbetha	490	100	1996	154	153	meistens	48%
37	Frechen / Wachtberg K1, 2	RWE	NW	Frechen	201 (5 Blöcke)	251 (5 Blöcke)	1959 (1988)	149	144	kontinuierlich	45%
38	Schwarze Pumpe A	LEAG	BB	Spremberg	800	60	1997	144	148	kontinuierlich	45%
39	Schwarze Pumpe B	LEAG	BB	Spremberg	800	60	1998	133	136	kontinuierlich	41%
40	Frechen / Wachtberg K7, 11, 12	RWE	NW	Frechen	201 (5 Blöcke)	251 (5 Blöcke)	1959 (1988)	122	134	kontinuierlich	37%
Rote Markierung: Jahresmittelwert > 175 mg/Nm ³				Gelbe Markierung: Jahresmittelwert ≤ 175 mg/Nm ³			Grüne Markierung: Jahresmittelwert ≤ 85 mg/Nm ³		Keine Markierung: keine Daten		

Stickstoffoxid-Emissionen aus Kohlekraftwerken in den Jahren 2016 und 2017

#	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fern- wärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NOx (als NO2) 2016	Jahresmittel NOx (als NO2) 2017	In Betrieb	NOx-Minderung bei 80 mg/Nm3 zu 2016/2017
41	Buschhaus 17.Blm-SchV	MIBRAG	NI	Helmstedt	405	-	1985	152	-	stillgelegt	47%
	Buschhaus 13.Blm-SchV	MIBRAG	NI	Helmstedt	405	-	1985	150	-	stillgelegt	47%
42	Frimmersdorf P	RWE	NW	Grevenbroich	325	30	1966 (1990)	k.A.	-	stillgelegt	-
43	Frimmersdorf Q	RWE	NW	Grevenbroich	310	-	1970 (1990)	k.A.	-	stillgelegt	-
Rote Markierung: Jahresmittelwert > 175 mg/Nm³				Gelbe Markierung: Jahresmittelwert ≤ 175 mg/Nm³			Grüne Markierung: Jahresmittelwert ≤ 85 mg/Nm³			Keine Markierung: keine Daten	
Mittel der Jahresmittelwerte:								178	177		

Tabelle 3: Stickstoffoxid-Jahresmittel (gemessene mittlere Konzentrationswerte) der großen Steinkohlekraftwerke in Deutschland in den Jahren 2016 und 2017 sowie Minderungspotenzial bei einem NOx-Jahresmittelwert 85 mg/Nm³

	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fernwärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NOx (als NO2) 2016	Jahresmittel NOx (als NO2) 2017	In Betrieb	NOx-Minderung bei 80 mg/Nm ³ zu 2016/2017
1	Braunschweig-Mitte	BS Versorgung	NI	Braunschweig	183,2	385,7	1986 / 2011	275	275	meistens	71%
2	Bergkamen A	RWE/Steag	NW	Bergkamen	780	20	1981	196	201	meistens	60%
3	Gelsenkirchen-Scholven B	Uniper	NW	Gelsenkirchen	370	-	1968	198	193	meistens	59%
4	Gelsenkirchen-Scholven C	Uniper	NW	Gelsenkirchen	370	-	1969	195	194	meistens	59%
5	Karlsruhe-RDK 7	EnBW	BW	Karlsruhe	550	220	1985 (2005)	192	192	meistens	58%
6	Duisburg-Walsum 10	Steag	NW	Duisburg	790	n.b.	2013	191	190	zeitweise	58%
7	Staudinger 5	Uniper	HE	Großkrotzenburg	553	300	1992	191	188	keine Daten	58%
8	Berlin-Reuter D	Vattenfall	BE	Berlin	300	363	1987	189	188	meistens	58%
9	Duisburg-Walsum 9	Steag	NW	Duisburg	410	295	1988	189	188	meistens	58%
Rote Markierung: Jahresmittelwert > 150 mg/Nm ³				Gelbe Markierung: Jahresmittelwert ≤ 150 mg/Nm ³			Grüne Markierung: Jahresmittelwert ≤ 85 mg/Nm ³		Keine Markierung: keine Daten		

Stickstoffoxid-Emissionen aus Kohlekraftwerken in den Jahren 2016 und 2017

	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fernwärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NOx (als NO2) 2016	Jahresmittel NOx (als NO2) 2017	In Betrieb	NOx-Minderung bei 80 mg/Nm ³ zu 2016/2017
10	Mehrum	KW-Mehrum/EPH	NI	Hohenhameln	750	-	1979 (2003)	188	188	zeitweise	57%
11	Westfalen E	RWE	NW	Hamm-Uentrop	820	-	2014	187	189	meistens	57%
12	Berlin-Reuter C	Vattenfall	BE	Berlin	132	244	1969	189	184	zeitweise	57%
13	Völklingen-Fenne MKV	Steag	SL	Völklingen-Fenne	233	210	1982	186	186	meistens	57%
14	Bremen-Hafen 6	swb	HB	Bremen	315	39	1979	186	-	meistens	57%
15	Ibbenbüren	RWE	NW	Ibbenbüren	838	20	1985 (2009)	184	185	meistens	57%
16	Berlin-Reuter E	Vattenfall	BE	Berlin	300	363	1988	185	184	meistens	57%
17	Bremen-Hastedt 15	swb	HB	Bremen	130	155	1989	184	-	keine Daten	57%
18	Wedel 2	Vattenfall	SH	Wedel	138,7	-	1989 (1993)	185	182	zeitweise	56%
19	Rostock	KNG	MV	Rostock	553	150	1994	184	181	meistens	56%
20	Herne 4	Steag/StW.Herne	NW	Herne	511	550	1989 (2013)	183	181	meistens	56%
21	Marl Block 4	Infracor	NW	Marl	195,9 (3 Blöcke)	561 (3 Blöcke)	1971 / 1983 / 2016	181	182	meistens	56%
22	Walheim 2	EnBW	BW	Walheim	160		1967 (2011)	181	182	selten	56%
23	Kiel-Ost (GKK)	GKK	SH	Kiel	354	295	1970 (1992)	181	181	meistens	56%
24	Marl Block 3	Infracor	NW	Marl	195,9 (3 Blöcke)	561 (3 Blöcke)	1971 / 1983 / 2016	180	180	meistens	56%
25	Bremen-Farge	Engie	HB	Bremen	397	26	1969 (2007)	181	179	zeitweise	56%
26	Quierschied-Weiher	Steag	SL	Quierschied	724	30	1976	180	178	selten	55%
27	Mannheim 7	GKM	BW	Mannheim	475	500	1983	176	181	zeitweise	55%
28	Gersteinwerk K2	RWE	NW	Werne/Lippe	665,5	-	1984	176	180	meistens	55%
Rote Markierung: Jahresmittelwert > 150 mg/Nm ³				Gelbe Markierung: Jahresmittelwert ≤ 150 mg/Nm ³			Grüne Markierung: Jahresmittelwert ≤ 85 mg/Nm ³		Keine Markierung: keine Daten		

Stickstoffoxid-Emissionen aus Kohlekraftwerken in den Jahren 2016 und 2017

	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fernwärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NOx (als NO2) 2016	Jahresmittel NOx (als NO2) 2017	In Betrieb	NOx-Minderung bei 80 mg/Nm ³ zu 2016/2017
29	Völklingen-Fenne HKV	Steag	SL	Völklingen-Fenne	233	185	1989	176	178	meistens	55%
30	Bexbach	Steag	SL	Bexbach	780	-	1983	177	176	zeitweise	55%
31	Wilhelmshaven	Uniper	NI	Wilhelmshaven	788,1	-	1976	177	175	zeitweise	55%
32	Wolfsburg West 1	VW	NI	Wolfsburg	153	130	1985	172	172	kontinuierlich	53%
33	Wolfsburg West 2	VW	NI	Wolfsburg	153	130	1985	171	173	kontinuierlich	53%
34	Lünen 7 (K11)	Steag	NW	Lünen	350	-	1970 (1997)	178	165	zeitweise	53%
35	Walheim 1	EnBW	BW	Walheim	107		1965 (2011)	172	168	selten	53%
36	Wedel 1	Vattenfall	SH	Wedel	151	423	1988 (1993)	165	174	meistens	53%
37	Lünen 6 (K10)	Steag	NW	Lünen	170	-	1963 (1996)	176	163	meistens	53%
38	Heyden	Uniper	NW	Petershagen	923		1987	171	163	meistens	52%
39	Werdohl-Elverlingsen 4	Mark-E	NW	Werdohl	330	-	1982	158	166	selten	51%
40	München-Nord 2	StW M	BY	Unterföhring	365	550	1991	159	160	meistens	50%
41	Altbach/Deizisau 1	EnBW	BW	Altbach	476	280	1985 (2006)	180	135	selten	48%
42	Stuttgart-Münster K25	EnBW	BW	Stuttgart	190,4 (3 Blöcke)	447 (3 Blöcke)	1974-1984	152	149	zeitweise	47%
43	Stuttgart-Münster K12	EnBW	BW	Stuttgart	190,4 (3 Blöcke)	447 (3 Blöcke)	1974-1984	149	150	selten	46%
44	Heilbronn 5+6	EnBW	BW	Heilbronn	2x 125	2x 28	1965/1966 (2010)	164	136	selten	46%
45	Heilbronn 7	EnBW	BW	Heilbronn	816	550	1985 (2009)	148	149	meistens	46%
46	Stuttgart-Münster K15	EnBW	BW	Stuttgart	190,4 (3 Blöcke)	447 (3 Blöcke)	1974-1984	147	149	selten	46%
Rote Markierung: Jahresmittelwert > 175 mg/Nm ³				Gelbe Markierung: Jahresmittelwert ≤ 175 mg/Nm ³			Grüne Markierung: Jahresmittelwert ≤ 85 mg/Nm ³		Keine Markierung: keine Daten		

Stickstoffoxid-Emissionen aus Kohlekraftwerken in den Jahren 2016 und 2017

	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fern- wärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NO _x (als NO ₂) 2016	Jahresmittel NO _x (als NO ₂) 2017	In Betrieb	NO _x -Minderung bei 80 mg/Nm ³ zu 2016/2017
47	Hannover-Stöcken Block 1	Enercity u.a.	NI	Hannover	300 (2 Blöcke)	425 (2 Blöcke)	1989	139	140	meistens	43%
48	Hannover-Stöcken Block 2	Enercity u.a.	NI	Hannover	300 (2 Blöcke)	425 (2 Blöcke)	1989	138	138	meistens	42%
49	Wolfsburg Nord F	VW	NI	Wolfsburg	140 (2 Blöcke)	755 (2 Blöcke)	1959 (2000)	129	144	meistens	41%
50	Wolfsburg Nord E	VW	NI	Wolfsburg	140 (2 Blöcke)	755 (2 Blöcke)	1959 (2000)	121	123	meistens	34%
51	Krefeld-Uerdingen N 230-2	Currenta	NW	Krefeld	116 (2 Blöcke)	460 (2 Blöcke)	1971	124	116	bald stillg.	33%
52	Krefeld-Uerdingen N 230-1	Currenta	NW	Krefeld	116 (2 Blöcke)	460 (2 Blöcke)	1971	118	112	bald stillg.	30%
53	Mannheim 9	GKM	BW	Mannheim	911	500	2015	96	95	zeitweise	16%
54	Altbach/Deizisau 2	EnBW	BW	Altbach	379	280	1997 (2012)	95	95	meistens	16%
55	Flensburg K09 bis K12 (13. BImSchV)	StW FL	SH	Flensburg	177	291	1974 / 2016	k. A.	93	selten	14%
56	Hamburg-Tiefstack 1	Vattenfall	HH	Hamburg	205 (2 Blöcke)	785 (2 Blöcke)	1993	90	89	meistens	11%
57	Lünen Stummhafen	Trianel	NW	Lünen	820	35	2013	86	93	meistens	10%
58	Mannheim 6	GKM	BW	Mannheim	280	-	1975 (2005)	85	92	zeitweise	9%
59	Hamburg-Tiefstack 2	Vattenfall	HH	Hamburg	205 (2 Blöcke)	785 (2 Blöcke)	1993	88	88	meistens	9%
60	Mannheim 8	GKM	BW	Mannheim	480	500	1993	85	84	zeitweise	5%
61	Leverkusen G15/G22- WSK 2	Currenta	NW	Leverkusen	137 (3 Blöcke)	711 (3 Blöcke)	1962 / 1991	70	98	meistens	0%
Rote Markierung: Jahresmittelwert > 175 mg/Nm ³				Gelbe Markierung: Jahresmittelwert ≤ 175 mg/Nm ³			Grüne Markierung: Jahresmittelwert ≤ 85 mg/Nm ³		Keine Markierung: keine Daten		

Stickstoffoxid-Emissionen aus Kohlekraftwerken in den Jahren 2016 und 2017

	Name	Betreiber	Land	Ort	Leistung (elektrisch)	Leistung (Fern- wärme)	Inbetriebnahme	Jahresmittel NOx (als NO2) 2016	Jahresmittel NOx (als NO2) 2017	In Betrieb	NOx-Minderung bei 80 mg/Nm3 zu 2016/2017
62	Berlin-Moabit A	Vattenfall	BE	Berlin	100	136	1969 (1990)	68	85	meistens	0%
63	Karlsruhe-RDK 8	EnBW	BW	Karlsruhe	912	220	2014	72	81	meistens	0%
64	Leverkusen G15/G22- WSK 1	Currenta	NW	Leverkusen	137 (3 Blöcke)	711 (3 Blöcke)	1962 / 1991	87	75	meistens	0%
65	Flensburg K09 bis K12 (17. BImSchV)	StW FL	SH	Flensburg	177	291	1974 / 2016	k. A.	73	selten	0%
66	Wilhelmshaven (En- gie)	Engie	NI	Wilhelmshaven	830	-	2015	60	69	keine Daten	0%
67	Hamburg-Moorburg A	Vattenfall	HH	Hamburg	827	120	2015	64	65	meistens	0%
68	Hamburg-Moorburg B	Vattenfall	HH	Hamburg	827	120	2015	63	59	meistens	0%
69	Zolling-Leininger 5	Engie	BY	Zolling	474	150	1986 (2011)	keine TMW ver- fügbar	keine TMW ver- fügbar	keine Daten	-
70	Frankfurt-Hoechst A und B	Infraserv	HE	Frankfurt / M.	162,2	488	2003 / 1989	Anfrage zurück- gezogen	Anfrage zurück- gezogen	keine Daten	
71	Frankfurt-West 2 und 3	Mainova	HE	Frankfurt / M.	144	210	1989	Anfrage zurück- gezogen	Anfrage zurück- gezogen	keine Daten	
72	Wuppertal-Elberfeld	WSW	NW	Wuppertal	100	201	1989	Anfrage zurück- gezogen	Anfrage zurück- gezogen	bald stillgel.	-
73	Duisburg-Hochfeld	StW DU	NW	Duisburg	106	139	1986	Anfrage nicht gestellt	Anfrage nicht gestellt	bald stillgel.	-
74	Saarbrücken-Römer- brücke	Energie	SL	Saarbrücken	132	235	1964 (2005)	Anfrage nicht gestellt	Anfrage nicht gestellt	keine Daten	-
Rote Markierung: Jahresmittelwert > 150 mg/Nm³				Gelbe Markierung: Jahresmittelwert ≤ 150 mg/Nm³			Grüne Markierung: Jahresmittelwert ≤ 85 mg/Nm³			Keine Markierung: keine Daten	
Mittel der Jahresmittelwerte:								154	150		

[Ökopol 2015] basierend auf [Länder 2018]

7 ANHANG 2: TAGESMITTELWERTE DER KOHLEKRAFTWERKE (2016-2017)

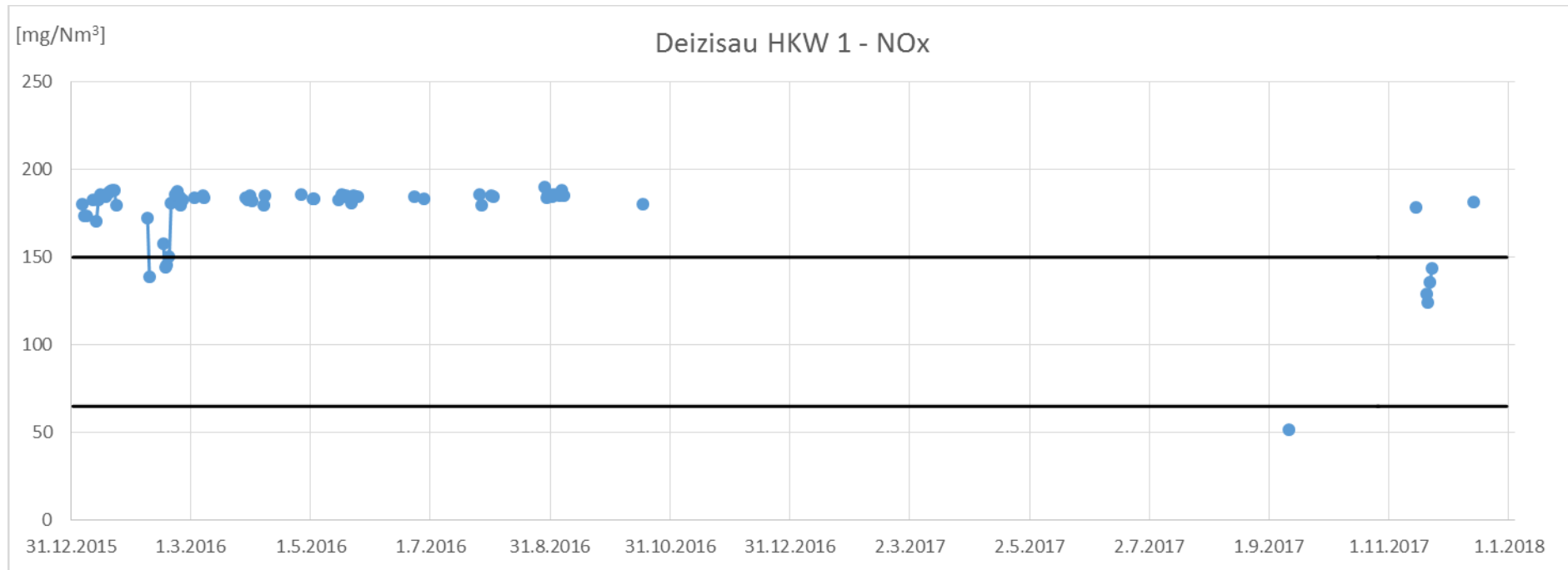
Die folgenden Kapitel nennen für den Zeitraum 2016-2017 Jahresmittelwerte und (soweit verfügbar und mit vertretbarem Aufwand elektronisch verarbeitbar) Tagesmittelwerte der Stickstoffoxid-Emissionen aus großen Kohlekraftwerke (elektrische Leistung > 100 MW gemäß Liste des Umweltbundesamtes, Stand März 2018). Es handelt sich um validierte Messwerte, d. h. die Werte wurden zunächst auf Standardbedingungen (0°C, 1013 hPa, trocken) normiert. Anschließend wurde automatisch durch die Auswertungsrechner der Messinstrumente der Messfehler („Messunsicherheit“) zu Gunsten der Betreiber abgezogen (vgl. „Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Emissionen“ des BMU); die Messunsicherheit wird von einer zertifizierten Messstelle regelmäßig bei der Kalibrierung und Funktionsprüfung (Wartung) der kontinuierlich Stickstoffoxid-Emissionen messenden Einrichtung an den Kraftwerken neu bestimmt und im Auswertungsrechner hinterlegt.

Die validierten Jahresmittelwerte der Stickstoffoxid-Emissionen werden in den folgenden Kapiteln mit den EU-Festlegungen zu besten verfügbaren Techniken verglichen („BVT-Bandbreite“), die jeweils für den Kraftwerksblock ab 17. August 2021 gültig werden. Dabei wird zum einen zwischen Anforderungen an die besonders häufigen Steinkohlekraftwerke mit Staubfeuerung eingegangen (NO_x-BVT-Bandbreite ab 300 MW_{th}: 65-150 mg/Nm³). Wenn Informationen vorliegen, dass es sich nicht um eine Staubfeuerung, sondern um eine mit Steinkohle oder Braunkohle betriebene Wirbelschichtfeuerung handelt, wird dem mit entsprechend anderen Anforderungen Rechnung getragen, die Wirbelschichtfeuerungen ab 300 MW_{th} gilt, wenn sie vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind - diese Anforderung gilt für alle großen Wirbelschichtfeuerungen in Deutschland (NO_x-BVT-Bandbreite: 85-175 mg/Nm³).

Die besonders häufigen Braunkohlekraftwerke mit Staubfeuerung werden ebenfalls mit der entsprechenden BVT-Bandbreite verglichen, die für Braunkohlekraftwerke ab 300 MW_{th} gilt, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (NO_x-BVT-Bandbreite: 85-175 mg/Nm³). Diese Inbetriebnahmebedingung gilt in Deutschland für alle großen Braunkohlekraftwerke.

7.1 Baden-Württemberg – Altbach-Deizisau HKW 1 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte des HKW 1 lagen bei 185 mg/Nm³ (2016) und 135 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie 2017 in der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. NO_x-Minderung um etwa 50 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war selten in Betrieb. Der Betreiber plant die Stilllegung.

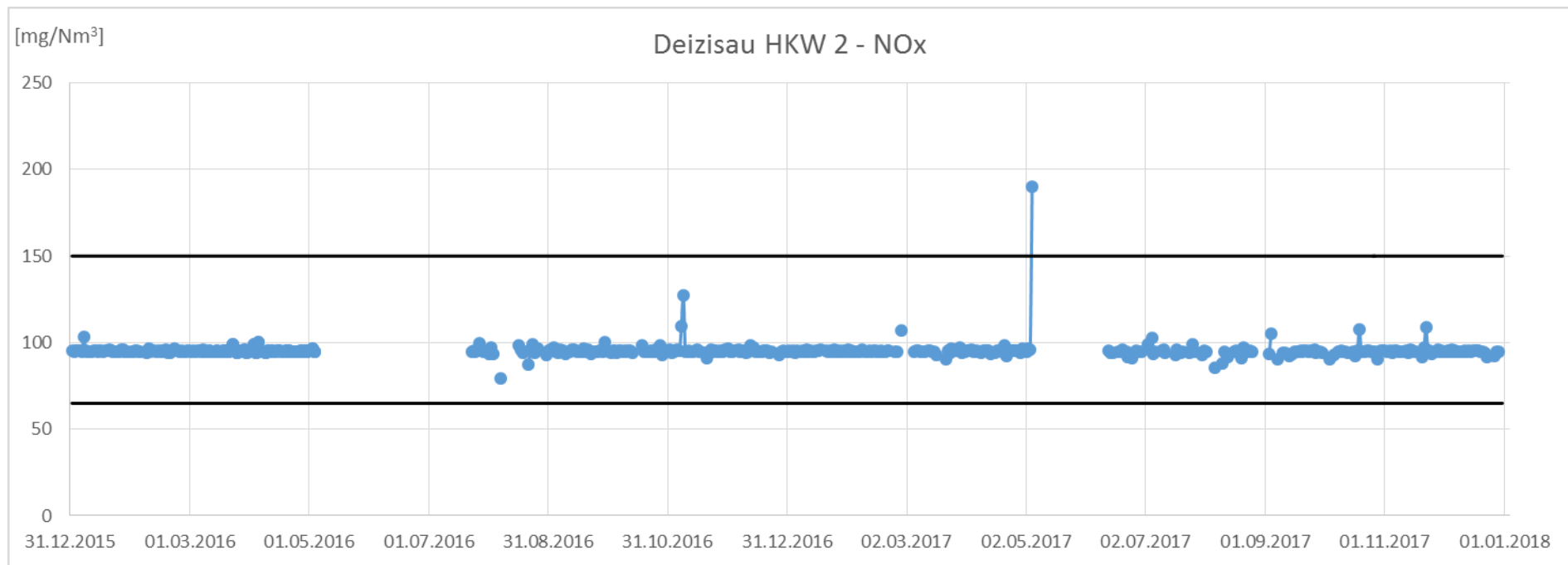


[Ökopoll 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 11: Tagesmittelwerte BW-Deizisau HKW 1 (2016-2017)

7.2 Baden-Württemberg – Altbach-Deizisau HKW 2 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte des HKW 2 lagen bei 95 mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren in der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. eine Minderung der NO_x-Emissionen um etwa 16 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

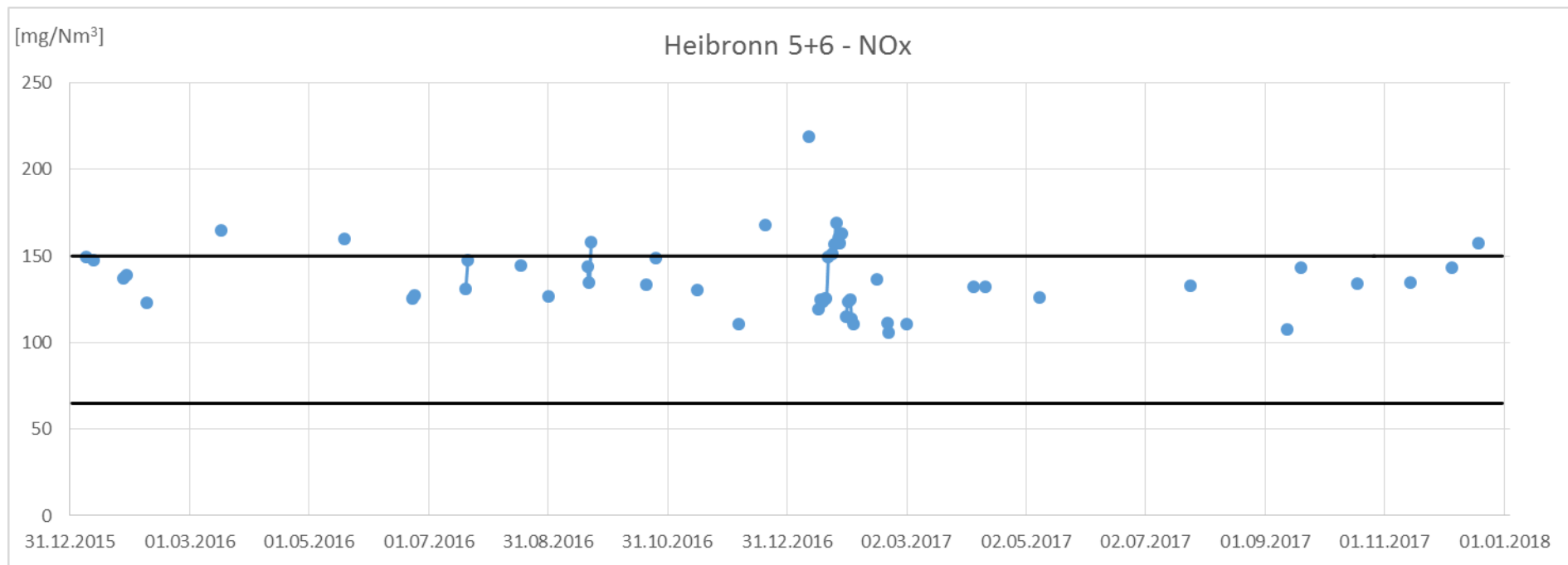


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 12: Tagesmittelwerte BW-Deizisau HKW 2 (2016-2017)

7.3 Baden-Württemberg – Heilbronn 5+6 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 5 und 6 lagen bei 164 mg/Nm³ (2016) und 136 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie im Jahr 2017 in der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. eine Minderung der NO_x-Emissionen um etwa 45 % gegenüber 2016/2017). Die Blöcke waren zeitweise in Betrieb (beide Blöcke gehören zur Netzreserve und dürfen max. 300 Stunden im Jahr betrieben werden).



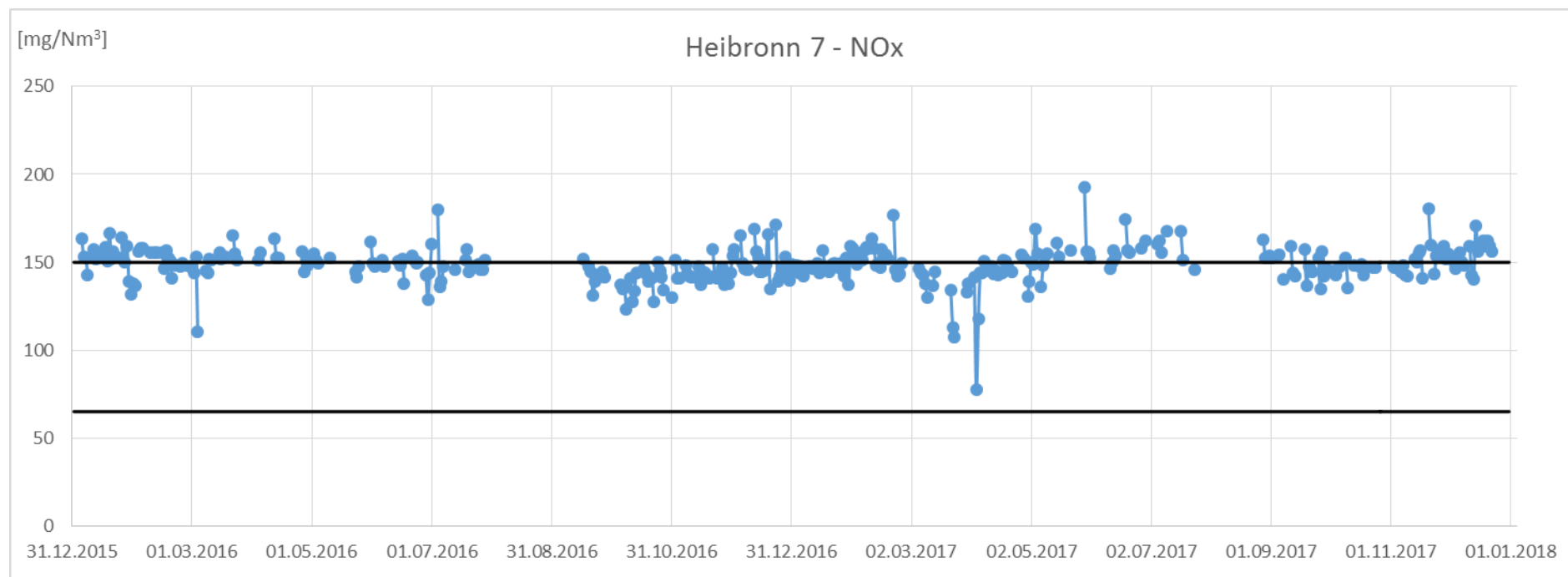
Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2016) liegt mit 666 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung und stammt von einem Eintagesbetrieb.

[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 13: Tagesmittelwerte BW-Heilbronn 5+6 (2016-2017)

7.4 Baden-Württemberg – Heilbronn 7 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 7 lagen bei 148 mg/Nm³ (2016) und 149 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren in der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. eine Minderung der NO_x-Emissionen um etwa 45 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

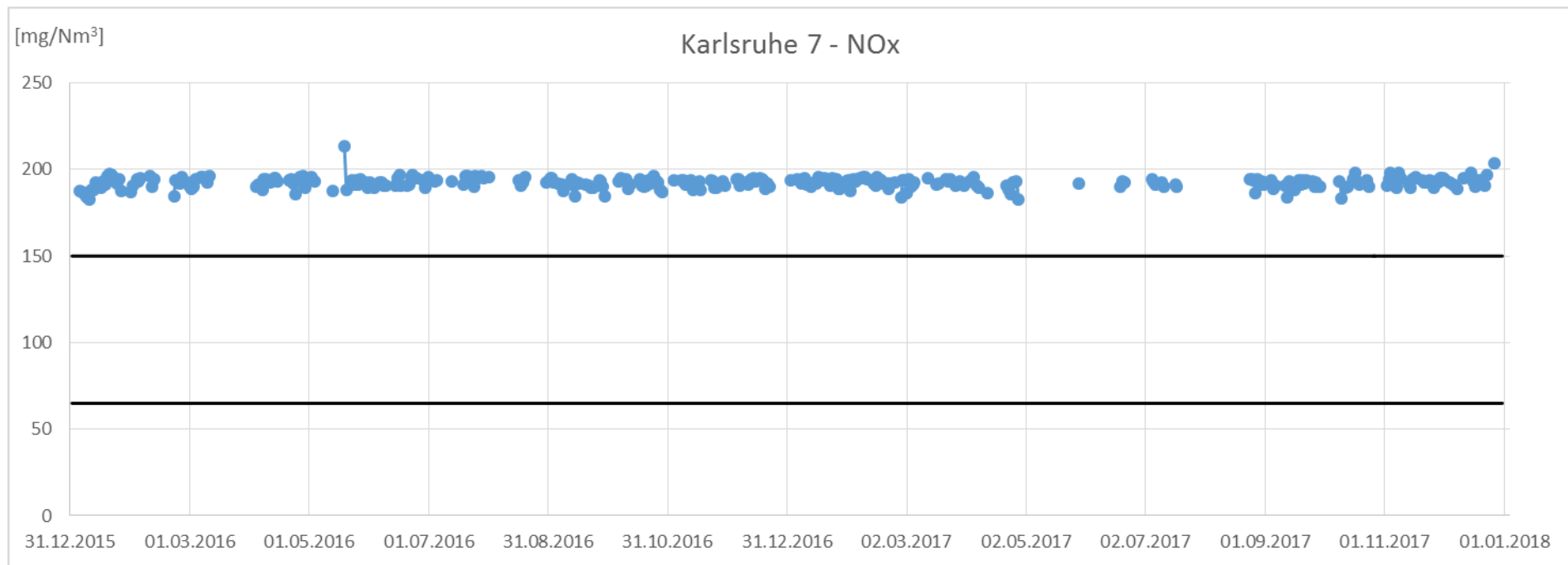


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 14: Tagesmittelwerte BW-Heilbronn 7 (2016-2017)

7.5 Baden-Württemberg – Karlsruhe 7 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 7 lagen bei 192 mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. eine Minderung der NO_x-Emissionen um etwa 60 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

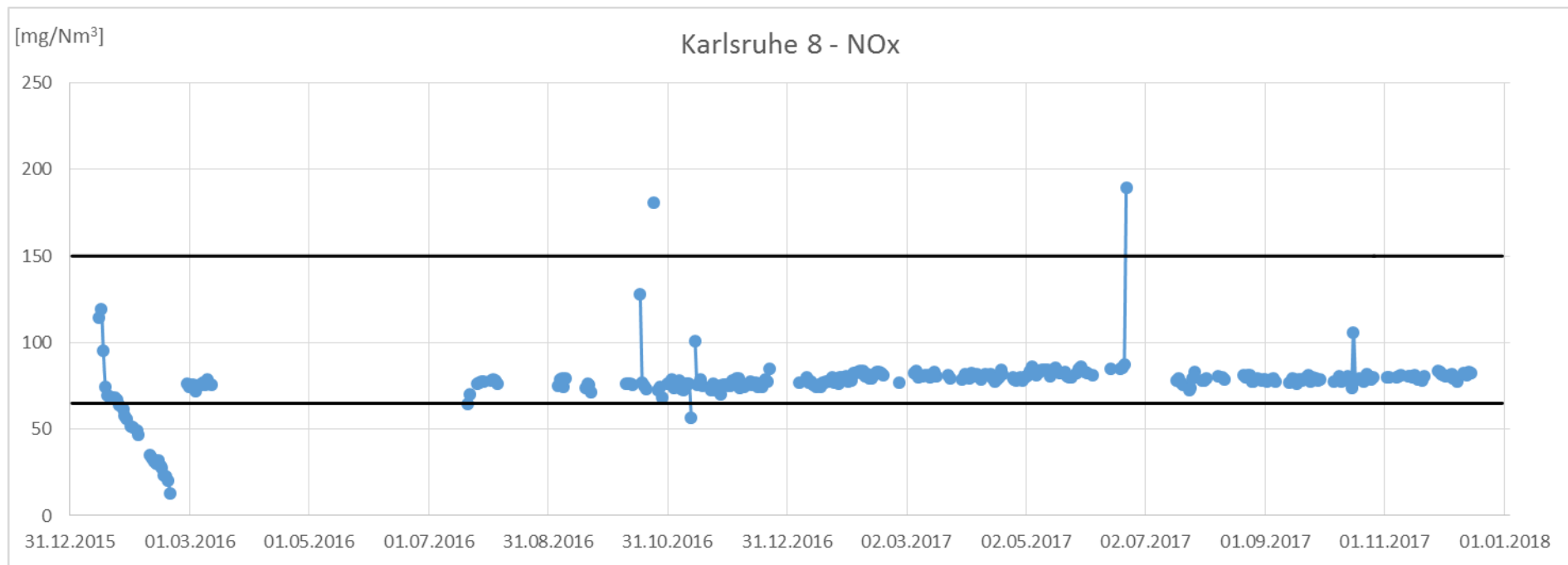


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 15: Tagesmittelwerte BW-Karlsruhe 7 (2016-2017)

7.6 Baden-Württemberg – Karlsruhe 8 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 8 lagen bei 71 mg/Nm³ (2016) und 81 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren in der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und die Werte bereits im unteren BVT-Bereich lagen, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ohne Aufwand erreichbar (d. h. kaum Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

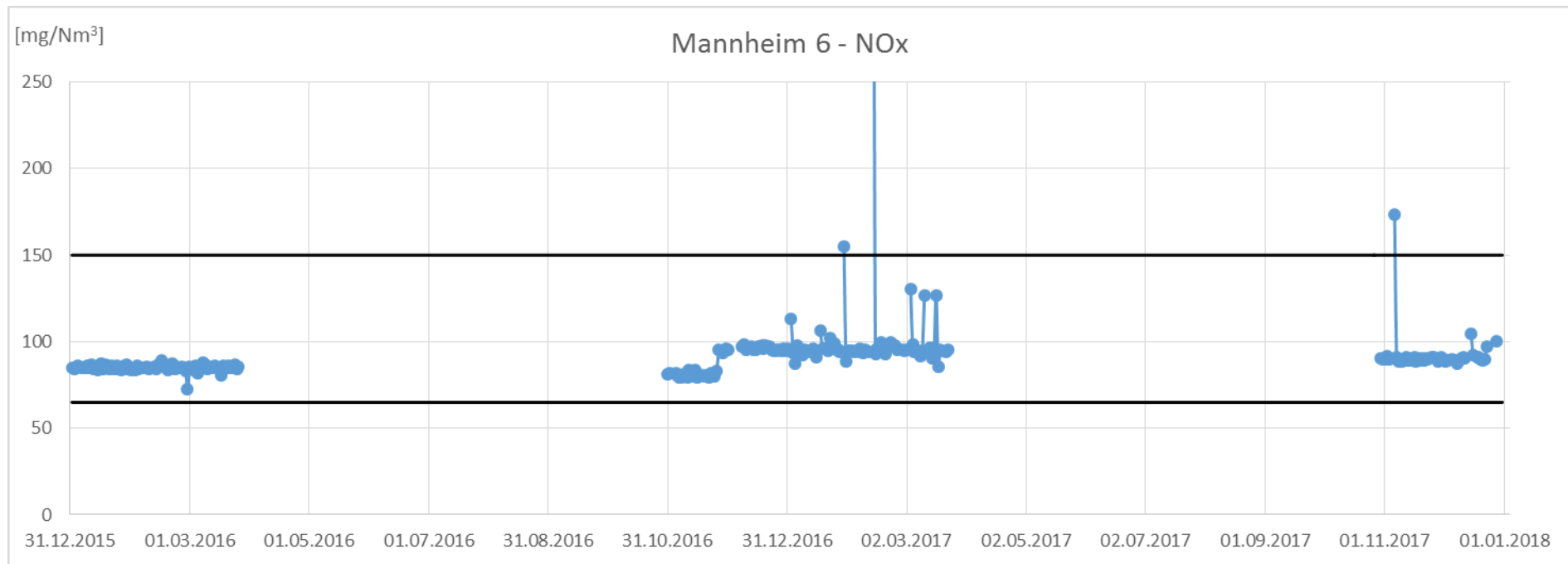


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 16: Tagesmittelwerte BW-Karlsruhe 8 (2016-2017)

7.7 Baden-Württemberg – Mannheim 6 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 6 lagen bei 85 mg/Nm³ (2016) und 92 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und die Werte bereits im unteren BVT-Bereich lagen, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. NO_x-Minderung ca. 10 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.



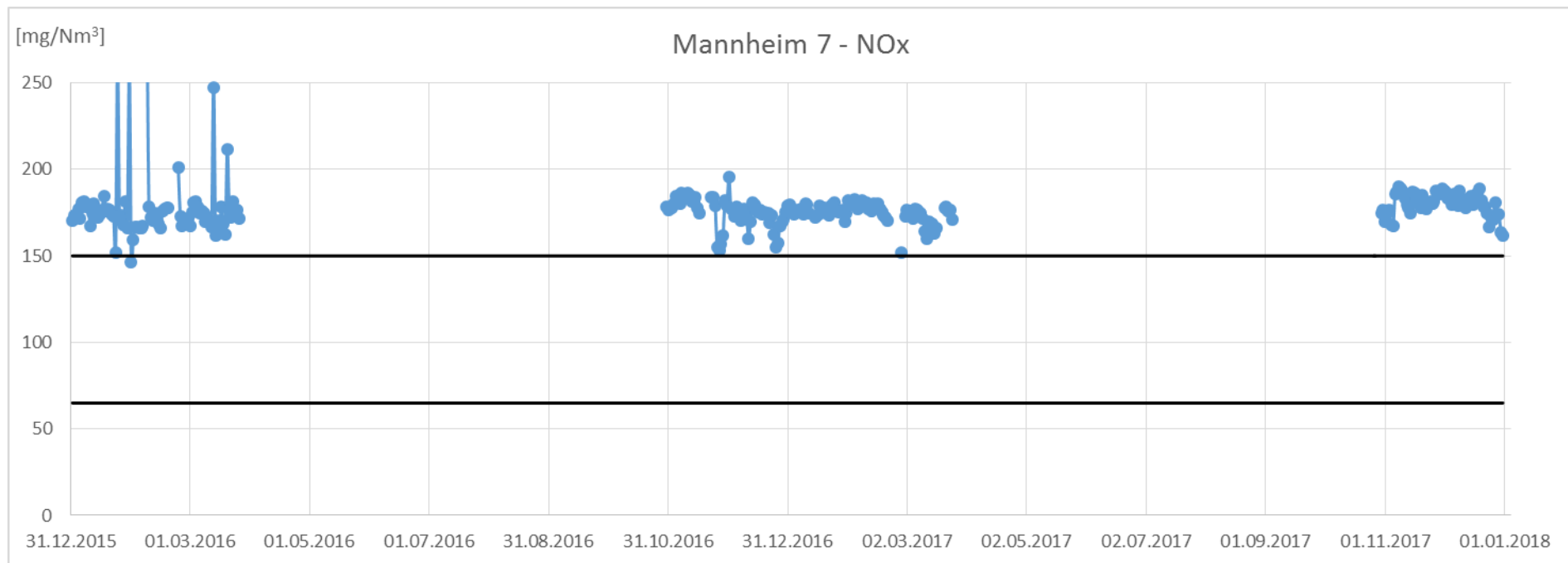
Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2017) liegt mit 398 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 17: Tagesmittelwerte BW-Mannheim 6 (2016-2017)

7.8 Baden-Württemberg – Mannheim 7 (Steinkohle)

Die NOx-Jahresmittelwerte von Block 7 lagen bei 176 mg/Nm³ (2016) und 181 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NOx-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NOx-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. eine Minderung der NOx-Emissionen um etwa 55 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.



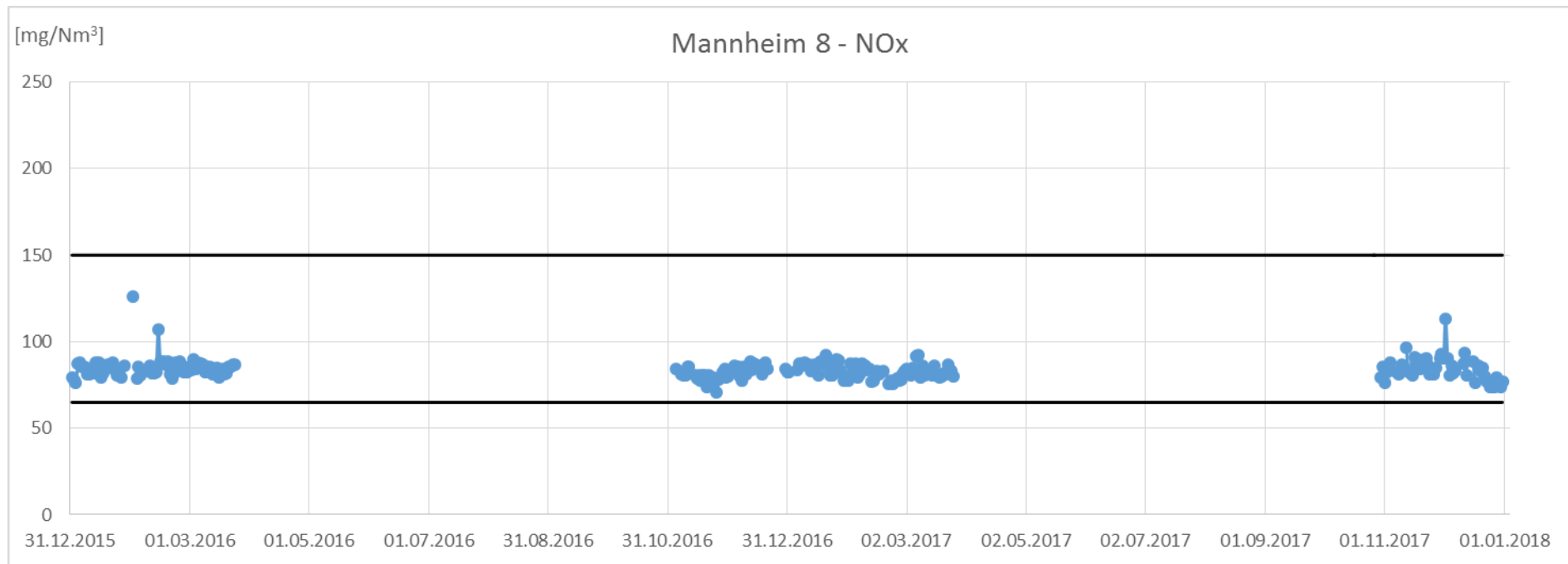
Anmerkung: Drei Tagesmittelwerte (2016) liegen mit 262/258/293 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 18: Tagesmittelwerte BW-Mannheim 7 (2016-2017)

7.9 Baden-Württemberg – Mannheim 8 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 8 lagen bei 85 mg/Nm³ (2016) und 84 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und die Werte bereits im unteren BVT-Bereich lagen, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. NO_x-Minderung ca. 5 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

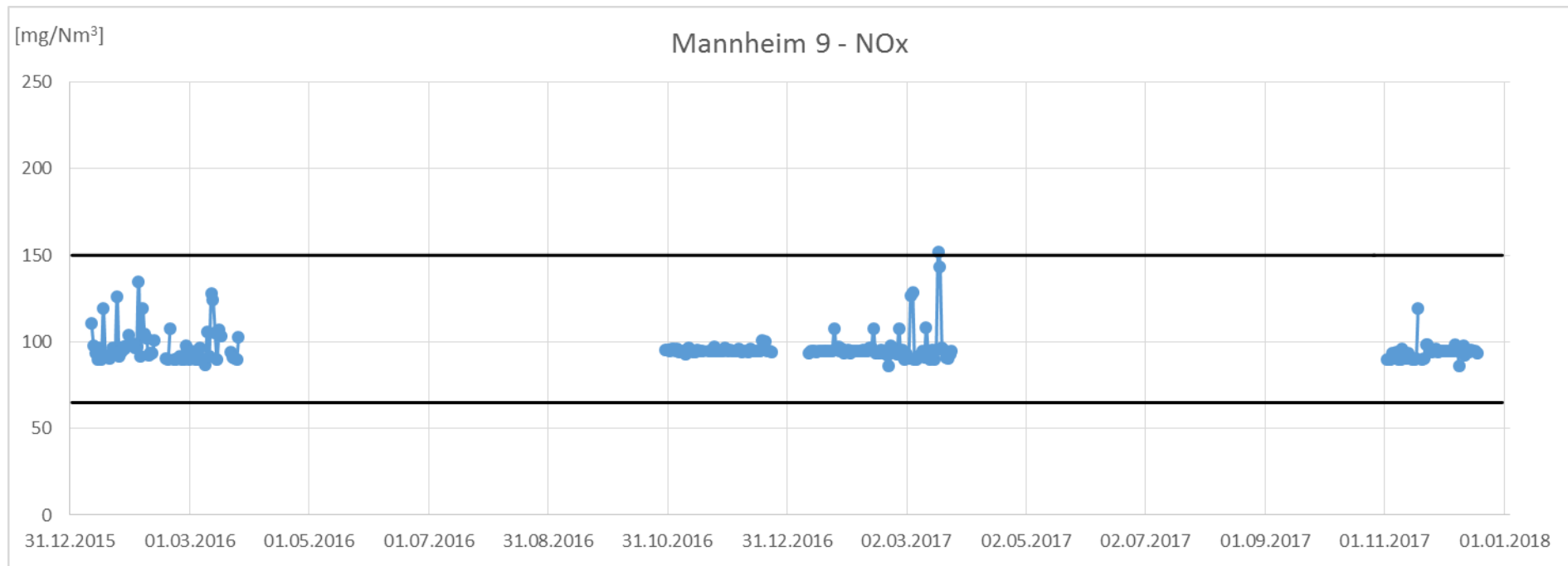


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 19: Tagesmittelwerte BW-Mannheim 8 (2016-2017)

7.10 Baden-Württemberg – Mannheim 9 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 9 lagen bei 96 mg/Nm³ (2016) und 95 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und die Werte bereits im unteren BVT-Bereich lagen, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. NO_x-Minderung ca. 15 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

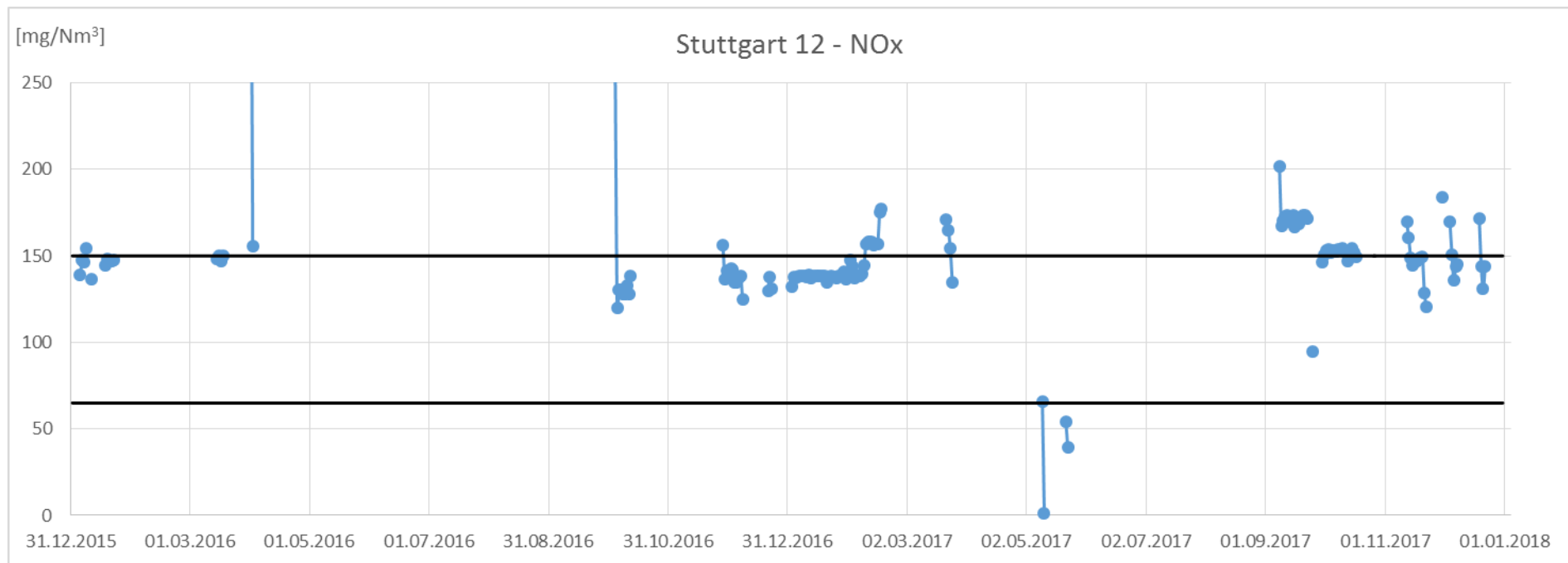


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 20: Tagesmittelwerte BW-Mannheim 9 (2016-2017)

7.11 Baden-Württemberg – Stuttgart 12 (Steinkohle)

Die NOx-Jahresmittelwerte von Block 12 lagen bei 149 mg/Nm³ (2016) und 150 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NOx-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NOx-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. NOx-Minderung ca. 45 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.



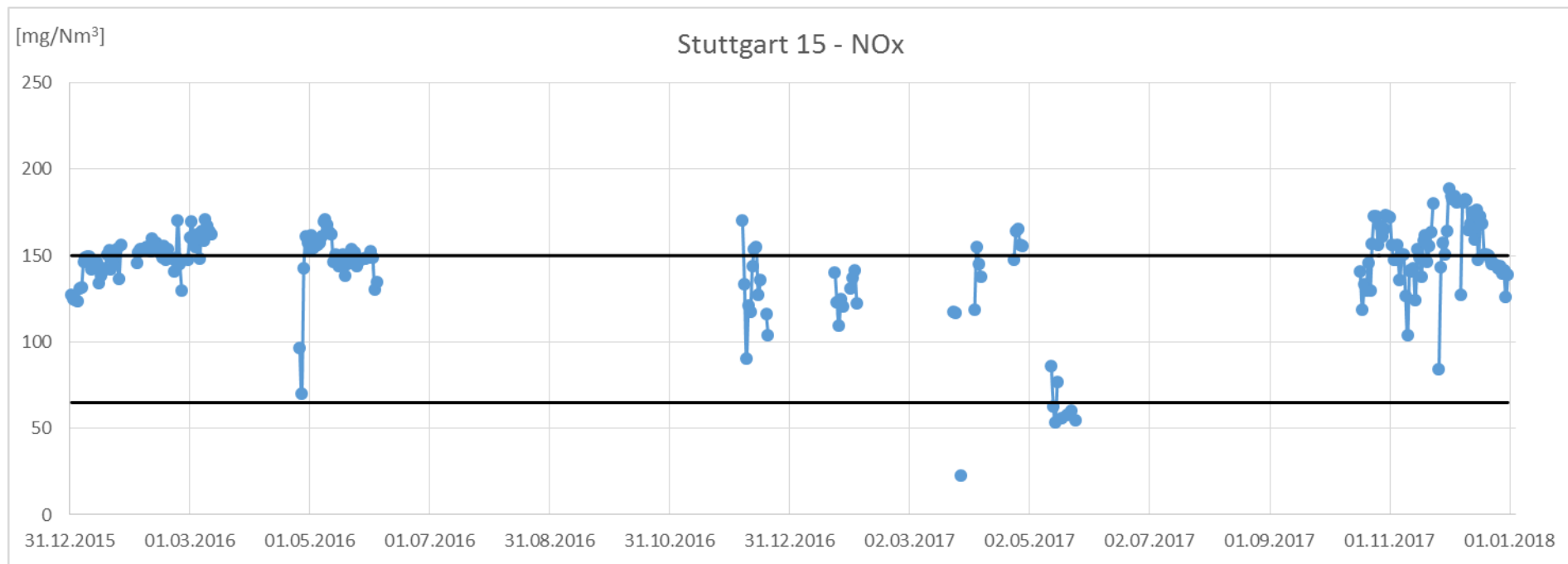
Anmerkung: Zwei Tagesmittelwerte (2016) liegen mit 384 und 260 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 21: Tagesmittelwerte BW-Stuttgart 12 (2016-2017)

7.12 Baden-Württemberg – Stuttgart 15 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 15 lagen bei 147 mg/Nm³ (2016) und 149 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. NO_x-Minderung ca. 45 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

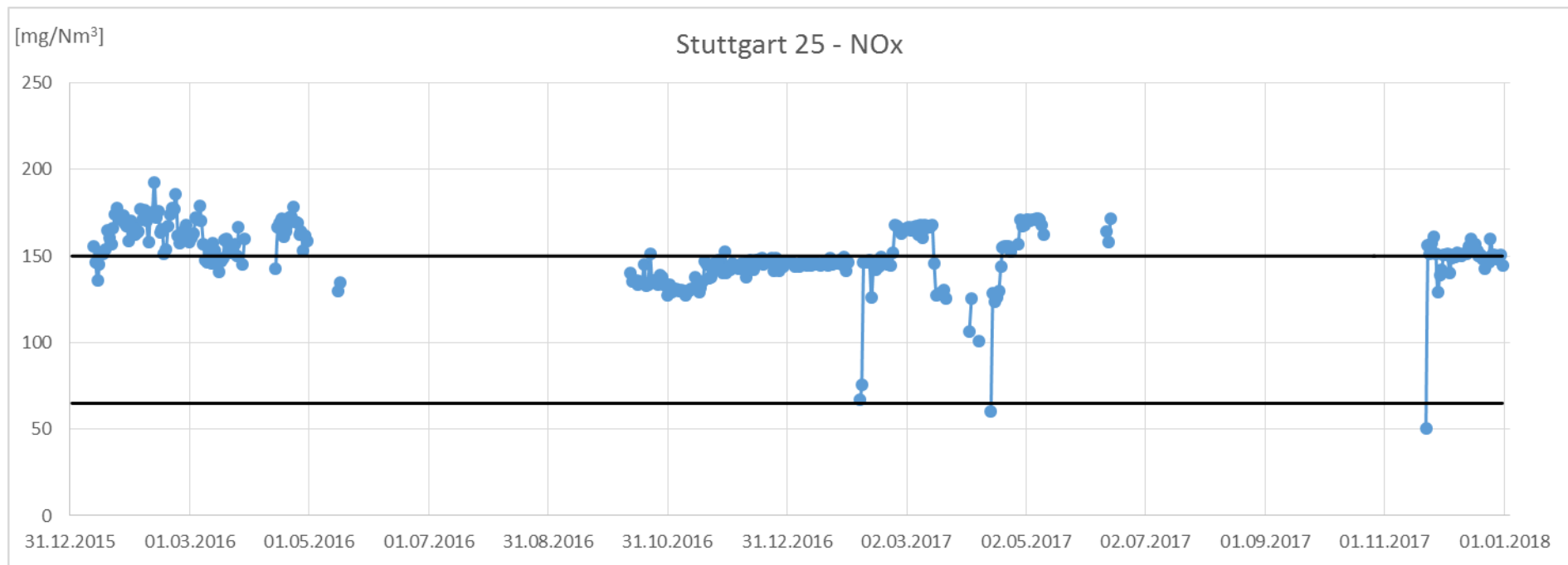


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 22: Tagesmittelwerte BW-Stuttgart 15 (2016-2017)

7.13 Baden-Württemberg – Stuttgart 25 (Steinkohle)

Die NOx-Jahresmittelwerte von Block 15 lagen bei 152 mg/Nm³ (2016) und 149 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NOx-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NOx-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. NOx-Minderung ca. 45 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

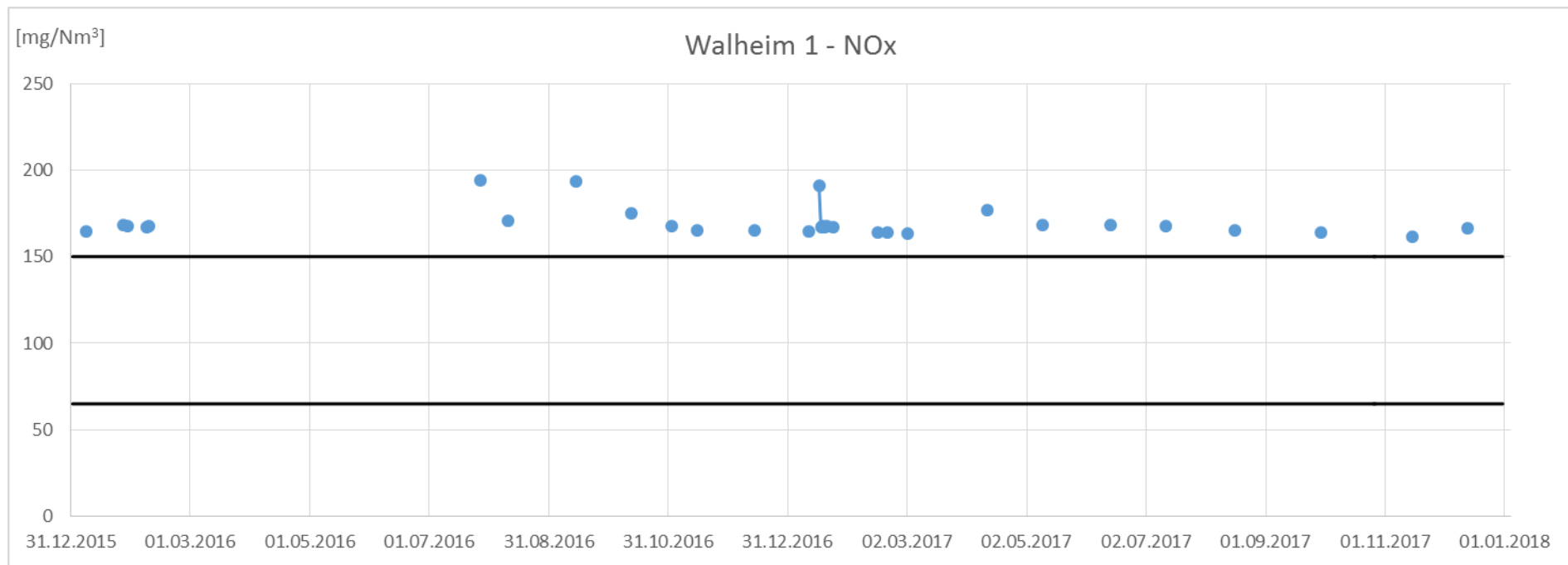


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 23: Tagesmittelwerte BW-Stuttgart K25 (2016-2017)

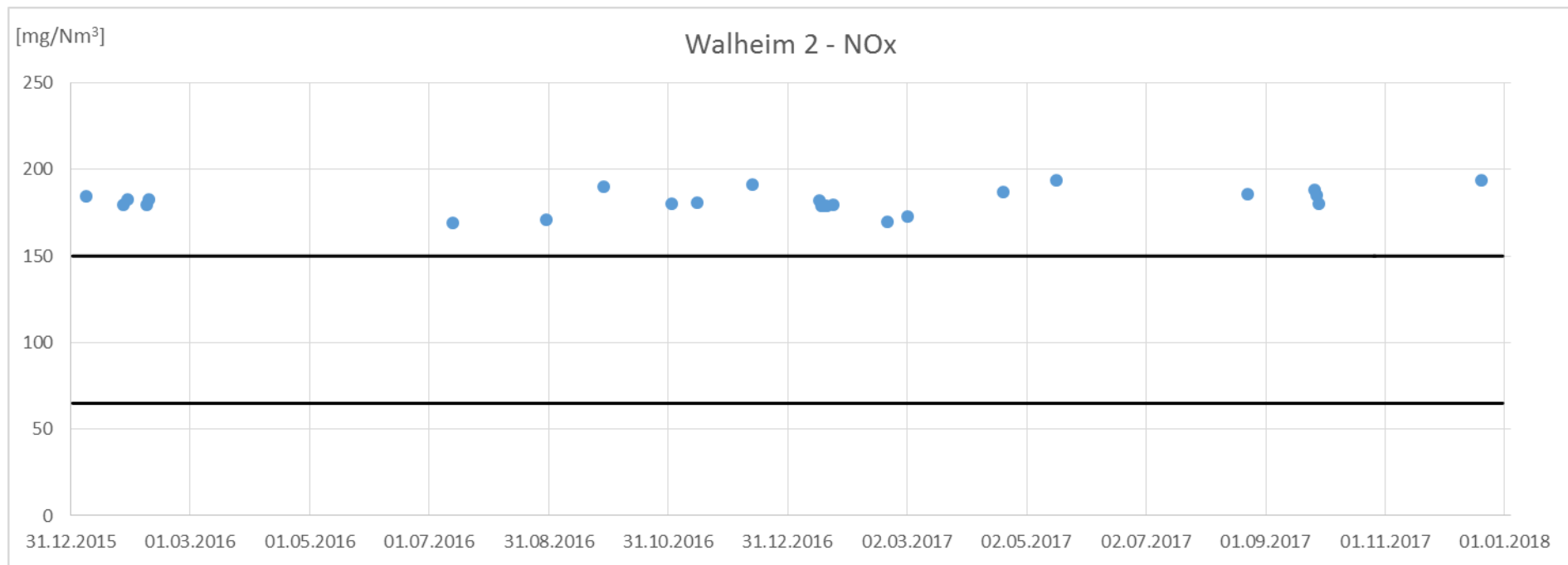
7.14 Baden-Württemberg – Walheim 1 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 1 lagen bei 172 mg/Nm³ (2016) und 168 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. NO_x-Minderung ca. 55 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war nur selten in Betrieb.



7.15 Baden-Württemberg – Walheim 2 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 1 lagen bei 181 mg/Nm³ (2016) und 182 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. NO_x-Minderung ca. 55 % gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war nur selten in Betrieb.



[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 25: Tagesmittelwerte BW-Walheim Block 2 (2016-2017)

7.16 Bayern – München Nord (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 159 mg/Nm³ (2016) und 160 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 50 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da von der Überwachungsbehörde keine Tagesmittelwerte zur Verfügung gestellt werden konnten.

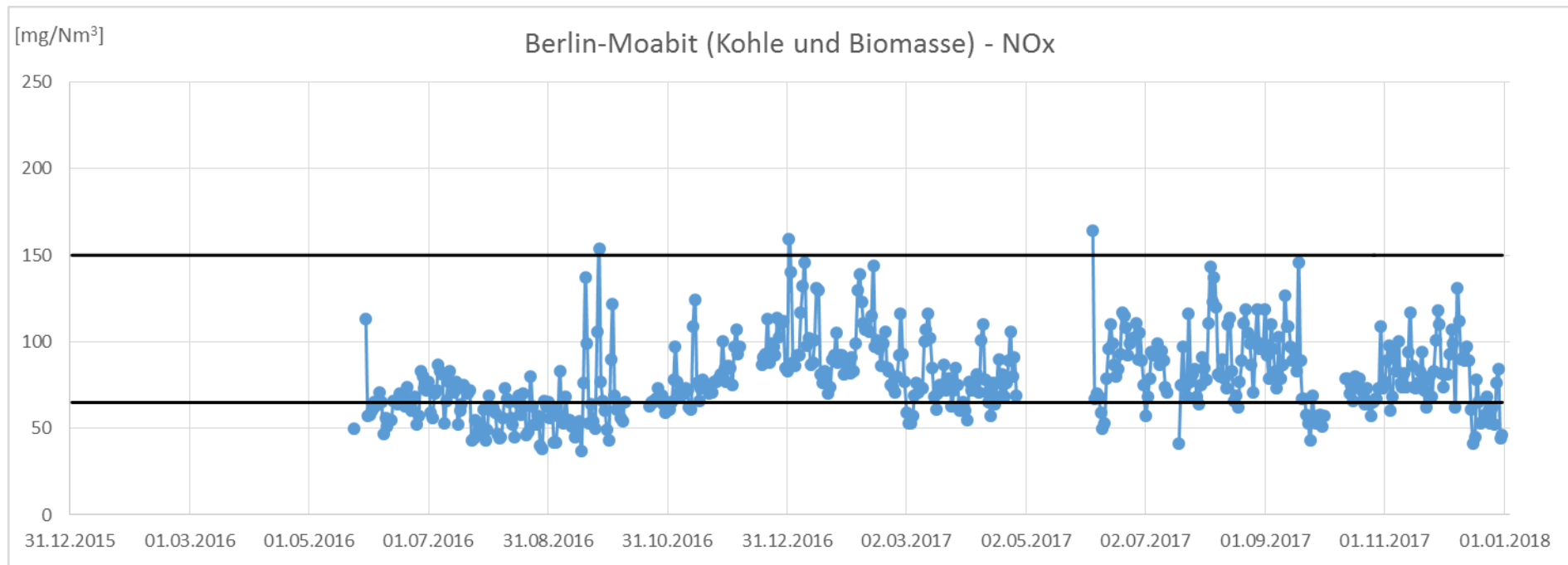
7.17 Bayern – Zolling (Steinkohle)

NO_x-Jahresmittelwerte wurden nicht bereitgestellt. Die klassierten Tagesmittelwerte der Jahre 2016 und 2017 zeigen, dass die Werte überwiegend zwischen 135 und 175 mg/Nm³ lagen. Damit lagen die Jahresmittelwerte in beiden Jahren vermutlich im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar. Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da von der Überwachungsbehörde keine Tagesmittelwerte zur Verfügung gestellt werden konnten.

7.18 Berlin – Moabit (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 68* mg/Nm³ (2016) und 85* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und bereits Werte im unteren BVT-Bereich erreicht wurden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ohne Aufwand erreichbar (d. h. kaum NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten Tagesmittelwerten Mai bis Dez. 2016 und Jan. bis Dez. 2017)

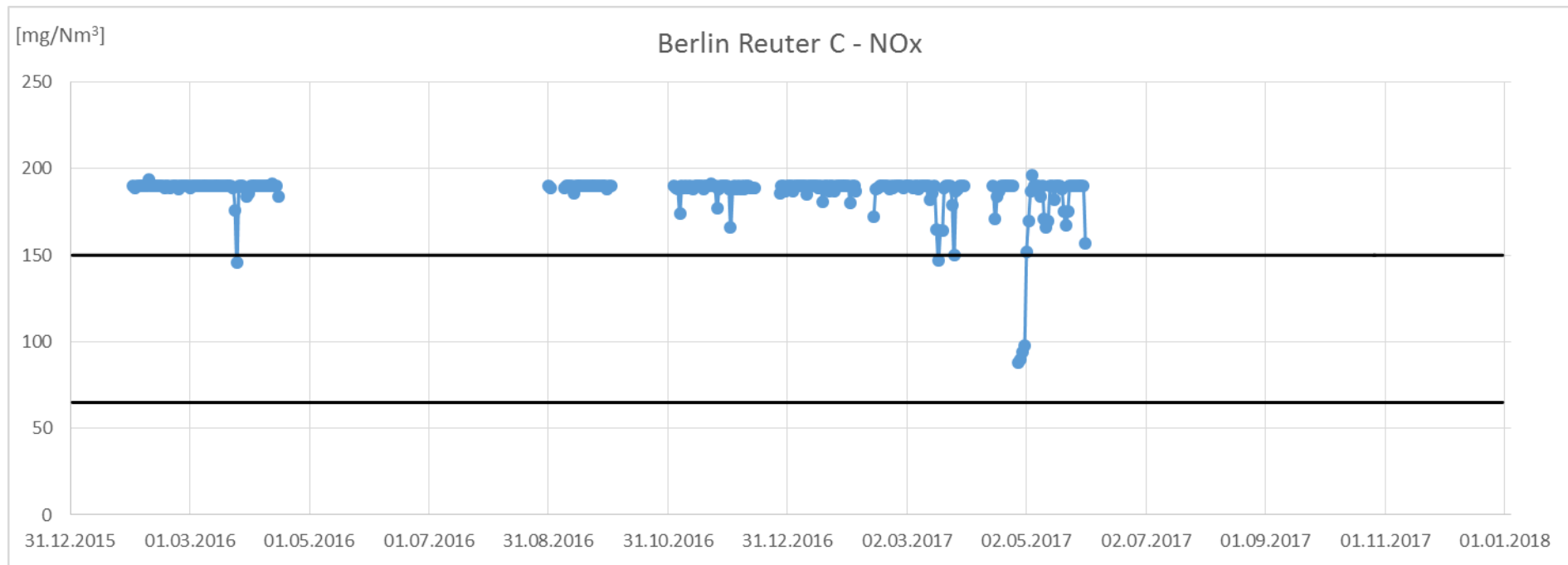


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 26: Tagesmittelwerte BE-Moabit (2016-2017)

7.19 Berlin – Reuter C (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block C lagen bei 186* mg/Nm³ (5-12/2016) und 183* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten Tagesmittelwerten Mai bis Dez. 2016 und Jan. bis Dez. 2017)



[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 27: Tagesmittelwerte BE-Reuter C (2016-2017)

7.20 Berlin – Reuter West D (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block D lagen bei 189 mg/Nm³ (2016) und 188 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da der Aufwand zur Verarbeitung der bereitgestellten Daten zu hoch war (einzelne Monatsberichte als PDF)

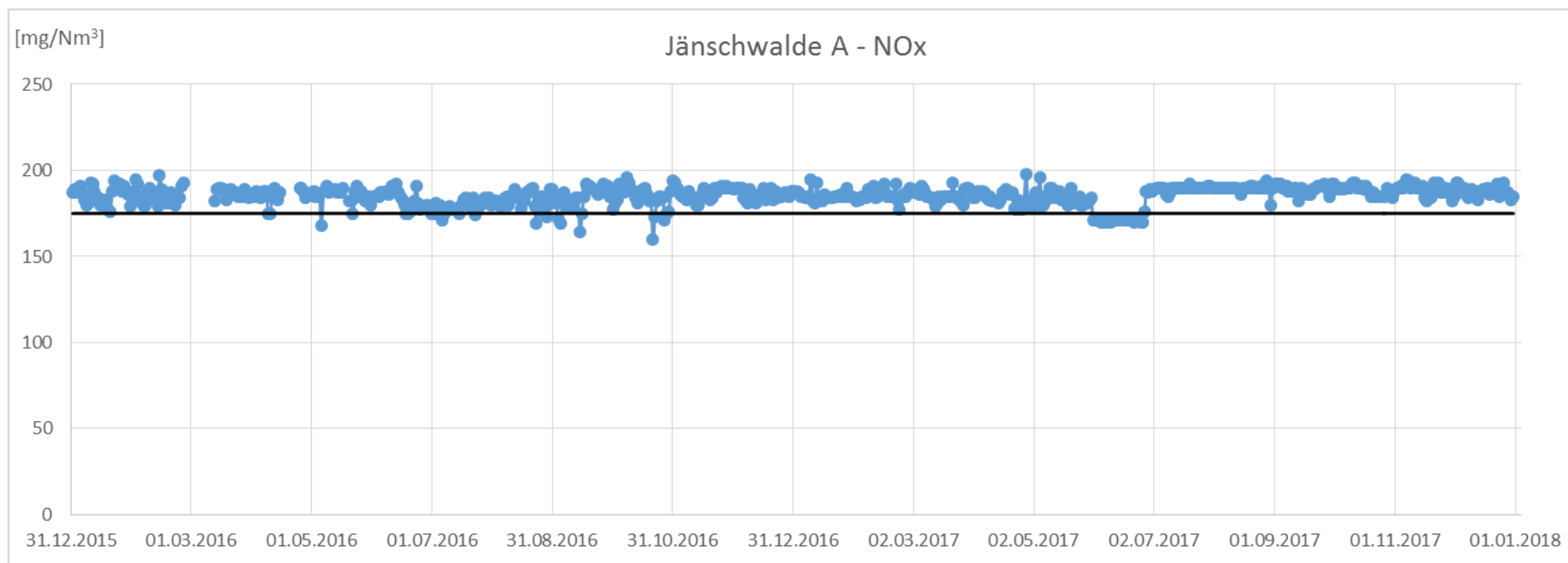
7.21 Berlin – Reuter West E (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block E lagen bei 185 mg/Nm³ (2016) und 184 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da der Aufwand zur Verarbeitung der bereitgestellten Daten zu hoch war (einzelne Monatsberichte als PDF)

7.22 Brandenburg – Jänschwalde A (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block N lagen bei 184 mg/Nm³ (2016) und 186 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war kontinuierlich in Betrieb.

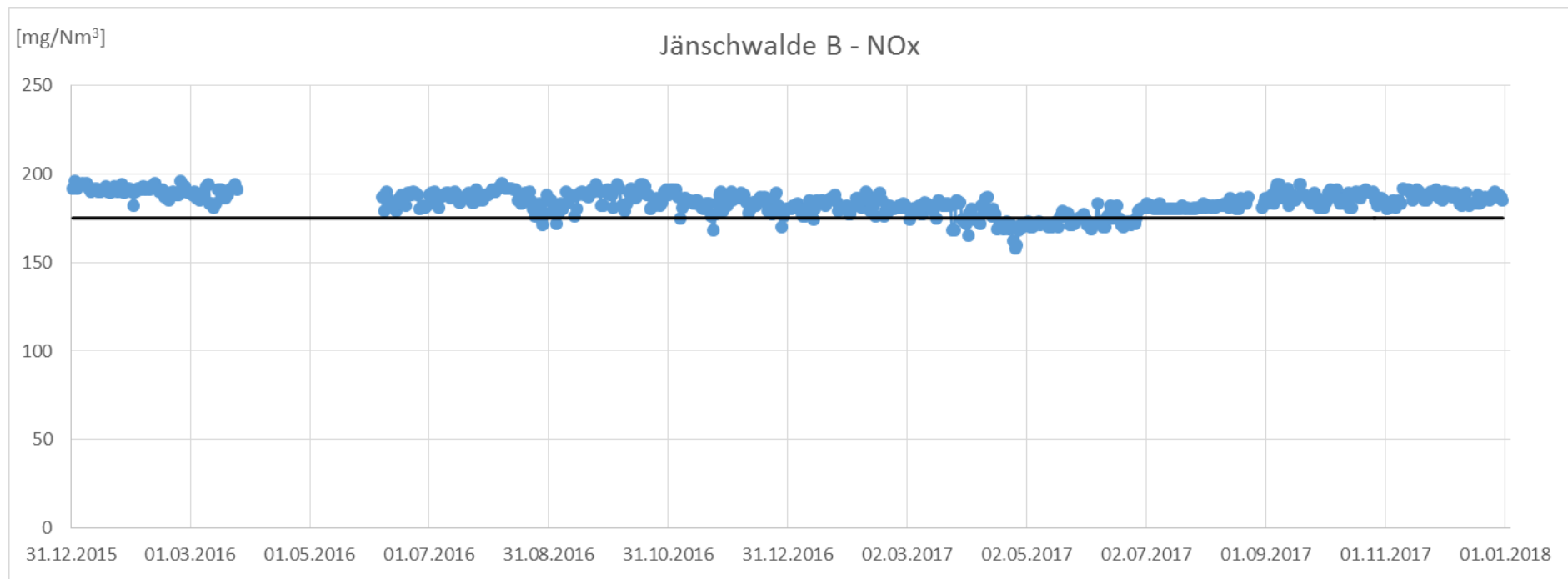


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 28: Tagesmittelwerte BB-Jänschwalde A (2016-2017)

7.23 Brandenburg – Jänschwalde B (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block N lagen bei 186 mg/Nm³ (2016) und 180 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 5 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 29: Tagesmittelwerte BB-Jänschwalde B (2016-2017)

7.24 Brandenburg – Jänschwalde C (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block N lagen bei 189 mg/Nm³ (2016) und 187 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war kontinuierlich in Betrieb.

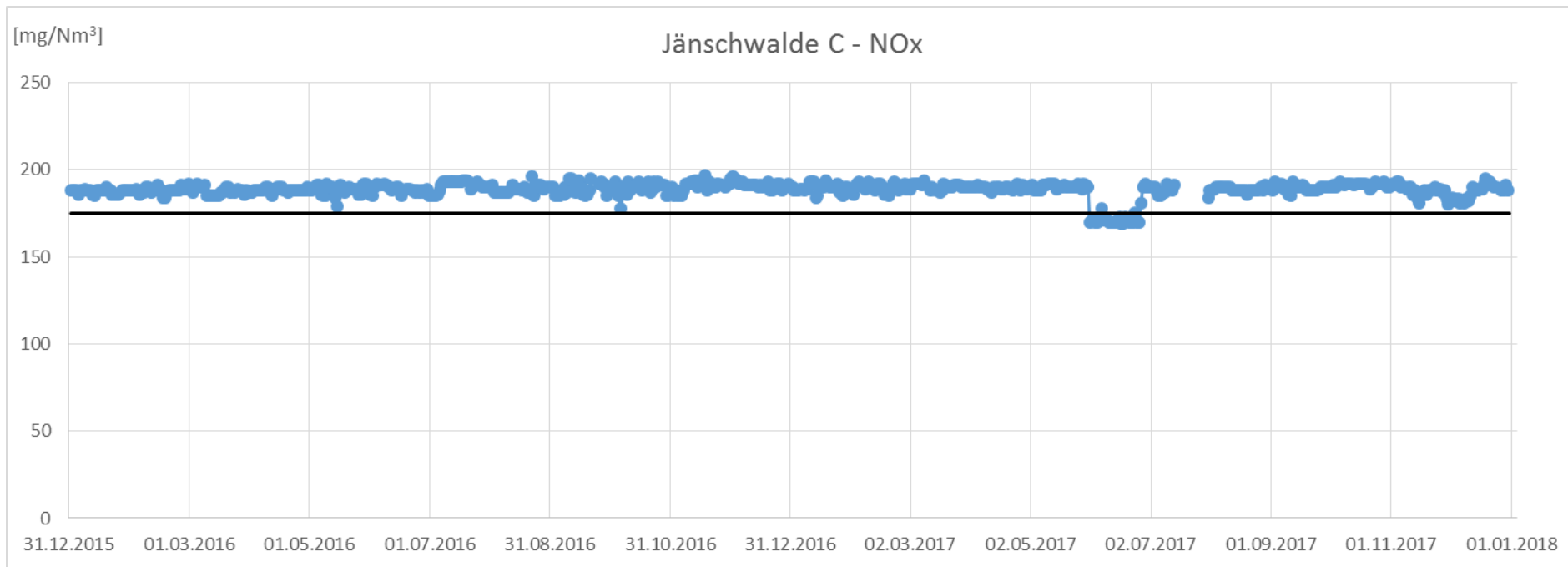


Abbildung 30: Tagesmittelwerte BB-Jänschwalde C (2016-2017)

[Ökopoll 2018] auf Basis [Länder 2018]

7.25 Brandenburg – Jänschwalde D (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block N lagen bei 192 mg/Nm³ (2016) und 193 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war kontinuierlich in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da der Aufwand zur Verarbeitung der bereitgestellten Daten zu hoch war (einzelne Monatsberichte als schwer lesbare PDF)

7.26 Brandenburg – Jänschwalde E (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block N lagen bei 191 mg/Nm³ (2016) und 187 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da der Aufwand zur Verarbeitung der bereitgestellten Daten zu hoch war (einzelne Monatsberichte als schwer lesbare PDF)

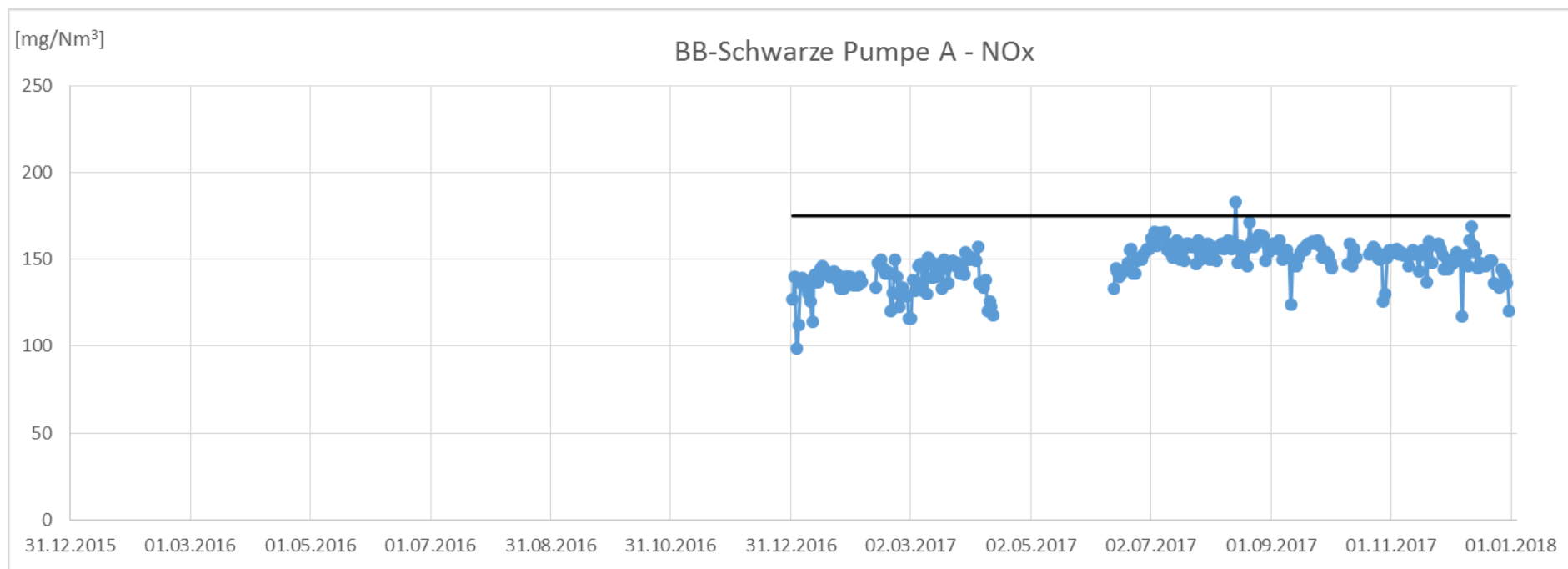
7.27 Brandenburg – Jänschwalde F (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block N lagen bei 186 mg/Nm³ (2016) und 187 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war kontinuierlich in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da der Aufwand zur Verarbeitung der bereitgestellten Daten zu hoch war (einzelne Monatsberichte als schwer lesbare PDF)

7.28 Brandenburg – Schwarze Pumpe A (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block A lagen bei 144 mg/Nm³ (2016) und 148 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 45 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. Tagesmittelwerte wurden nur für das Jahr 2017 bereitgestellt.

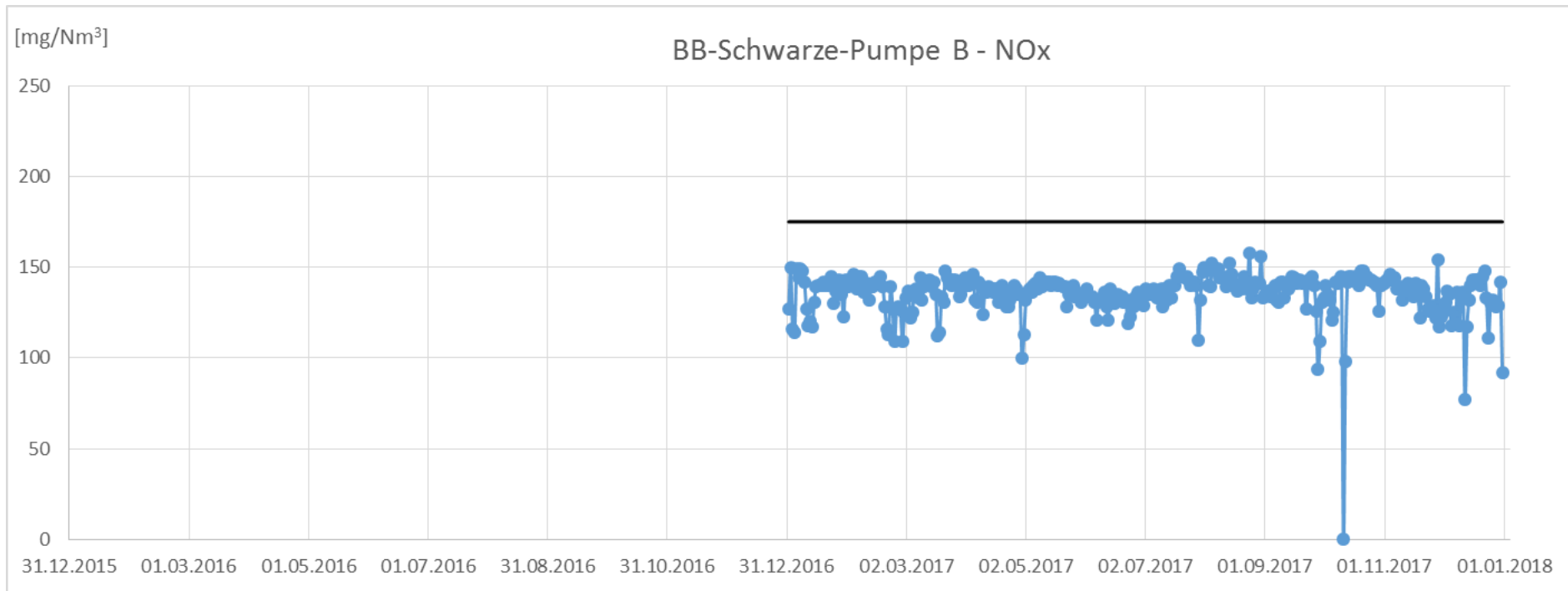


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 31: Tagesmittelwerte BB-Schwarze Pumpe A (2016-2017)

7.29 Brandenburg – Schwarze Pumpe B (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block A lagen bei 133 mg/Nm³ (2016) und 136 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 40 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. Tagesmittelwerte wurden nur für das Jahr 2017 bereitgestellt.



[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 32: Tagesmittelwerte BB-Schwarze Pumpe B (2016-2017)

7.30 Bremen – Farge (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 6 lagen bei 179 mg/Nm³ (2016) und 184 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da keine Tagesmittelwerte bereitgestellt wurden.

7.31 Bremen – Hafen (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 6 lagen bei 177 mg/Nm³ (2016); Daten für 2017 wurden nicht bereitgestellt. Der Jahresmittelwert 2016 lag außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da keine Tagesmittelwerte bereitgestellt wurden.

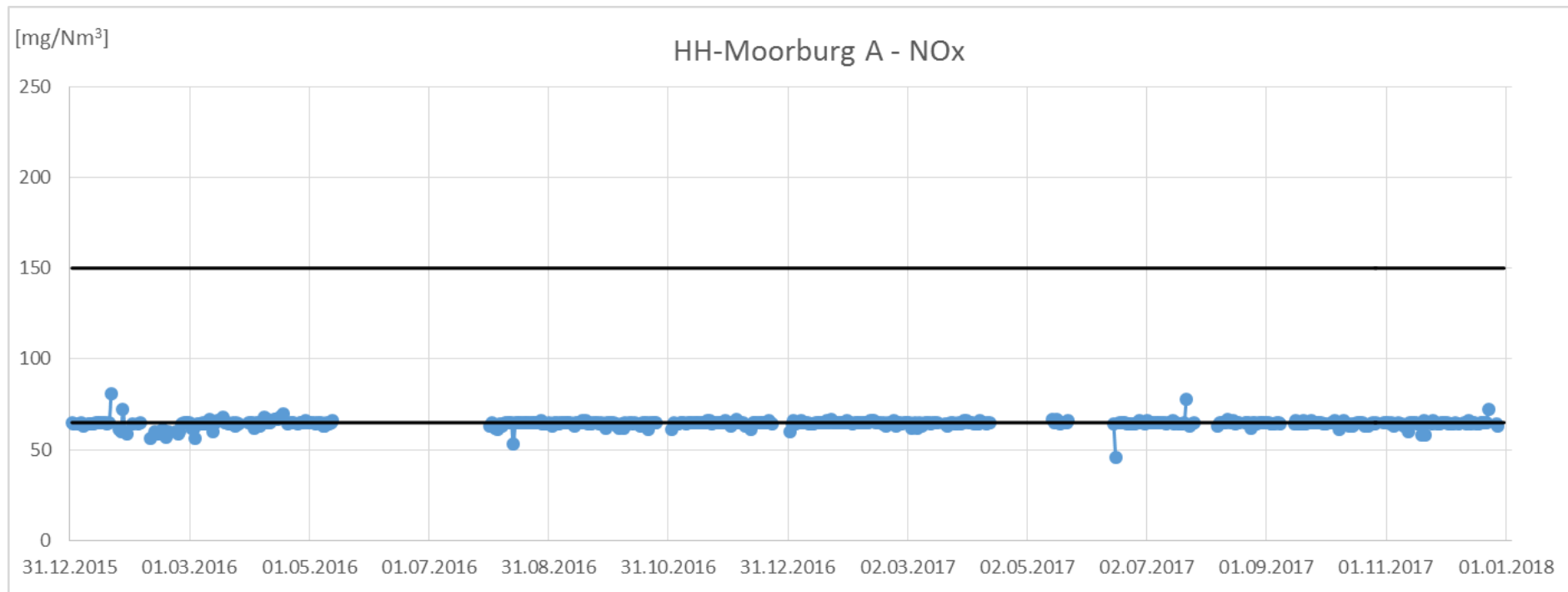
7.32 Bremen – Hastedt (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 15 lagen bei 184 mg/Nm³ (2016); Daten für 2017 wurden nicht bereitgestellt. Der Jahresmittelwert 2016 lag außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da keine Tagesmittelwerte bereitgestellt wurden.

7.33 Hamburg – Moorburg A (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block A lagen bei 64 mg/Nm³ (2016) und 65 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und Werte im unteren BVT-Bereich bereits erreicht wurden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ohne Aufwand erreichbar (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

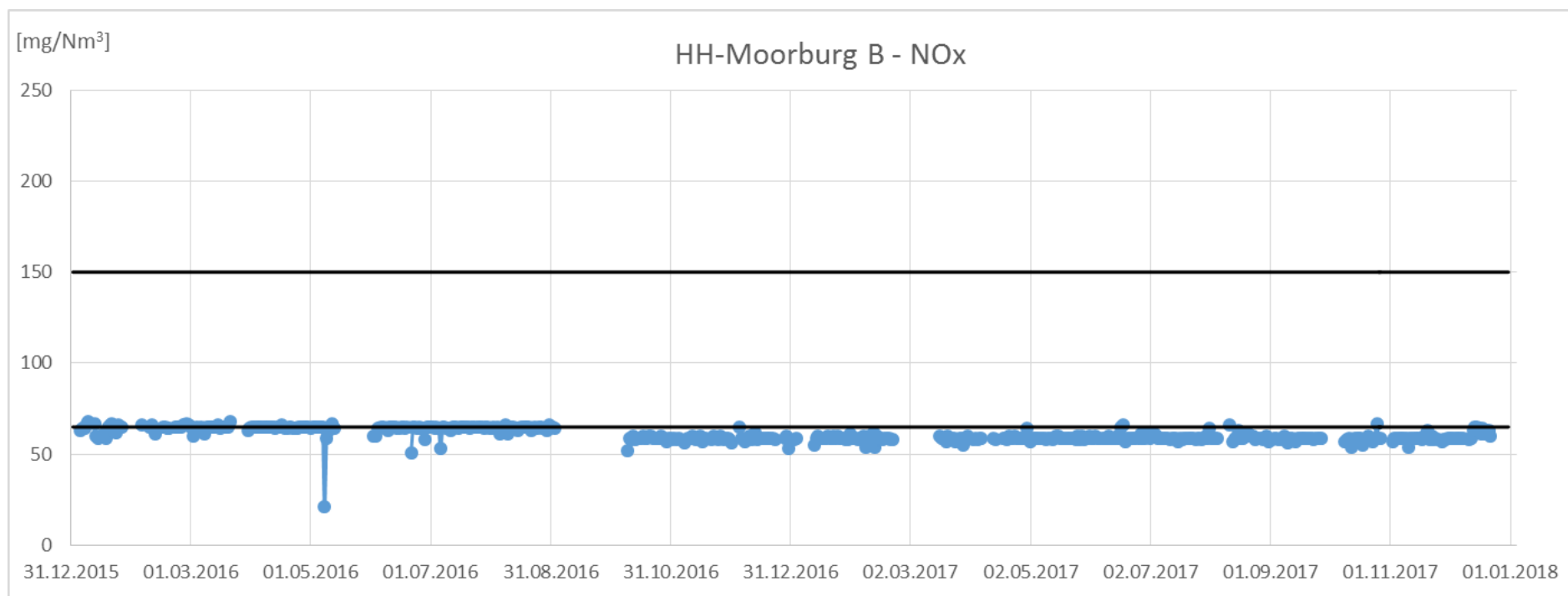


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 33: Tagesmittelwerte HH-Moorburg A (2016-2017)

7.34 Hamburg – Moorburg B (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block A lagen bei 63 mg/Nm³ (2016) und 59 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und Werte im unteren BVT-Bereich bereits erreicht wurden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ohne Aufwand erreichbar (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

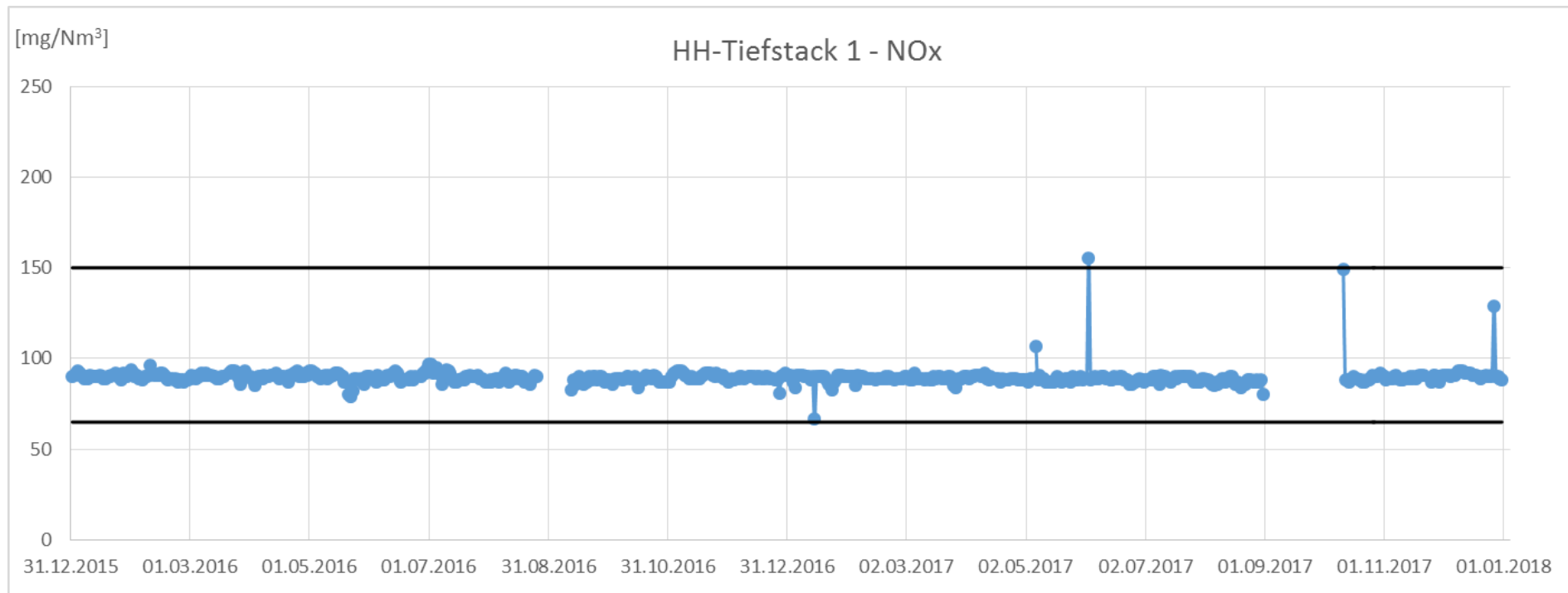


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 34: Tagesmittelwerte HH-Moorburg A (2016-2017)

7.35 Hamburg – Tiefstack 1 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 1 lagen bei 90* mg/Nm³ (2016) und 89* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und Werte im unteren BVT-Bereich bereits erreicht wurden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten validierten Tagesmittelwerten ohne Nullwerte; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

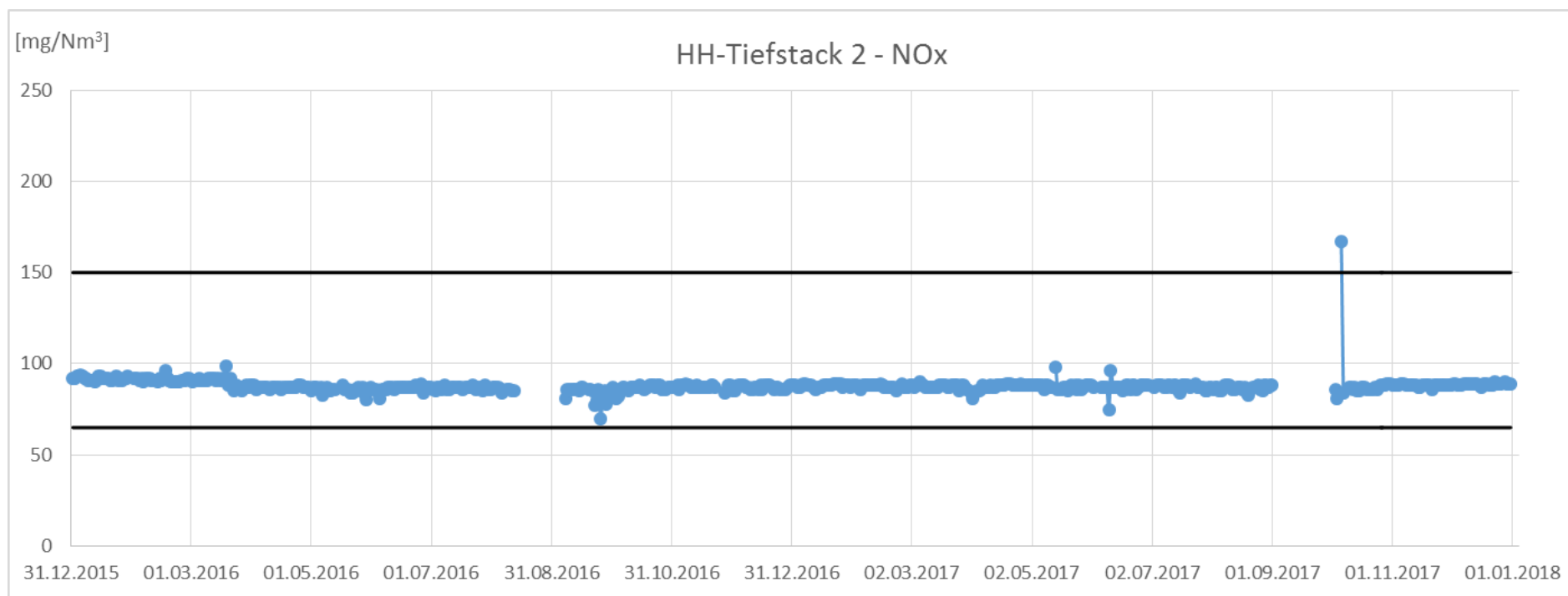


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 35: Tagesmittelwerte HH-Tiefstack 1 (2016-2017)

7.36 Hamburg – Tiefstack 2 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 2 lagen bei 88 mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und Werte im unteren BVT-Bereich bereits erreicht wurden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten validierten Tagesmittelwerten ohne Nullwerte; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 36: Tagesmittelwerte HH-Tiefstack 2 (2016-2017)

7.37 Hessen – Frankfurt-Hoechst (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte des HKW Hoechst sind nicht bekannt.

Daten nicht grafisch dargestellt, da von der Behörde aufgrund besonders hoher Kostenankündigung keine Tagesmittelwerte erbeten wurden.

7.38 Hessen – Frankfurt-West (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte des HKW West sind nicht bekannt.

Daten nicht grafisch dargestellt, da von der Behörde aufgrund besonders hoher Kostenankündigung keine Tagesmittelwerte erbeten wurden.

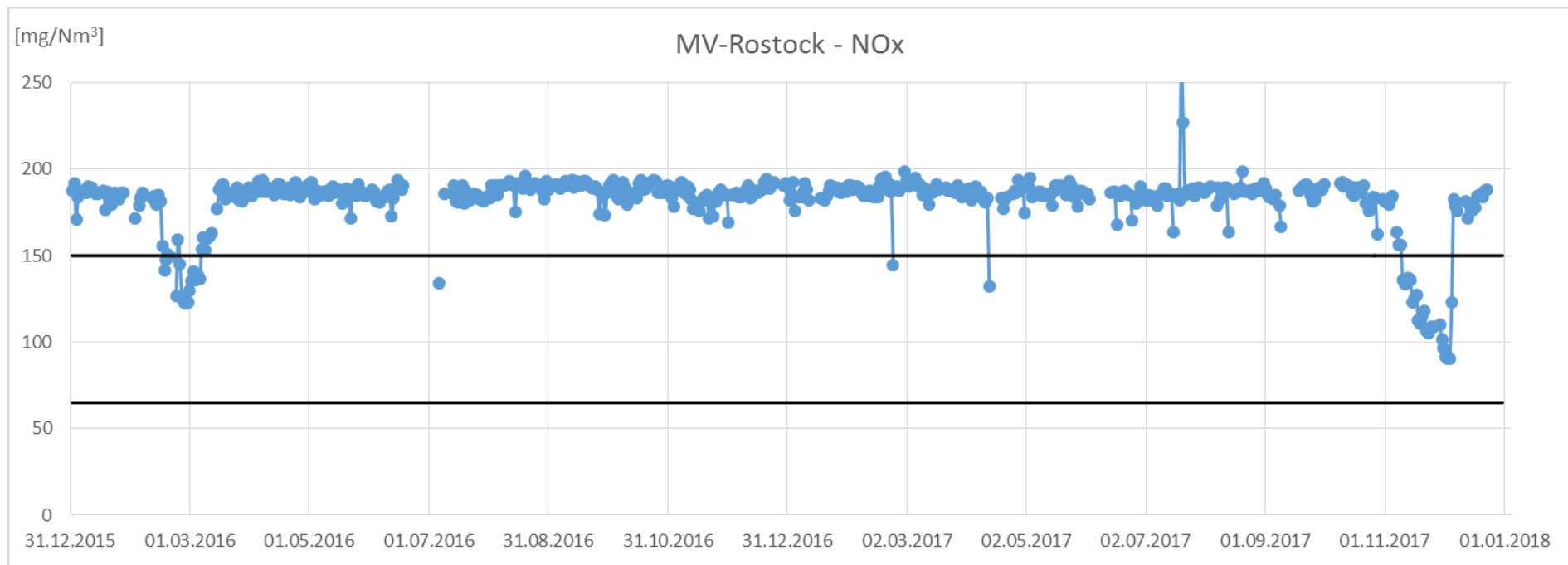
7.39 Hessen – Großkrotzenburg (Steinkohle und Abfall)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 5 des Kraftwerks „Staudinger“ (17. BImSchV) werden aufgrund der Einstufung als Abfallmitverbrennungsanlage im Internet veröffentlicht. Sie lagen bei 191 mg/Nm³ (2016) und 188 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017).

Daten nicht grafisch dargestellt, da von der Behörde aufgrund besonders hoher Kostenankündigung keine Tagesmittelwerte erbeten wurden.

7.40 Mecklenburg-Vorpommern – Rostock (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 184 mg/Nm³ (2016) und 181 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2017) liegt mit 256 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

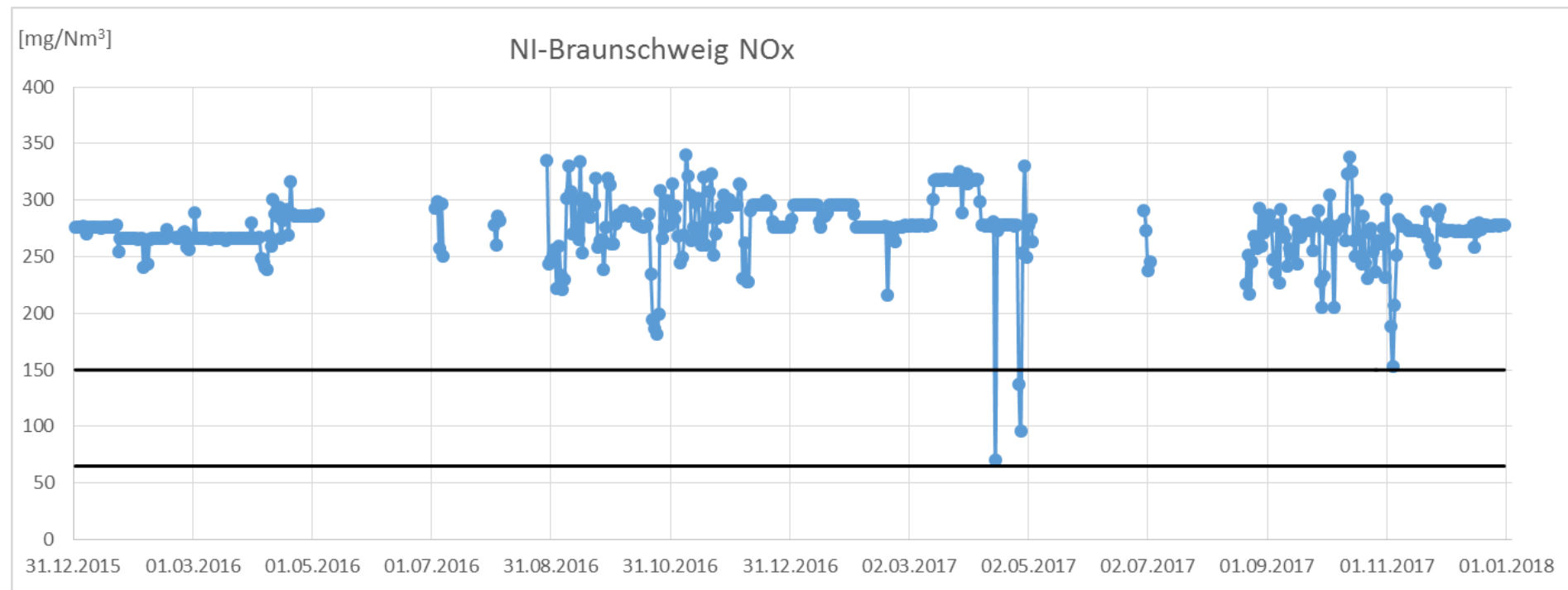
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 37: Tagesmittelwerte MV-Rostock (2016-2017)

7.41 Niedersachsen – Braunschweig (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte der beiden Blöcke lagen bei 275* mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren deutlich außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³ bzw. wenn es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt: < 85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 70 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Der Grenzwert für das NO_x-Tagesmittel belief sich in 2016 und 2017 auf 400 mg/Nm³. Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

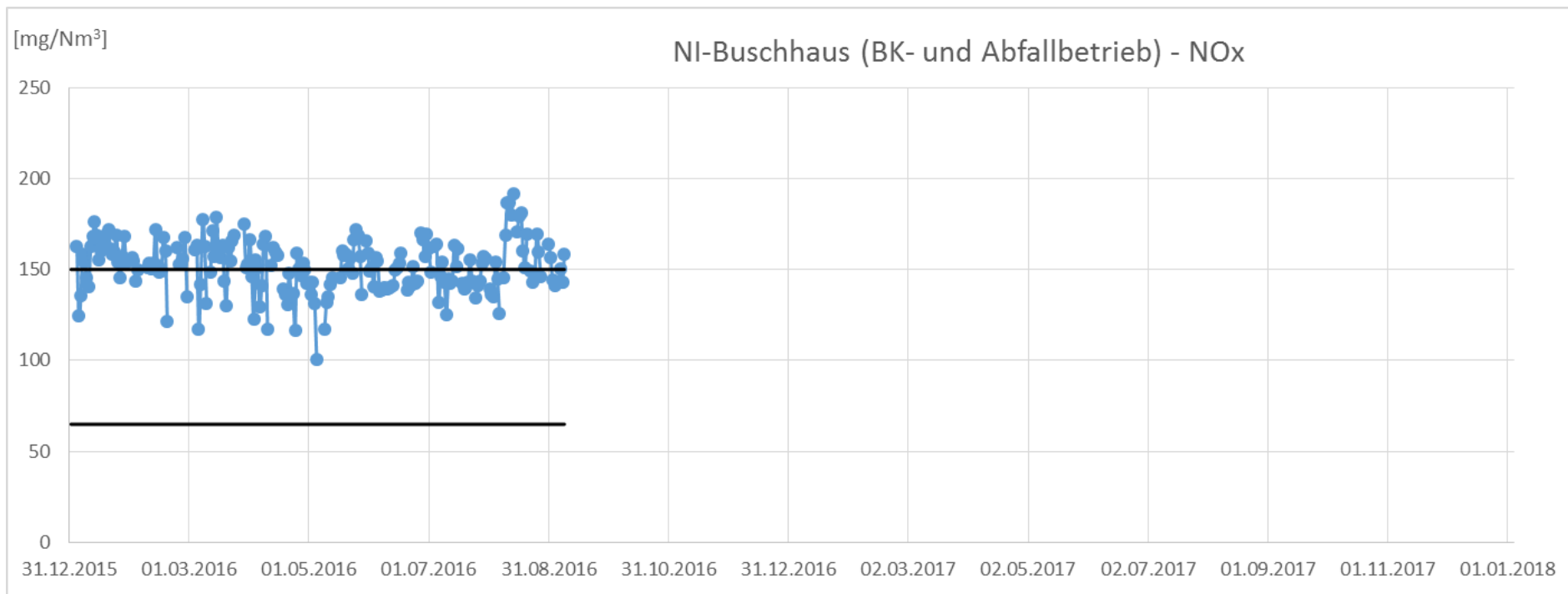


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 38: Tagesmittelwerte NI-Braunschweig (2016-2017)

7.42 Niedersachsen – Buschhaus 17. BlmSchV (Braunkohle und Abfall)

Der NO_x-Jahresmittelwert beim Betrieb mit Braunkohle und Abfall (17. BlmSchV) lag bei 153 mg/Nm³ (1-9/2016). Damit lag der Jahresmittelwert 2016 im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 45 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 15 % NO_x-Minderung gegenüber 2016). Das Kraftwerk war bis Ende September 2016 kontinuierlich in Betrieb und wurde dann stillgelegt.

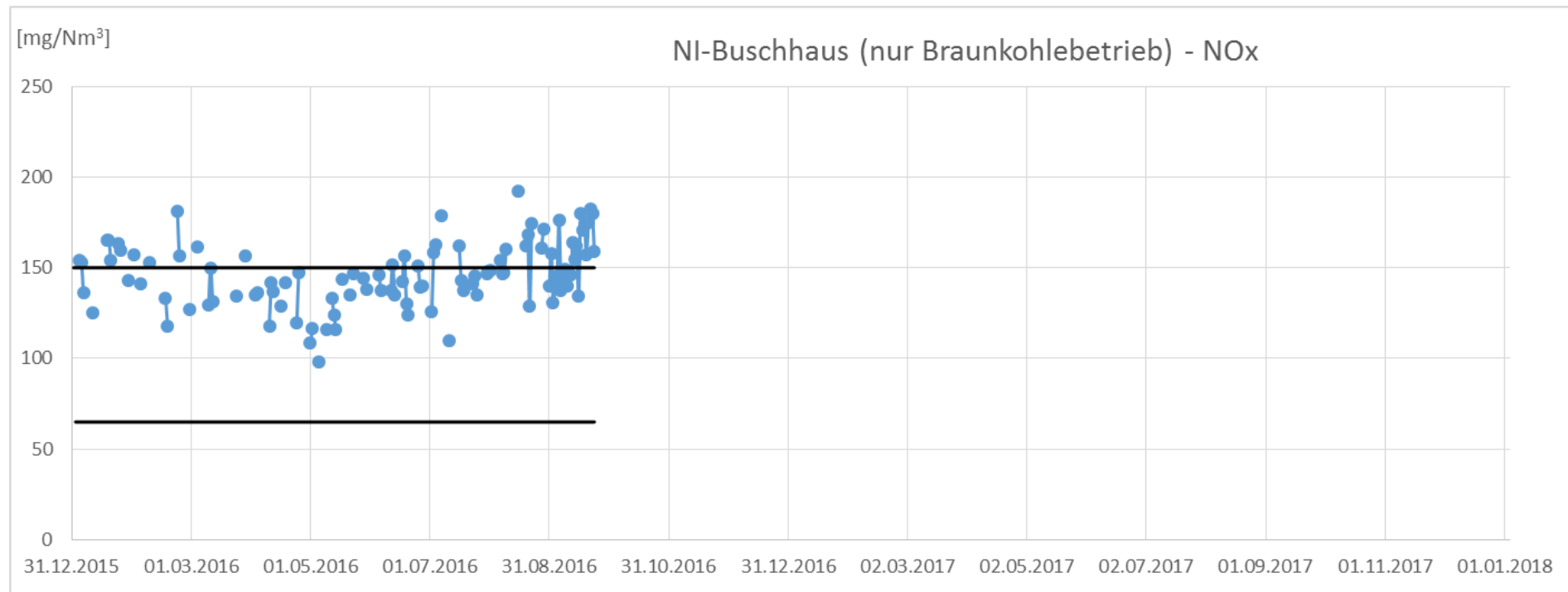


[Ökopoll 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 39: Tagesmittelwerte NI-Buschhaus 17. BlmSchV (2016)

7.43 Niedersachsen – Buschhaus 13. BlmSchV (Braunkohle)

Der NO_x-Jahresmittelwert beim Betrieb mit Braunkohle ohne Abfall (13. BlmSchV) lag bei 150 mg/Nm³ (1-9/2016). Damit lag der Jahresmittelwert 2016 im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 45 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 15 % NO_x-Minderung gegenüber 2016). Das Kraftwerk war bis Ende September 2016 kontinuierlich in Betrieb und wurde dann stillgelegt.



[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 40: Tagesmittelwerte NI-Buschhaus 13. BlmSchV (2016)

7.44 Niedersachsen – Hannover 1 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 139 mg/Nm³ (2016) und 140 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³ bzw. wenn es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt: < 85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 45 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da von der Behörde keine Tagesmittelwerte zur Verfügung gestellt werden konnten.

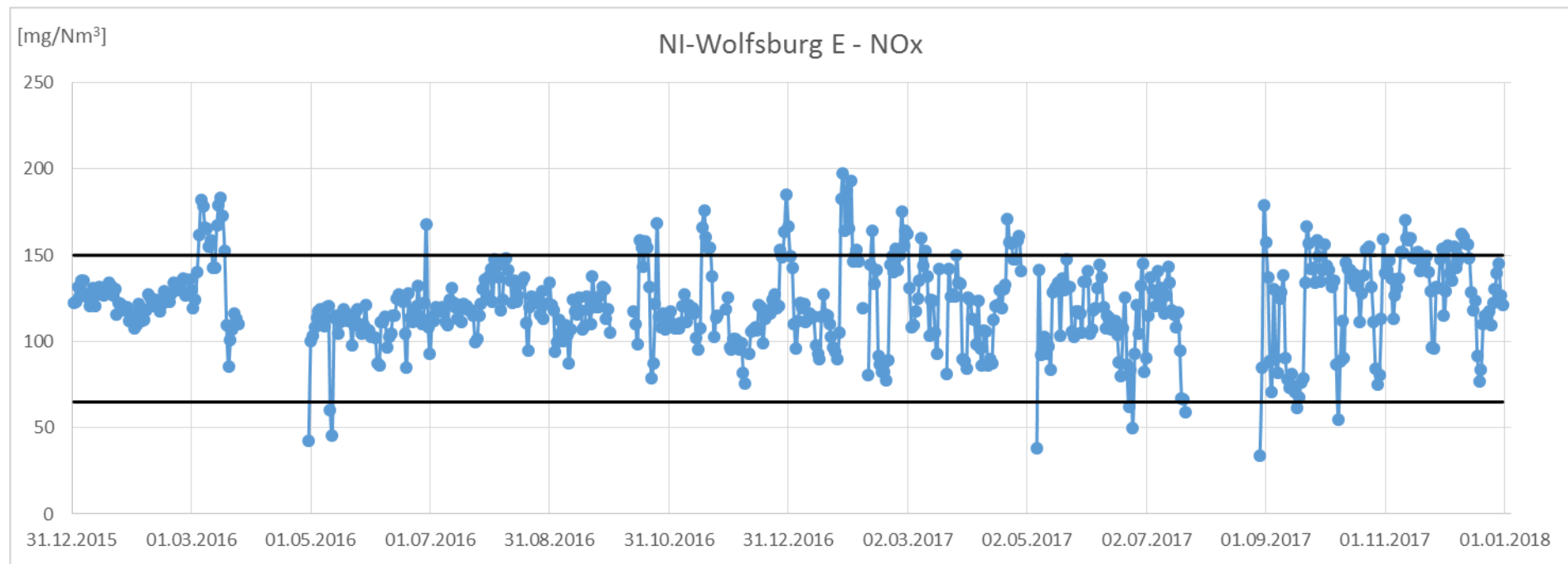
7.45 Niedersachsen – Hannover 2 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 138 mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³ bzw. wenn es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt: < 85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 40 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

Daten nicht grafisch dargestellt, da von der Behörde keine Tagesmittelwerte zur Verfügung gestellt werden konnten.

7.46 Niedersachsen – Wolfsburg Nord E (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 121* mg/Nm³ (2016) und 123 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³ bzw. wenn es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt: < 85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 35 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. Der Betreiber plant 2021 die Stilllegung und als Ersatz ein Gaskraftwerk. (*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



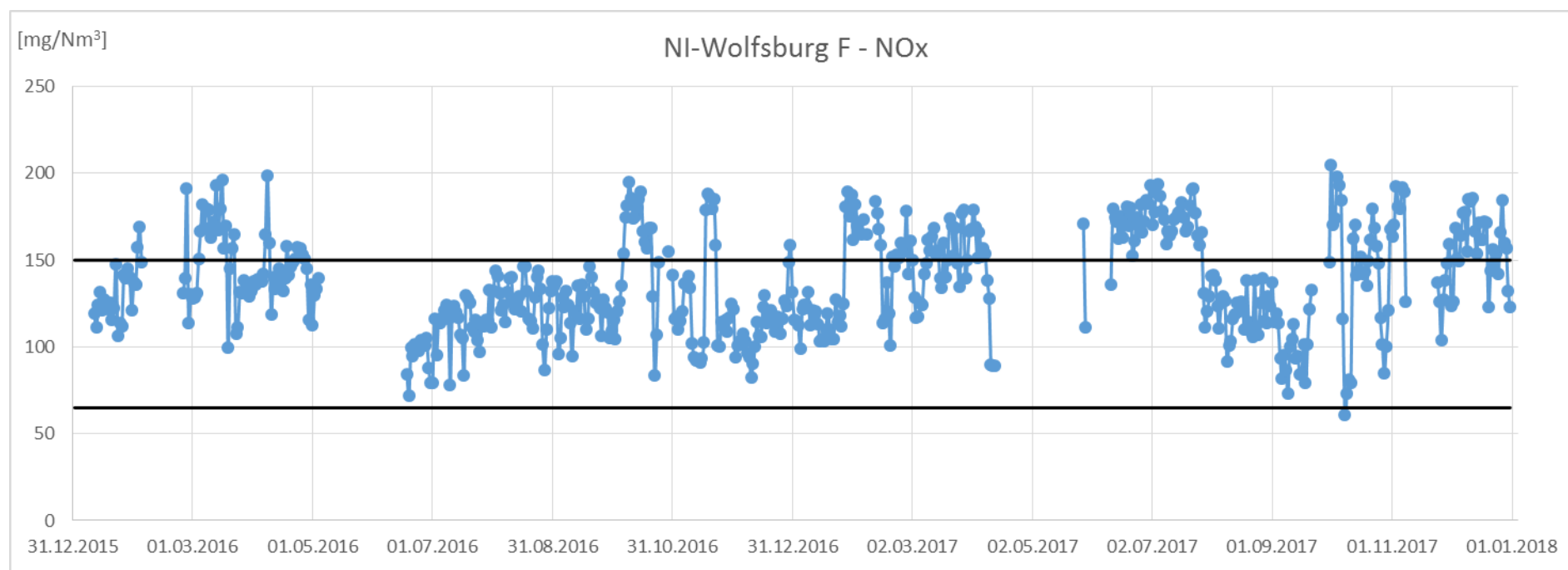
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 41: Tagesmittelwerte NI-Wolfsburg Nord E (2016-2017)

7.47 Niedersachsen – Wolfsburg Nord F (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 129* mg/Nm³ (2016) und 144* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³ bzw. wenn es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt: < 85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 40 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. Der Betreiber plant 2021 die Stilllegung und als Ersatz ein Gaskraftwerk.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 42: Tagesmittelwerte NI-Wolfsburg Nord F (2016-2017)

7.48 Niedersachsen – Wolfsburg West 1 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte der beiden Blöcke lagen bei 172 mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (weil es sich um eine vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt: < 85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. Der Betreiber plant 2021 die Stilllegung und als Ersatz ein Gaskraftwerk.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

Daten nicht grafisch dargestellt, da Bearbeitungsaufwand zur elektronischen Verarbeitung der als PDF monatsweise bereitgestellten Tagesmittelwerte zu hoch.

7.49 Niedersachsen – Wolfsburg West 2 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte der beiden Blöcke lagen bei 171 mg/Nm³ (2016) und 173* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (weil es sich um eine vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt: < 85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. Der Betreiber plant 2021 die Stilllegung und als Ersatz ein Gaskraftwerk.

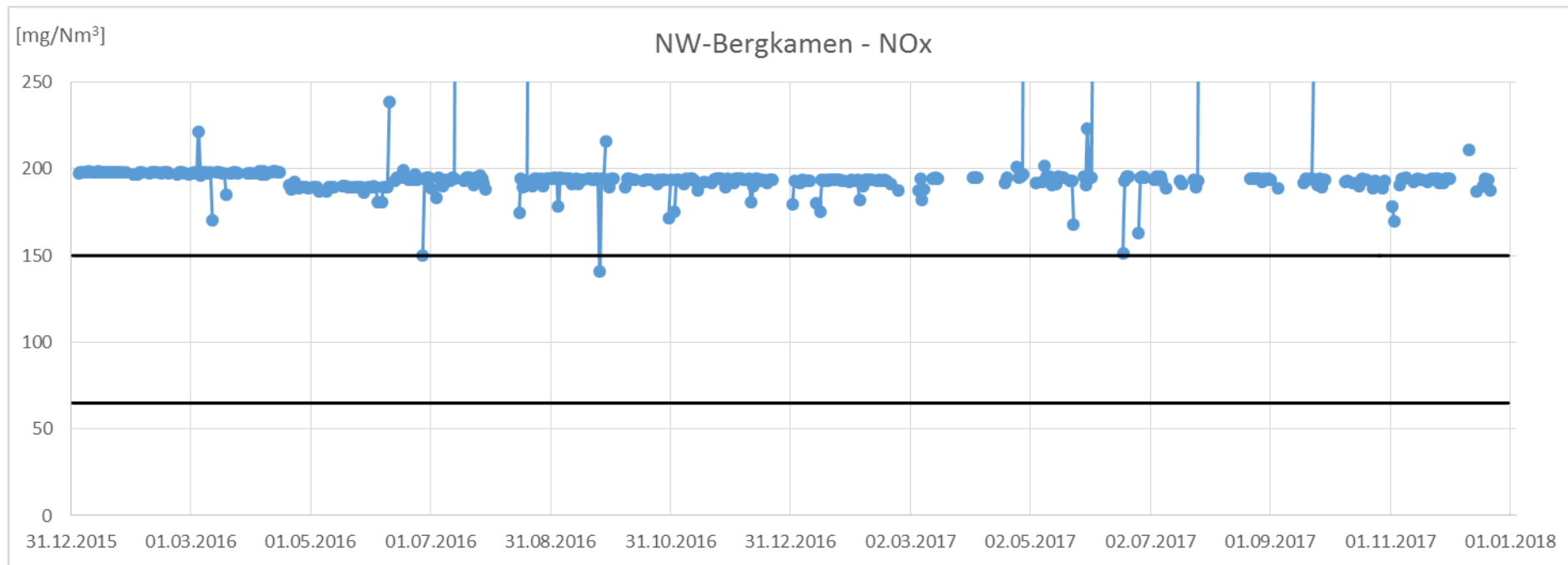
(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

Daten nicht grafisch dargestellt, da Bearbeitungsaufwand zur elektronischen Verarbeitung der als PDF monatsweise bereitgestellten Tagesmittelwerte zu hoch.

7.50 Nordrhein-Westfalen – Bergkamen (Steinkohle)

Die NOx-Jahresmittelwerte lagen bei 196* mg/Nm³ (2016) und 201 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NOx-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NOx-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 60 % NOx-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nur für 2017 mitgeteilt.)



Anmerkung: Sieben Tagesmittelwerte (2016/2017) liegen außerhalb der dargestellten Skalierung

[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 43: Tagesmittelwerte NW-Bergkamen (2016-2017)

7.51 Nordrhein-Westfalen – Duisburg-Hochfeld (Steinkohle)

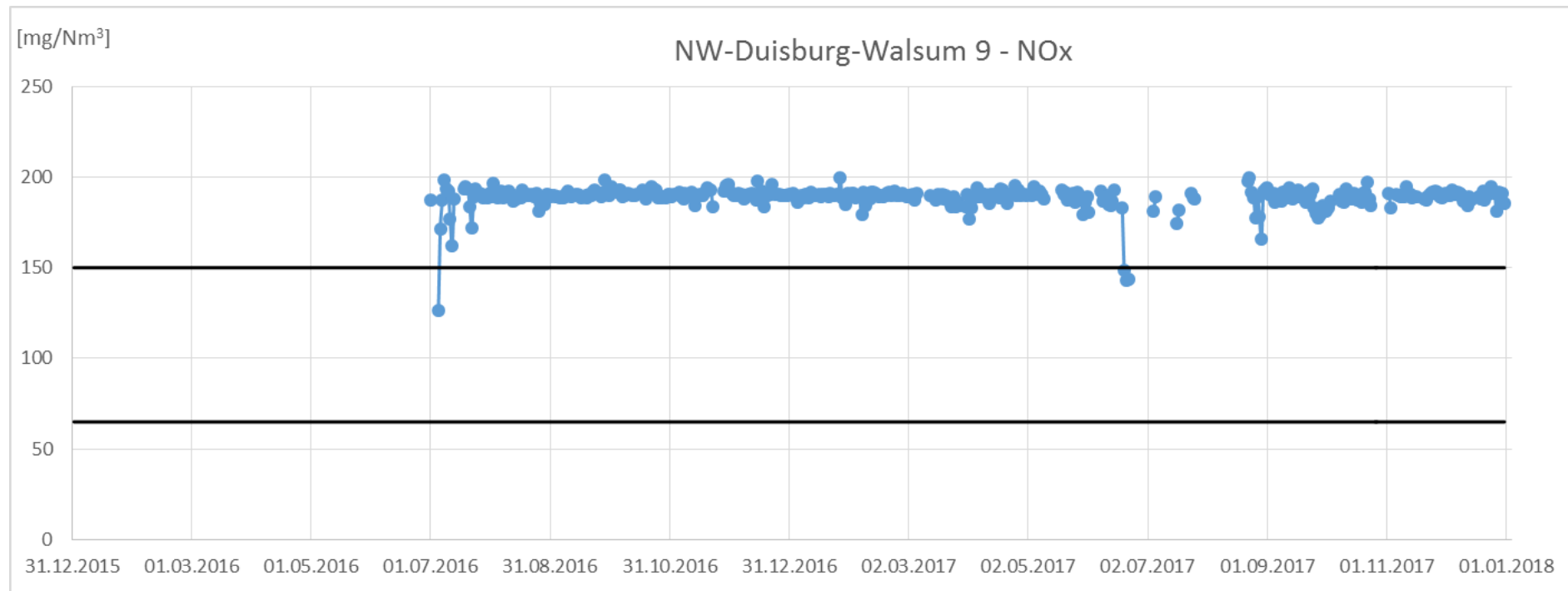
Die NO_x-Jahresmittelwerte des HKW sind nicht bekannt.

Daten nicht grafisch dargestellt, da aus Kostengründen keine Daten erbeten wurden (Stilllegung des Kraftwerkes ist geplant).

7.52 Nordrhein-Westfalen – Duisburg-Walsum 9 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 9 lagen bei 189* mg/Nm³ (7-12/2016) und 188* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 65-150 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



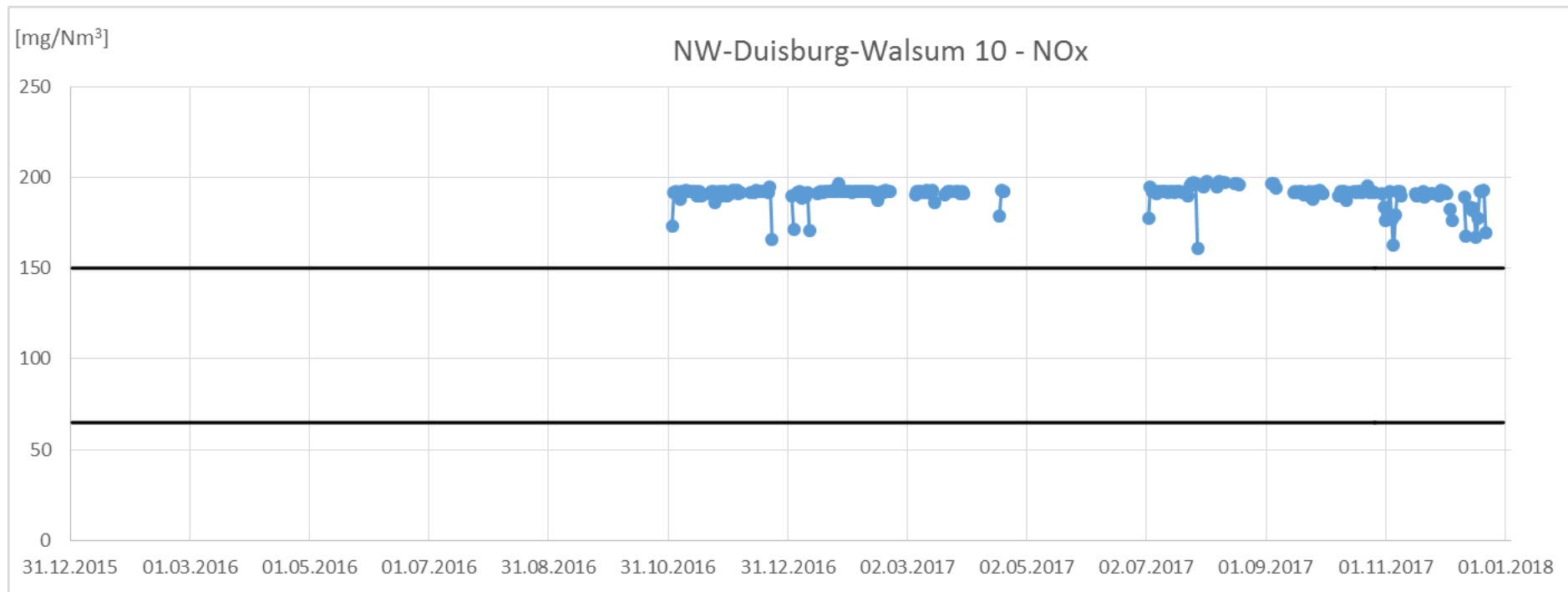
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 44: Tagesmittelwerte NW-Duisburg-Walsum 9 (2016-2017)

7.53 Nordrhein-Westfalen – Duisburg-Walsum 10 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 10 lagen bei 191* mg/Nm³ (7-12/2016) und 190* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 65-150 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

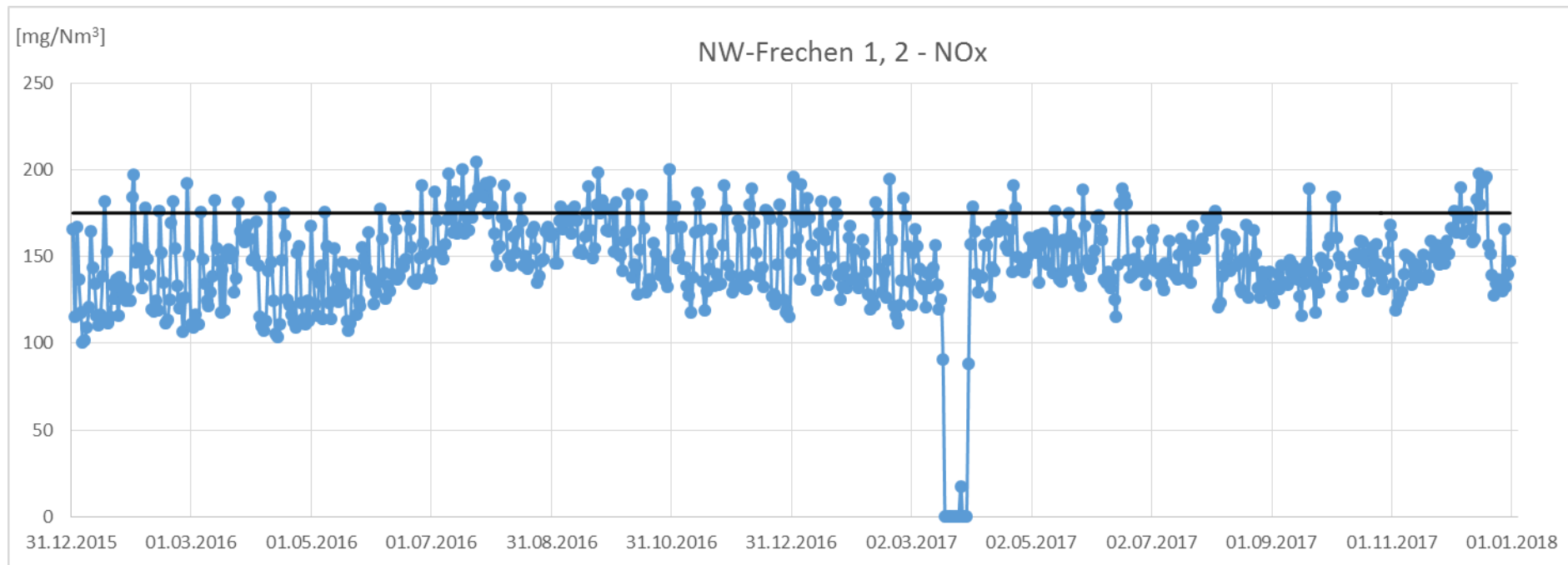


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 45: Tagesmittelwerte NW-Duisburg-Walsum 10 (2016-2017)

7.55 Nordrhein-Westfalen – Frechen 1, 2 (Braunkohle und Abfall)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 1 und Block 2 (17. BImSchV) lagen bei 149* mg/Nm³ (2016) und 144* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 45 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite wird bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war kontinuierlich in Betrieb. *Nullwerte sind in der Grafik belassen, da sie als „G“ (gültig) gekennzeichnet sind und zum angegebenen Jahresmittel beitragen.

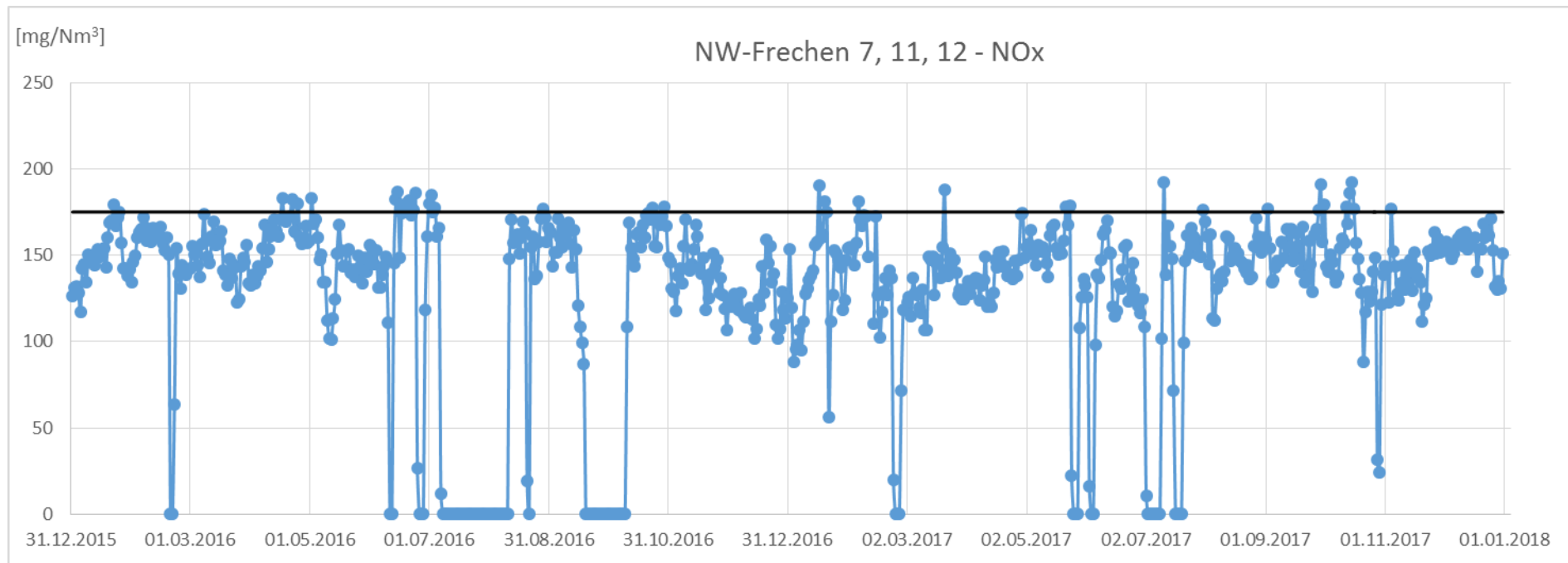


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 46: Tagesmittelwerte NW-Frechen 1, 2 (2016-2017)

7.56 Nordrhein-Westfalen – Frechen 7, 11, 12 (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte der Blöcke 7, 11, 12 (13. BImSchV) lagen bei 122* mg/Nm³ (2016) und 134* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 35 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite wird bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war kontinuierlich in Betrieb. *Nullwerte sind in der Grafik belassen, da sie als „G“ (gültig) gekennzeichnet sind und zum angegebenen Jahresmittel beitragen.



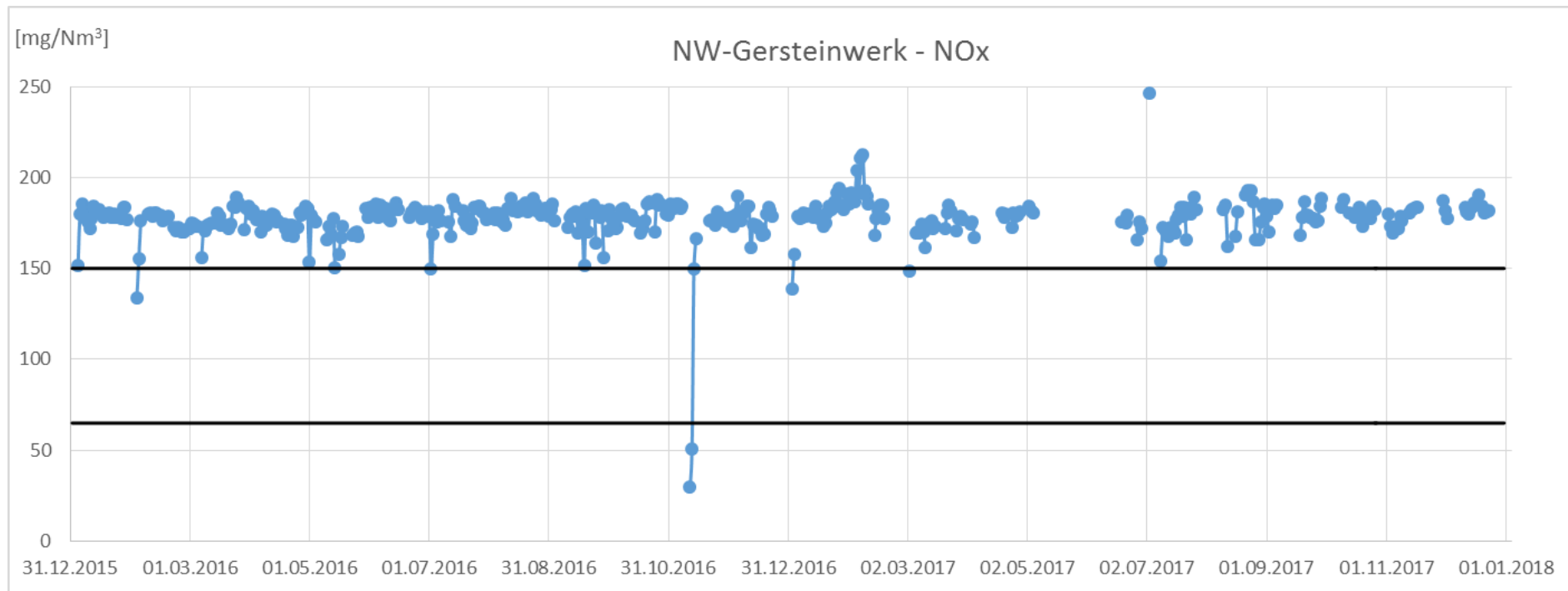
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 47: Tagesmittelwerte NW-Frechen 7, 11, 12 (2016-2017)

7.57 Nordrhein-Westfalen – Gersteinwerk (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 176* mg/Nm³ (2016) und 180 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nur für 2017 mitgeteilt.)

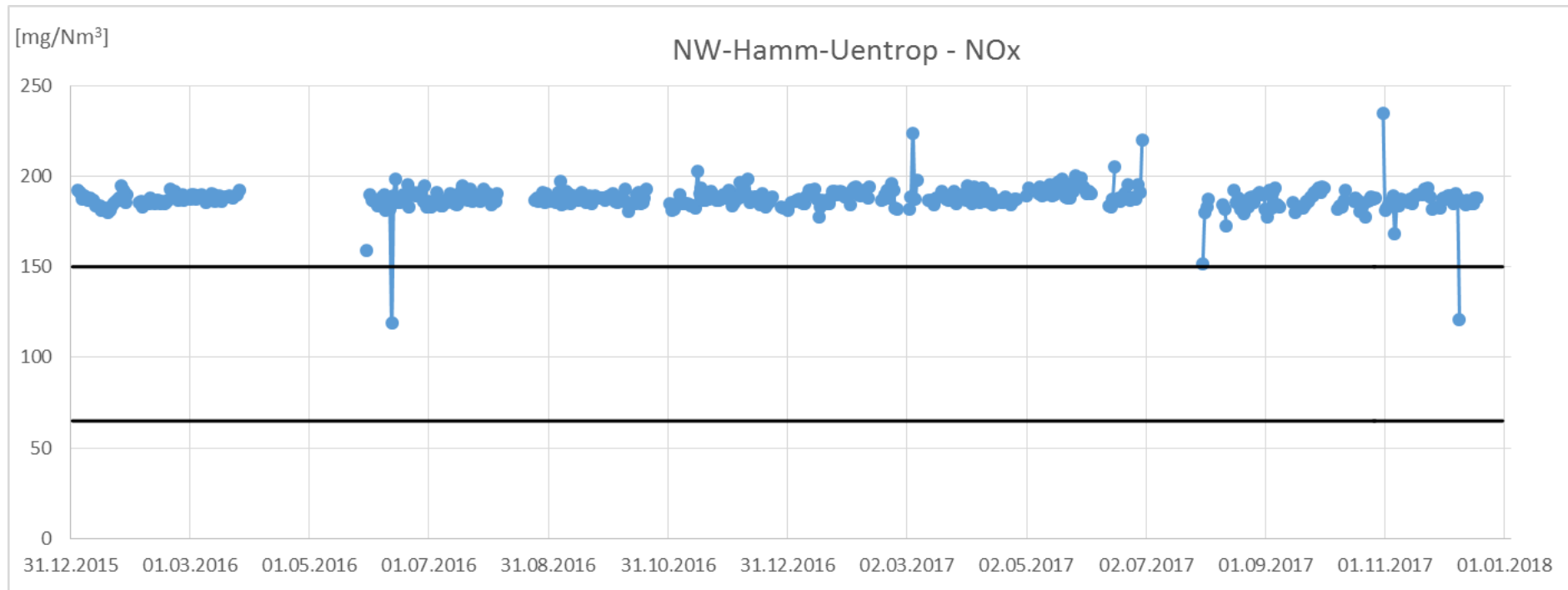


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 48: Tagesmittelwerte NW-Gersteinwerk (2016-2017)

7.58 Nordrhein-Westfalen – Hamm-Uentrop (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block E lagen bei 187 mg/Nm³ (2016) und 189 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

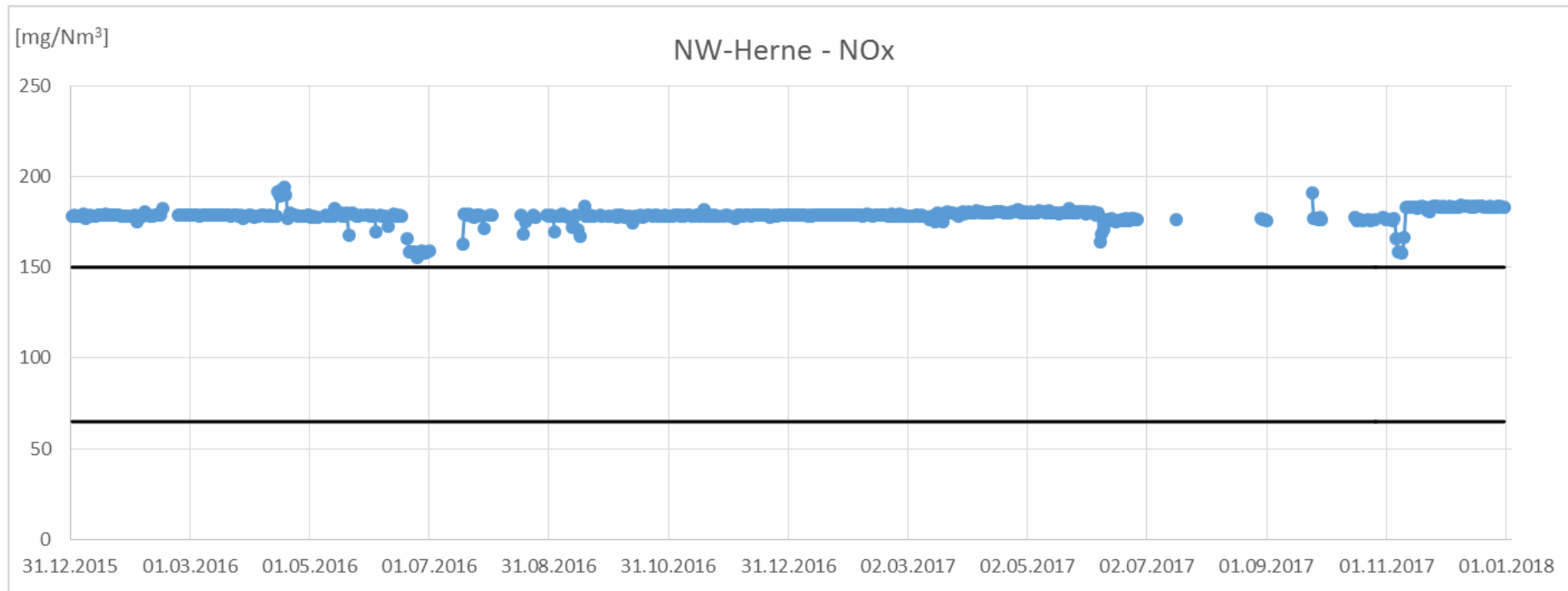


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 49: Tagesmittelwerte NW-Hamm-Uentrop (2016-2017)

7.59 Nordrhein-Westfalen – Herne (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 4 lagen bei 183 mg/Nm³ (2016) und 181 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

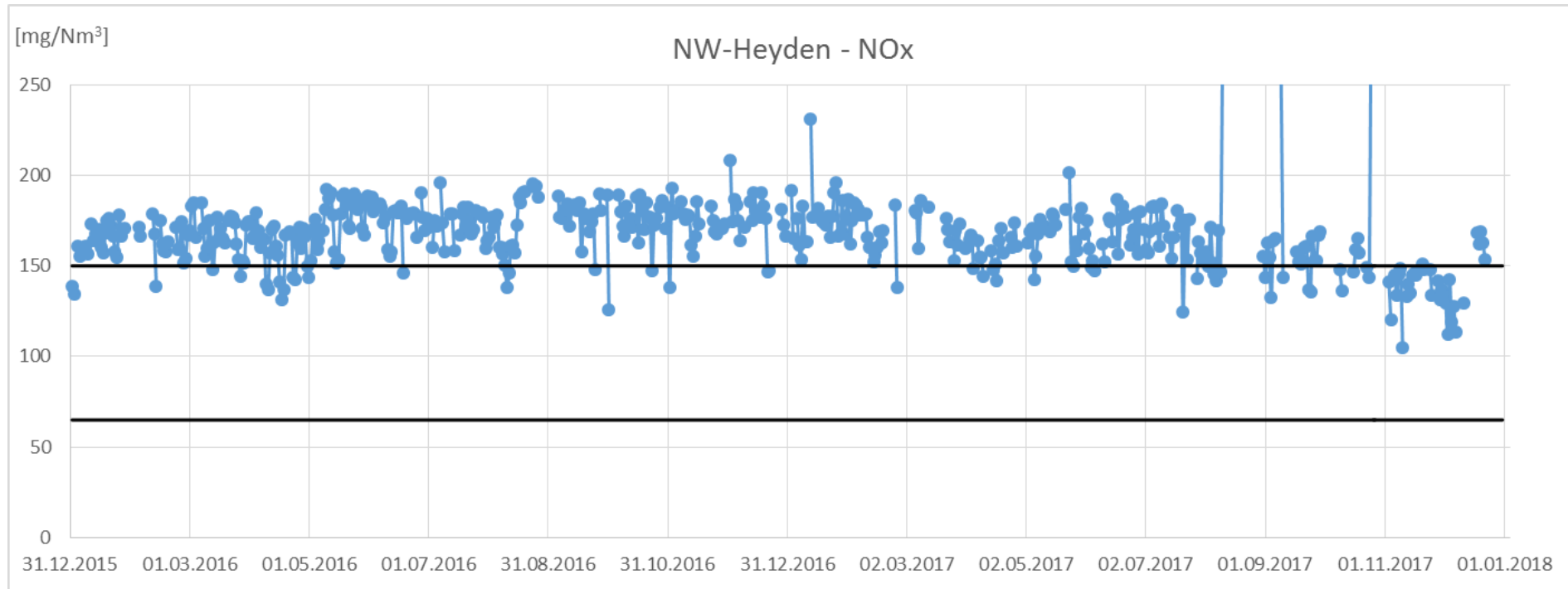


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 50: Tagesmittelwerte NW-Herne (2016-2017)

7.60 Nordrhein-Westfalen – Heyden (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 171 mg/Nm³ (2016) und 163 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 50 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



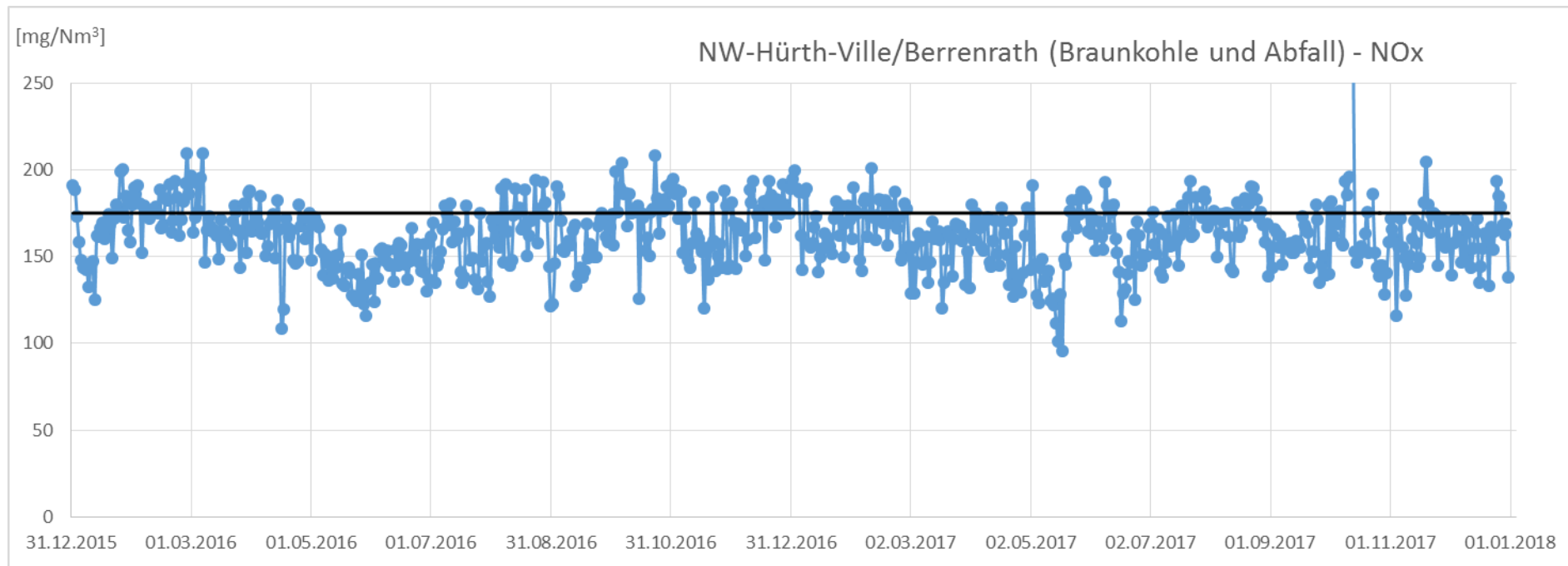
Anmerkung: Drei Tagesmittelwerte (2017) liegen mit 253/255/311/293 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 51: Tagesmittelwerte NW-Heyden (2016-2017)

7.61 Nordrhein-Westfalen – Hürth Ville/Berrenrath (Braunkohle und Abfall)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen beim Betrieb mit Braunkohle und Abfall (17. BImSchV) bei 163 mg/Nm³ (2016) und 161 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 50 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite wird bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war kontinuierlich in Betrieb.



Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2017) liegt mit 256 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

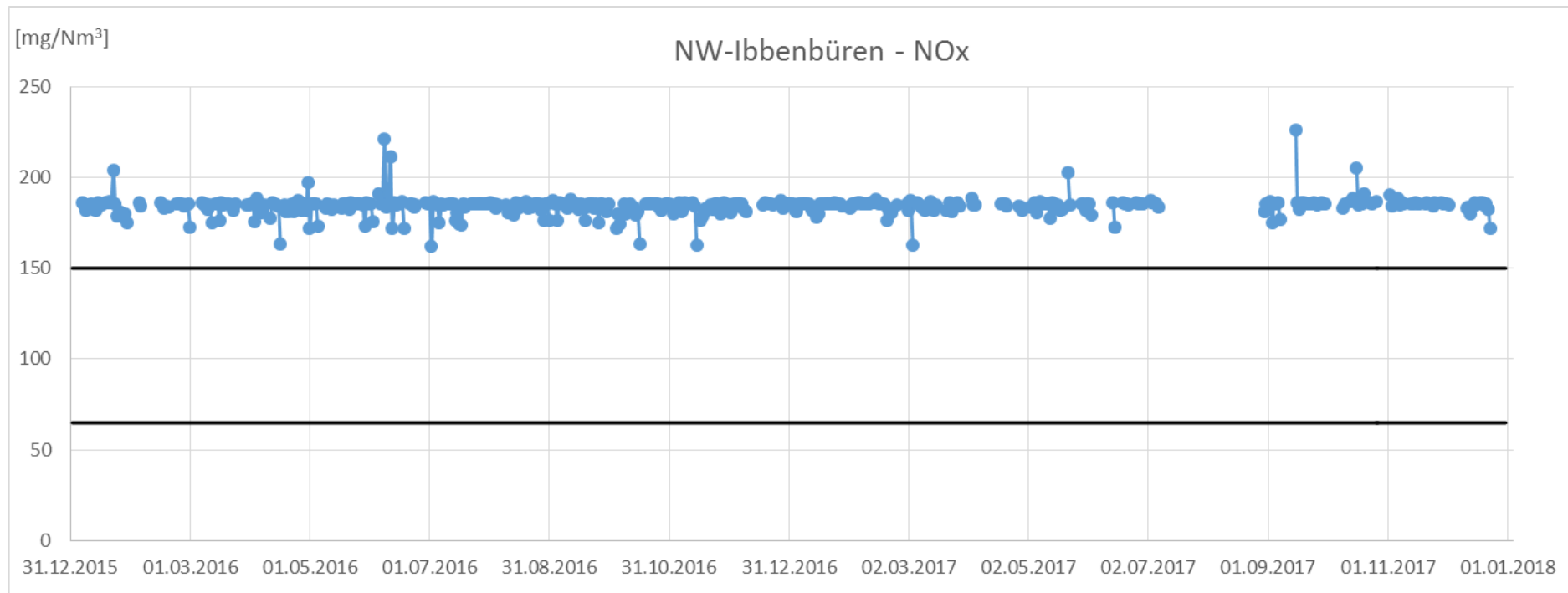
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 52: Tagesmittelwerte NW-Hürth Ville/Berrenrath (2016-2017)

7.62 Nordrhein-Westfalen – Ibbenbüren (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 184* mg/Nm³ (2016) und 185* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nur für 2017 mitgeteilt.)

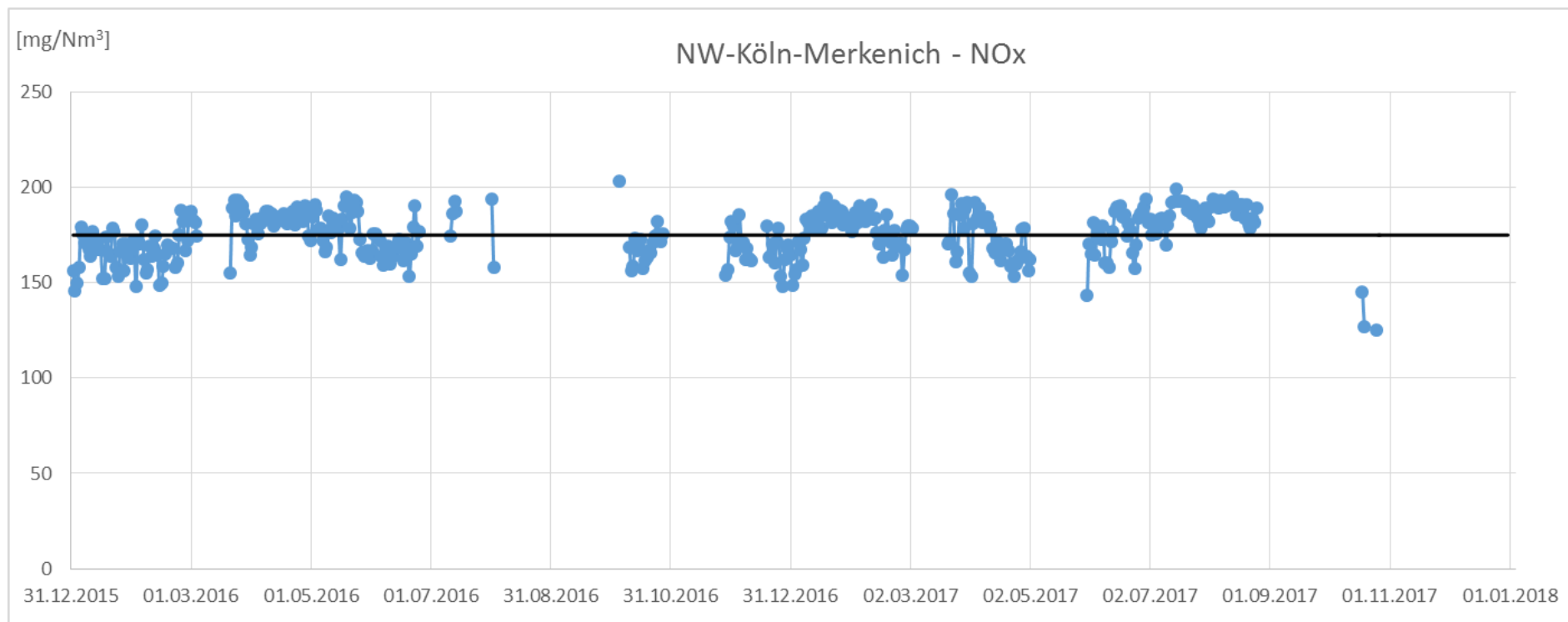


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 53: Tagesmittelwerte NW-Ibbenbüren (2016-2017)

7.63 Nordrhein-Westfalen – Köln-Merkenich (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 173 mg/Nm³ (2016) und 179 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 50 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 3 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war ab und zu in Betrieb.



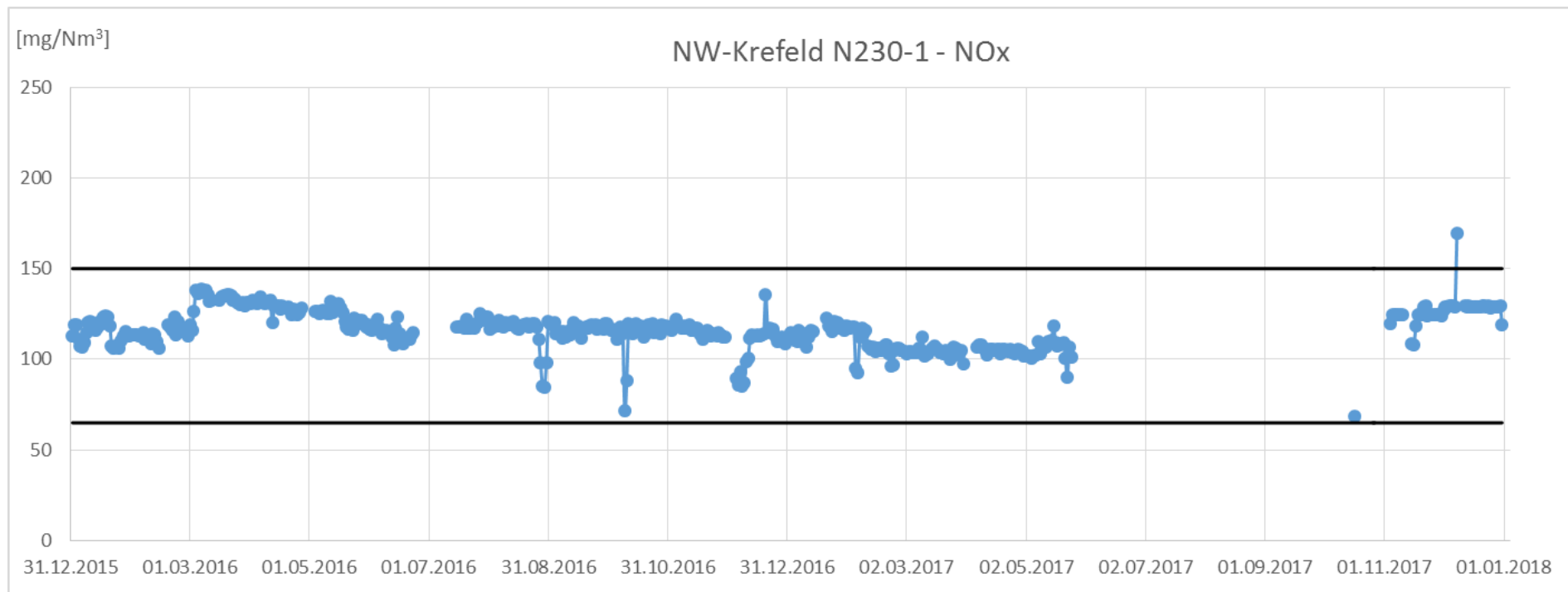
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 54: Tagesmittelwerte NW-Köln-Merkenich ((2016-2017)

7.64 Nordrhein-Westfalen – Krefeld N230-1 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 118* mg/Nm³ (2016) und 112* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren deutlich außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 85-175 mg/Nm³, da es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt). Da bereits relativ niedrige Werte erreicht werden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit einem mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 35 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb. Der Betreiber plant den Ersatz durch ein Gaskraftwerk.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



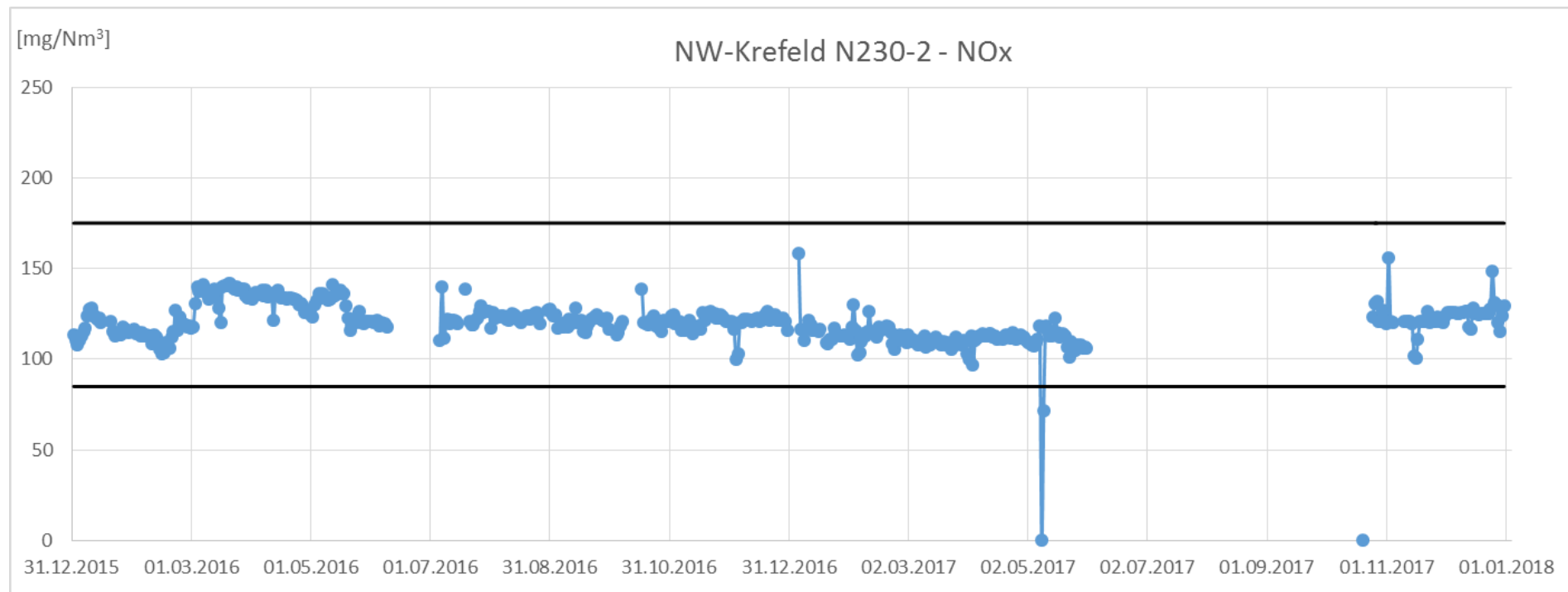
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 55: Tagesmittelwerte NW-Krefeld N230-1 (2016-2017)

7.65 Nordrhein-Westfalen – Krefeld N230-2 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 124* mg/Nm³ (2016) und 116* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 85-175 mg/Nm³, da es sich um eine vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerung handelt). Da bereits relativ niedrige Werte erreicht werden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit einem mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 30 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb. Der Betreiber plant den Ersatz durch ein Gaskraftwerk.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

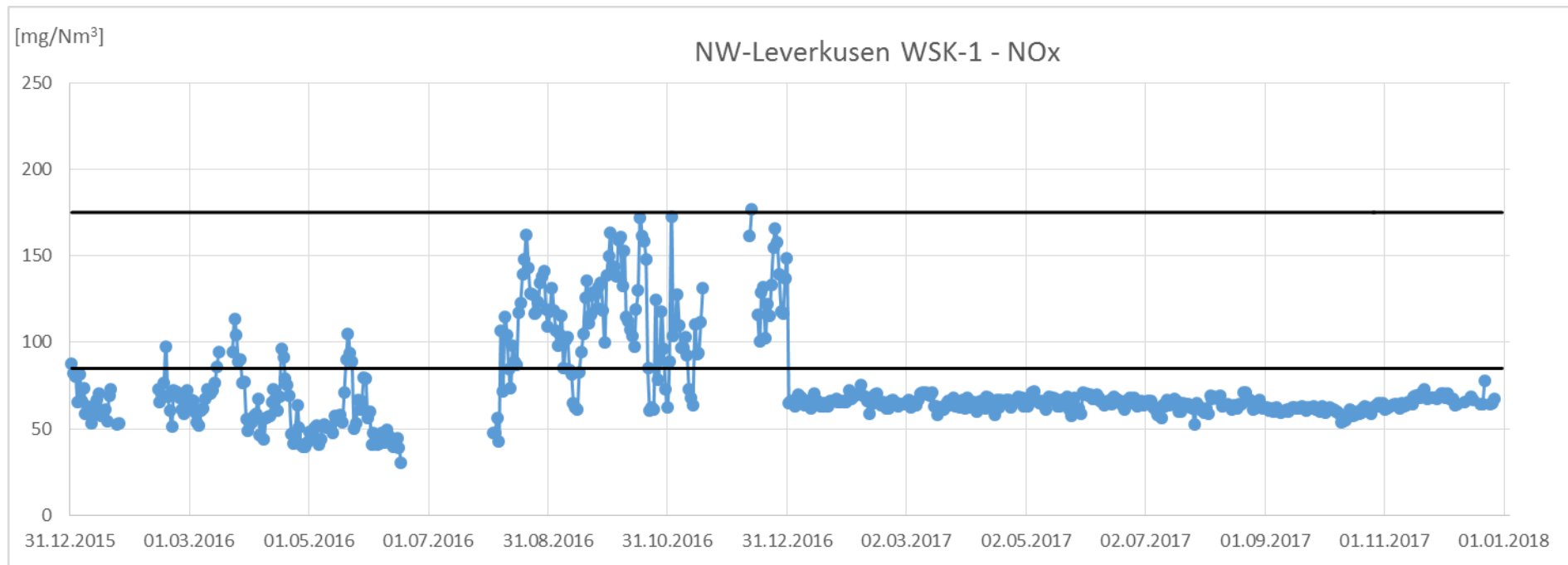


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 56: Tagesmittelwerte NW-Krefeld N230-2 (2016-2017)

7.66 Nordrhein-Westfalen – Leverkusen WSK 1 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 87 mg/Nm³ (2016) und 75 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 85-175 mg/Nm³, da es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt). Da bereits Werte im unteren BVT-Bereich erreicht werden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ohne Aufwand erreichbar (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

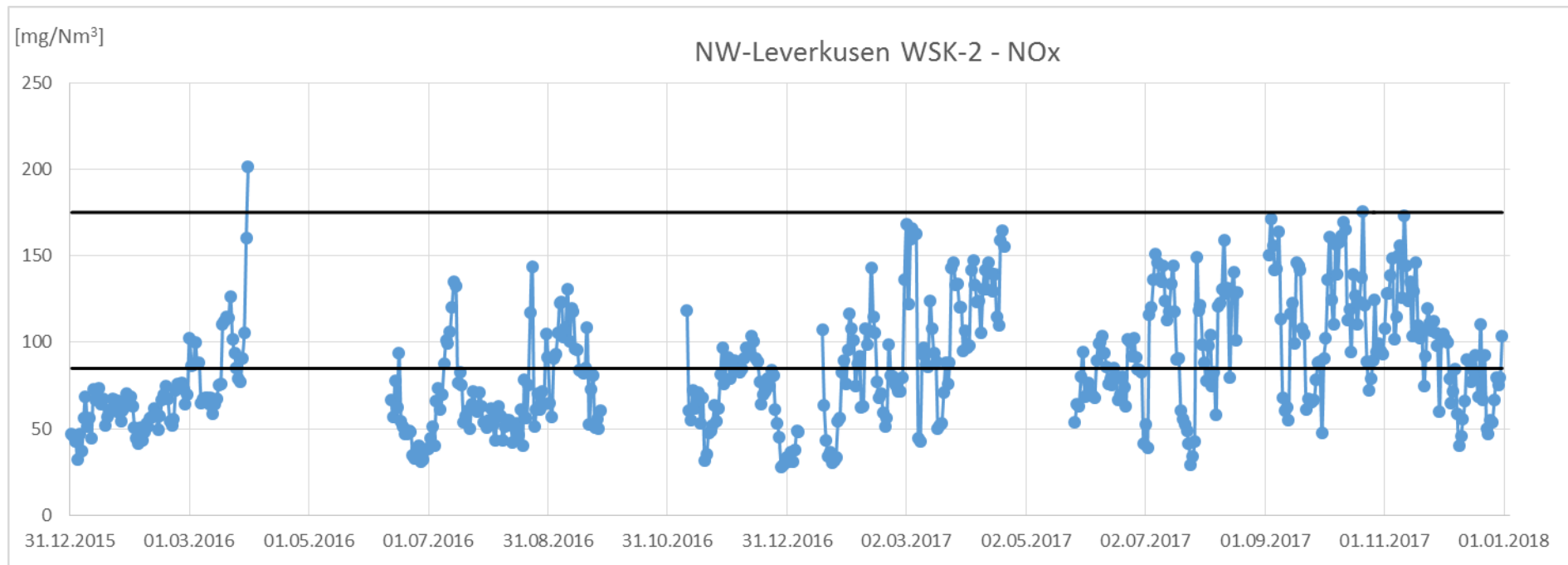


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 57: Tagesmittelwerte NW-Leverkusen WSK 1 (2016-2017)

7.67 Nordrhein-Westfalen – Leverkusen WSK 2 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 70 mg/Nm³ (2016) und 98 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 85-175 mg/Nm³, da es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt). Da der untere BVT-Wert bereits erreicht wird, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ohne Aufwand erreichbar (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.



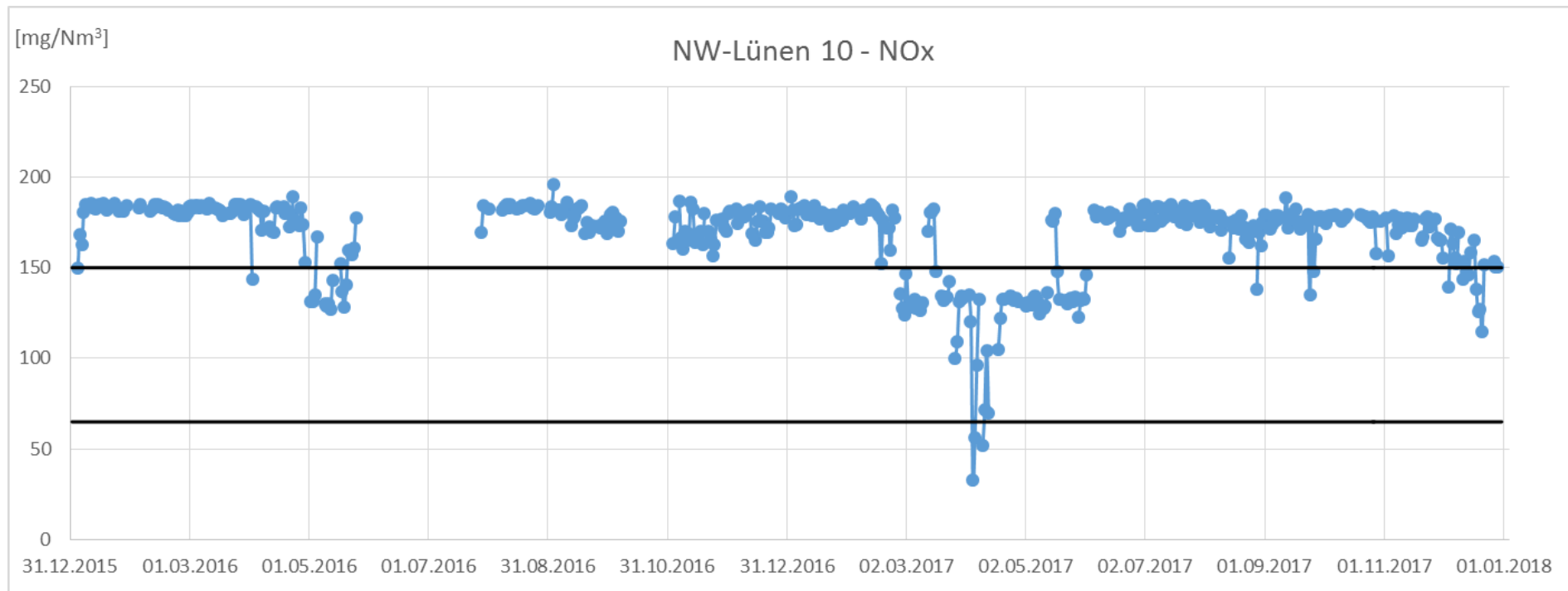
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 58: Tagesmittelwerte NW-Leverkusen WSK 2 (2016-2017)

7.68 Nordrhein-Westfalen – Lünen 10 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 10 lagen bei 176 mg/Nm³ (2016) und 163* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 65-150 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwert 2017 wurde nicht mitgeteilt.)



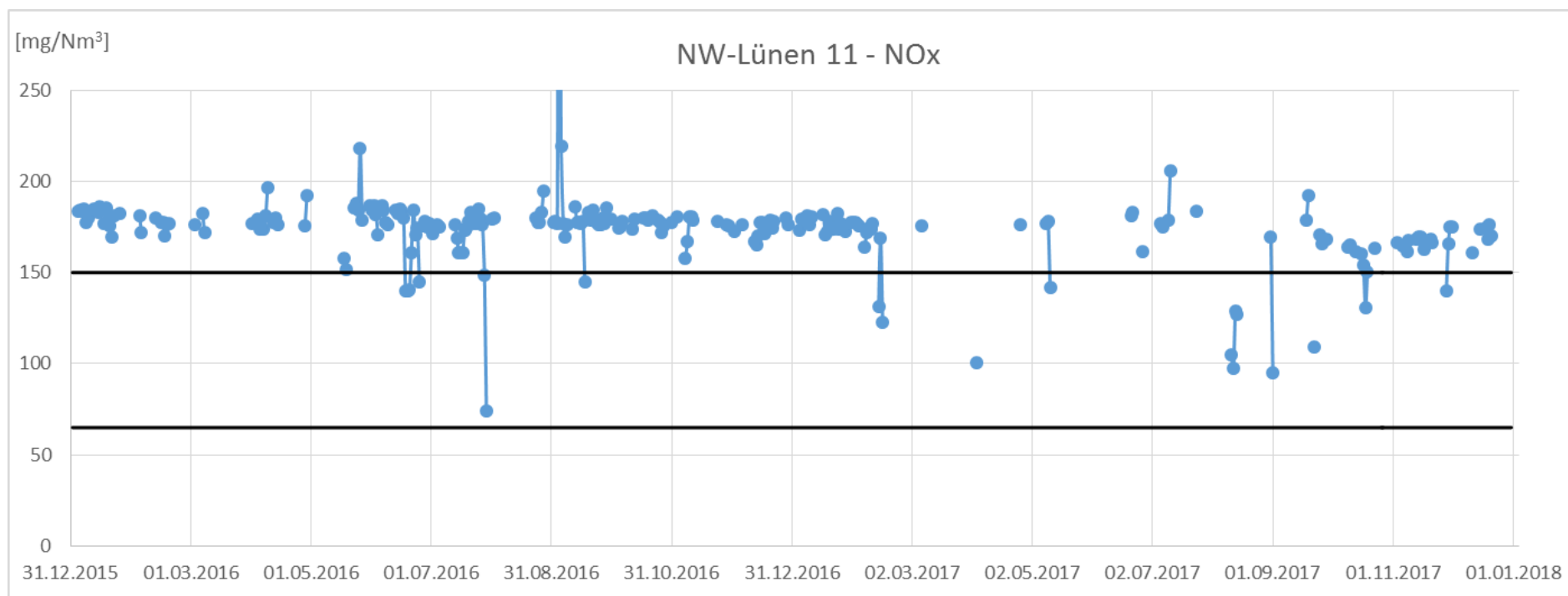
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 59: Tagesmittelwerte Lünen 10 (2016-2017)

7.69 Nordrhein-Westfalen – Lünen 11 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 11 lagen bei 178 mg/Nm³ (2016) und 165* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 65-150 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwert 2017 wurde nicht mitgeteilt.)



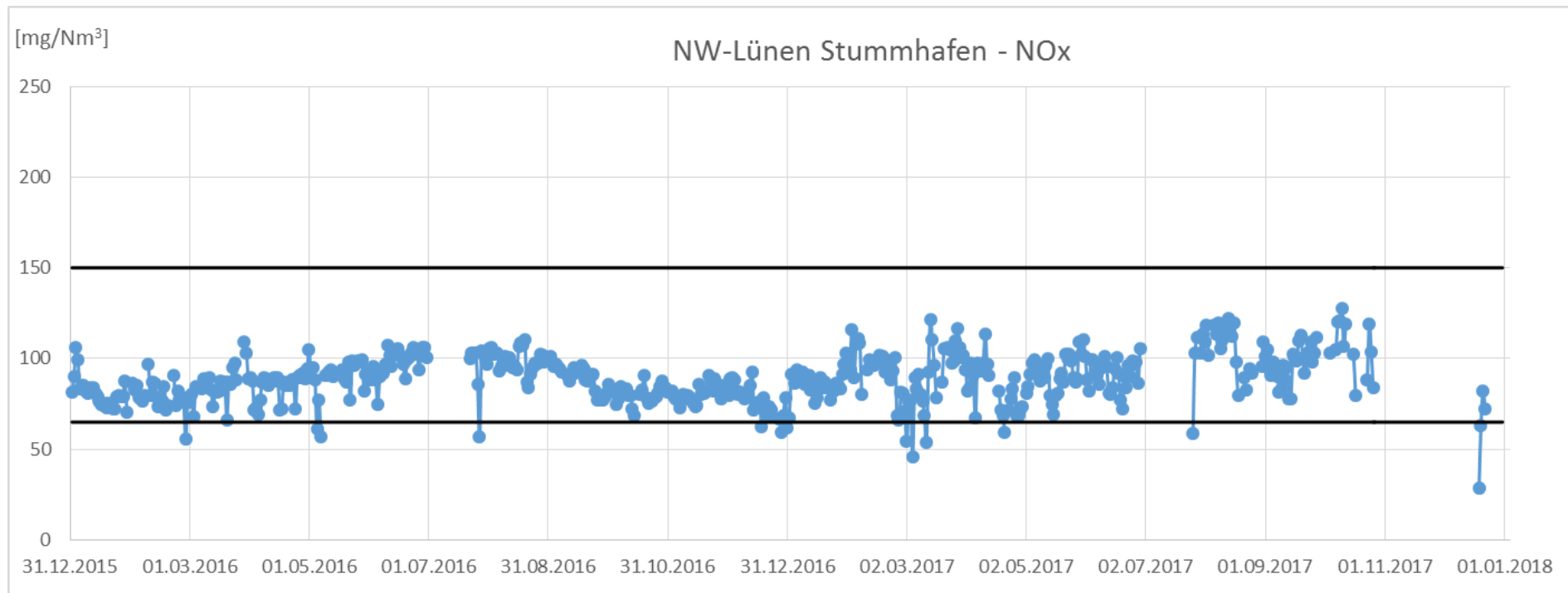
Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2016) liegt mit 507 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 60: Tagesmittelwerte NW-Lünen 11 (2016-2017)

7.70 Nordrhein-Westfalen – Lünen Stummhafen (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte des Blockes im Stummhafen lagen bei 86 mg/Nm³ (2016) und 93 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 65-150 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und bereits Werte im unteren BVT-Bereich erreicht werden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



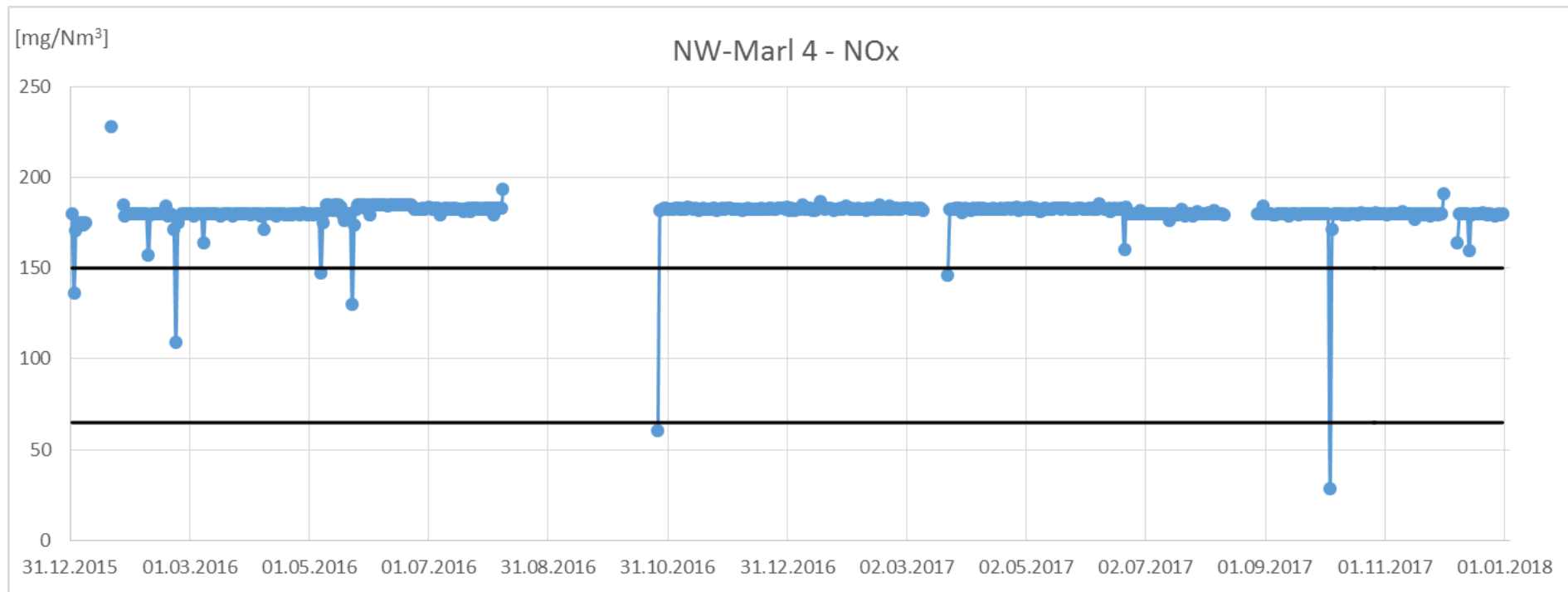
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 61: Tagesmittelwerte NW-Lünen Stummhafen (2016-2017)

7.71 Nordrhein-Westfalen – Marl 4 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 4 lagen bei 180* mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 65-150 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



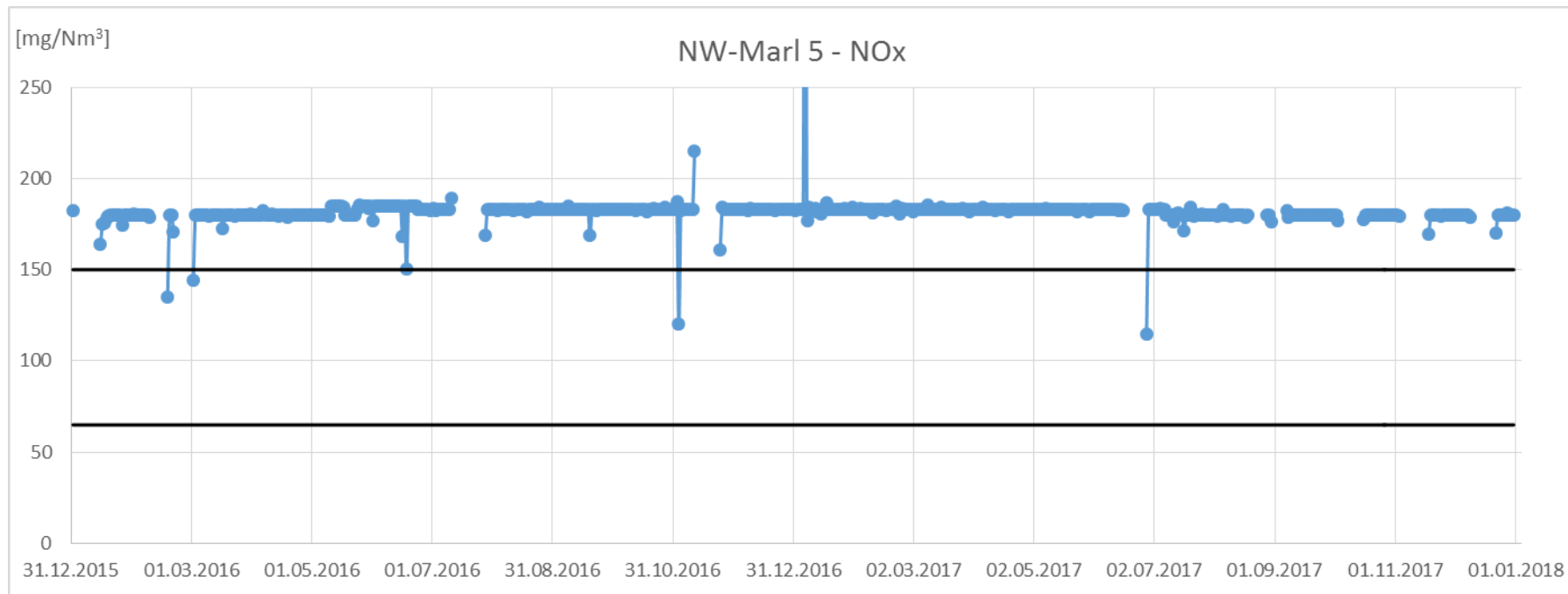
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 62: Tagesmittelwerte NW-Marl 4 (2016-2017)

7.72 Nordrhein-Westfalen – Marl 5 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block 5 lagen bei 181* mg/Nm³ (2016) und 182* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 65-150 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2017) liegt mit 430 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

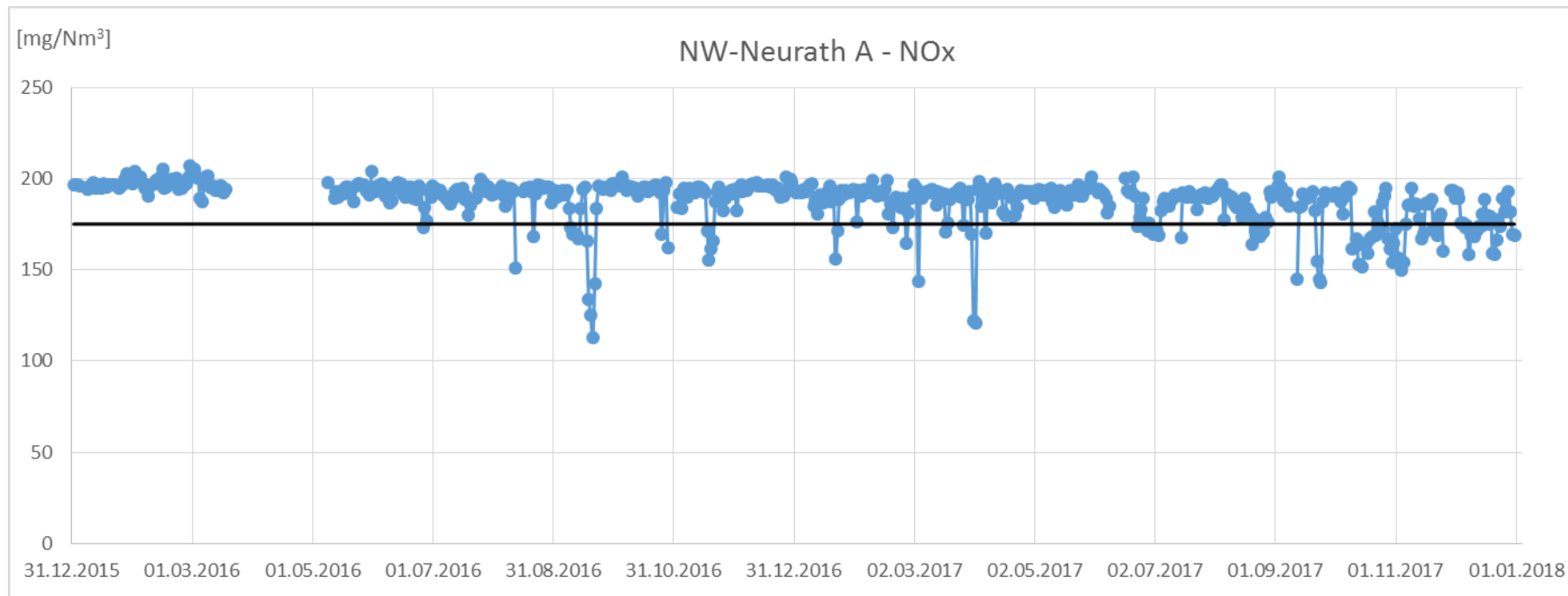
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 63: Tagesmittelwerte NW-Marl 5 (2016-2017)

7.73 Nordrhein-Westfalen – Neurath A (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block A lagen bei 192* mg/Nm³ (2016) und 184* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



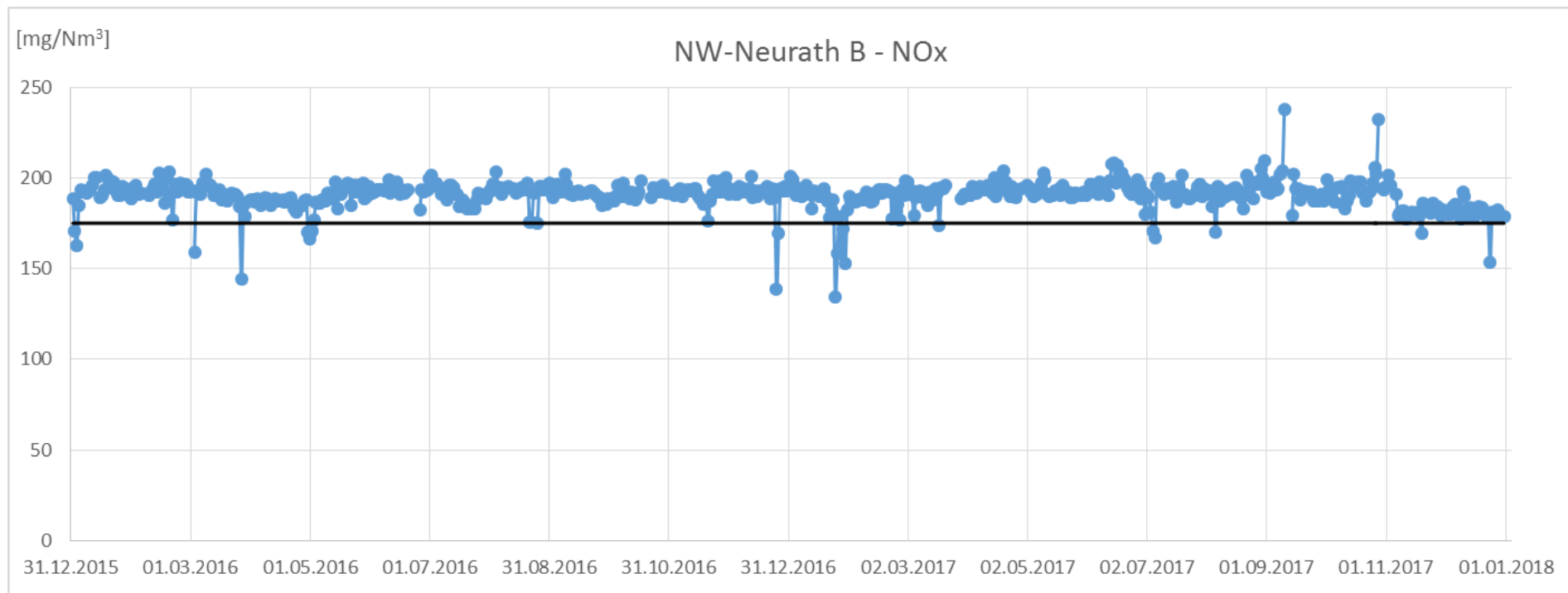
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 64: Tagesmittelwerte NW-Neurath C (2016-2017)

7.74 Nordrhein-Westfalen – Neurath B (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block B lagen bei 191* mg/Nm³ (2016) und 190* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war kontinuierlich in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



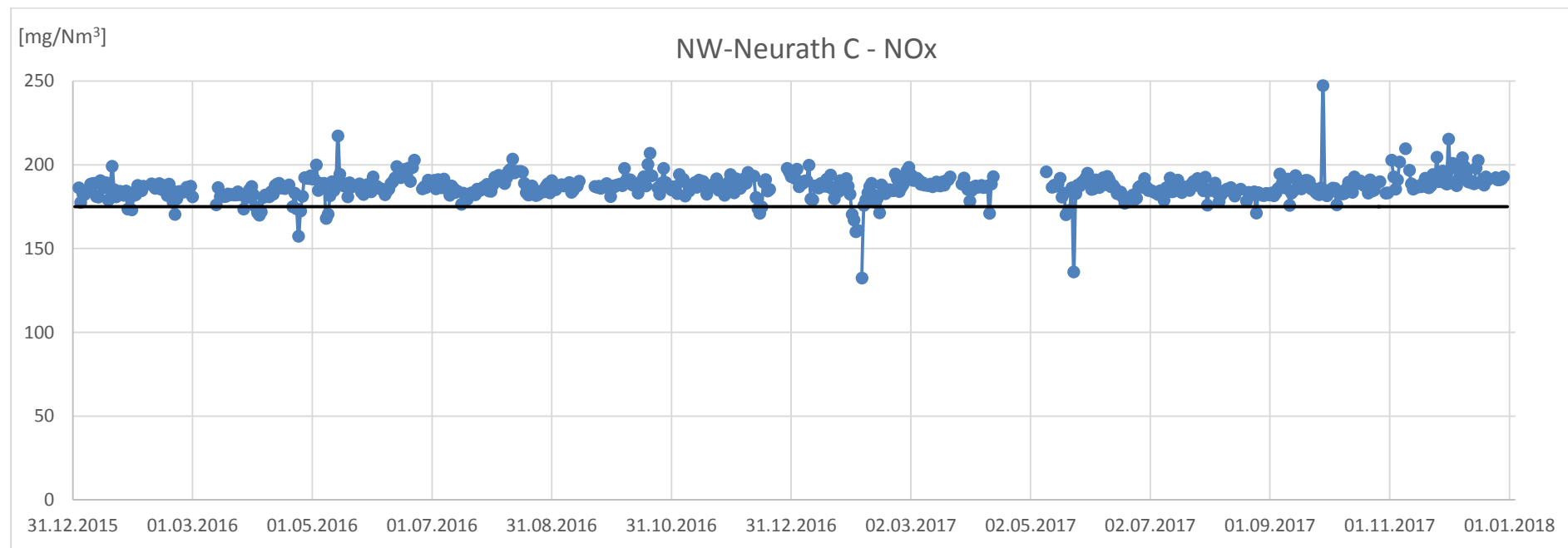
[Ökopoll 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 65: Tagesmittelwerte NW-Neurath B (2016-2017)

7.75 Nordrhein-Westfalen – Neurath C (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block C lagen bei 186* mg/Nm³ (2016) und 187* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



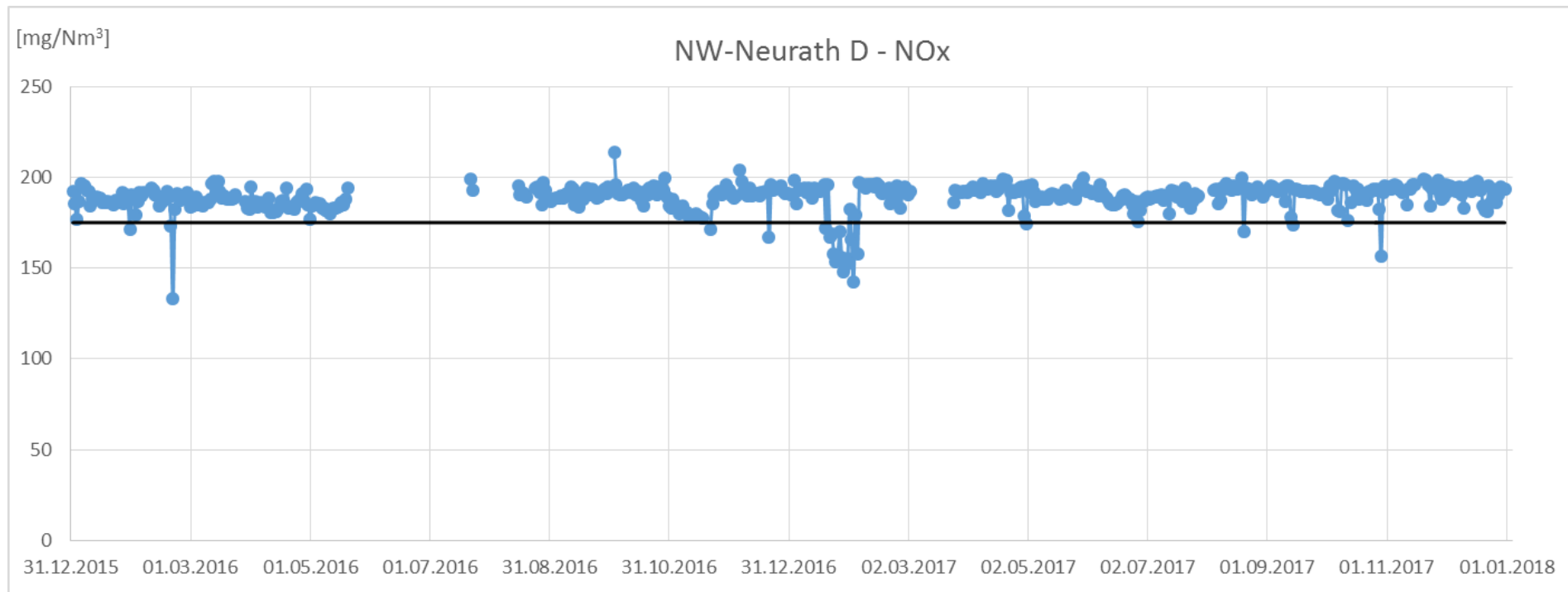
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 66: Tagesmittelwerte NW-Neurath C (2016-2017)

7.76 Nordrhein-Westfalen – Neurath D (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block D lagen bei 188* mg/Nm³ (2016) und 190* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 60 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



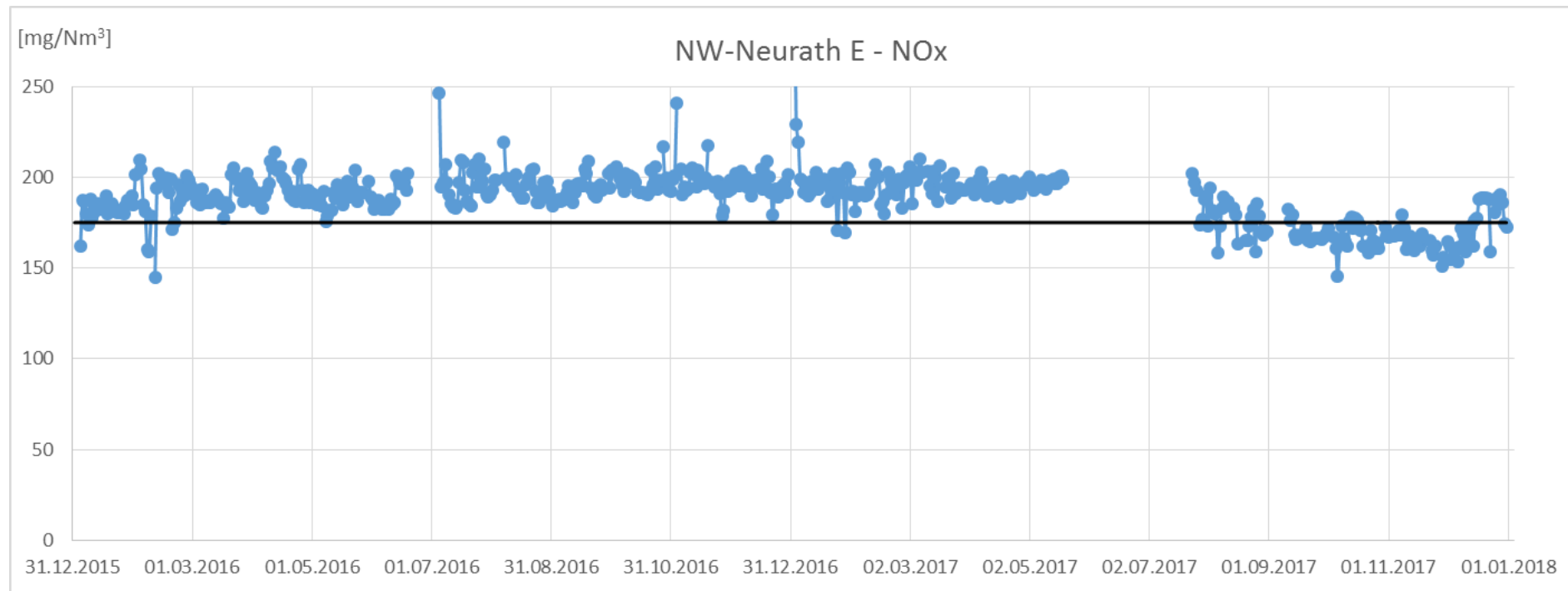
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 67: Tagesmittelwerte NW-Neurath D (2016-2017)

7.77 Nordrhein-Westfalen – Neurath E (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block E lagen bei 193* mg/Nm³ (2016) und 183* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



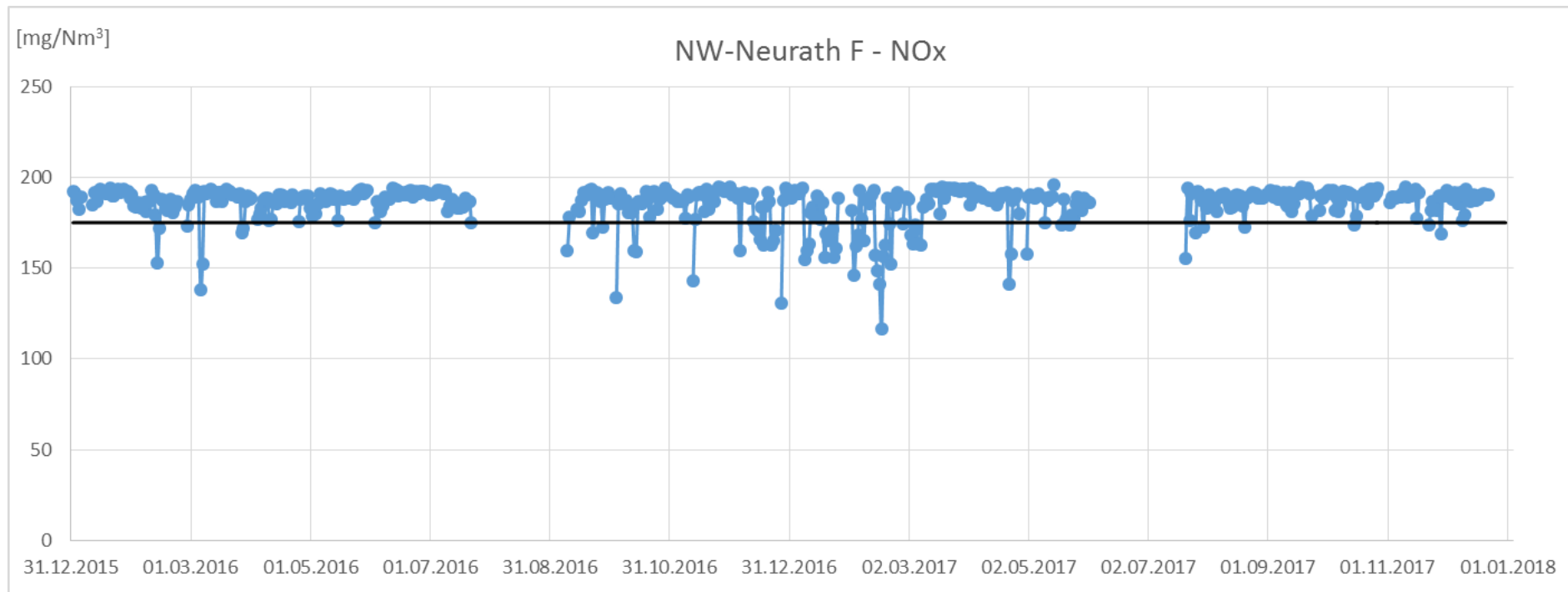
Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2017) liegt mit 293 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 68: Tagesmittelwerte NW-Neurath E (2016-2017)

7.78 Nordrhein-Westfalen – Neurath F (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block F lagen bei 186 mg/Nm³ (2016) und 187 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



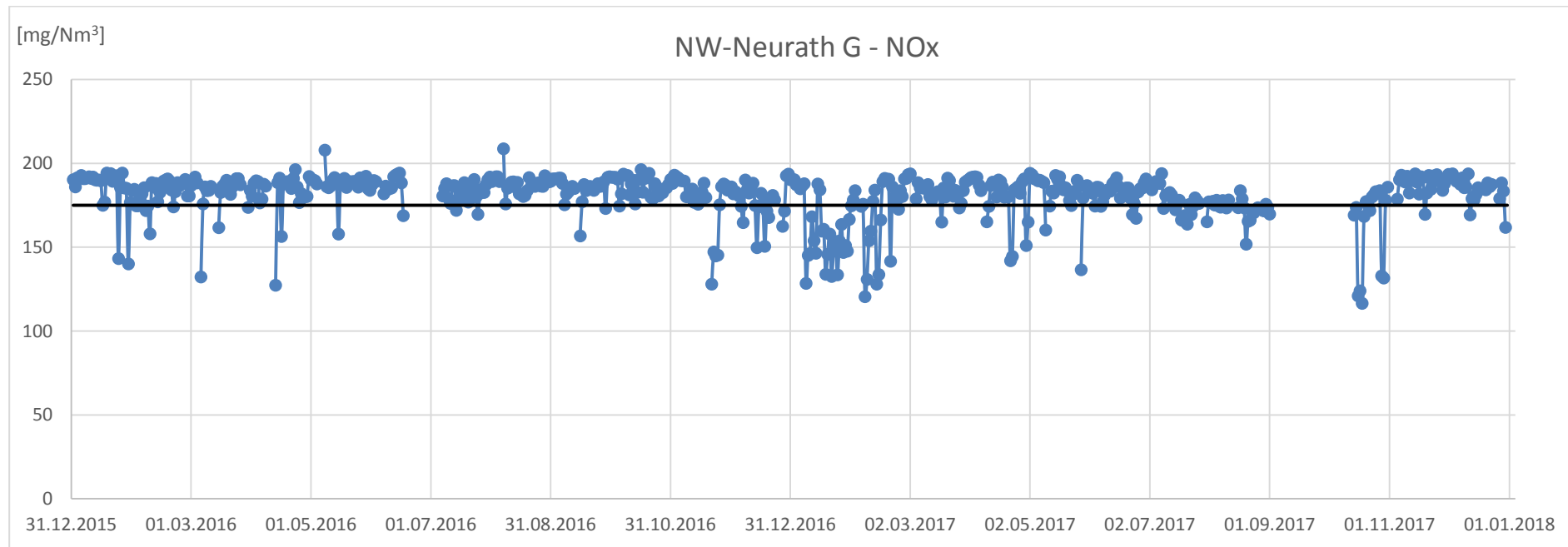
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 69: Tagesmittelwerte NW-Neurath F (2016-2017)

7.79 Nordrhein-Westfalen – Neurath G (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block G lagen bei 184 mg/Nm³ (2016) und 178 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 5 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



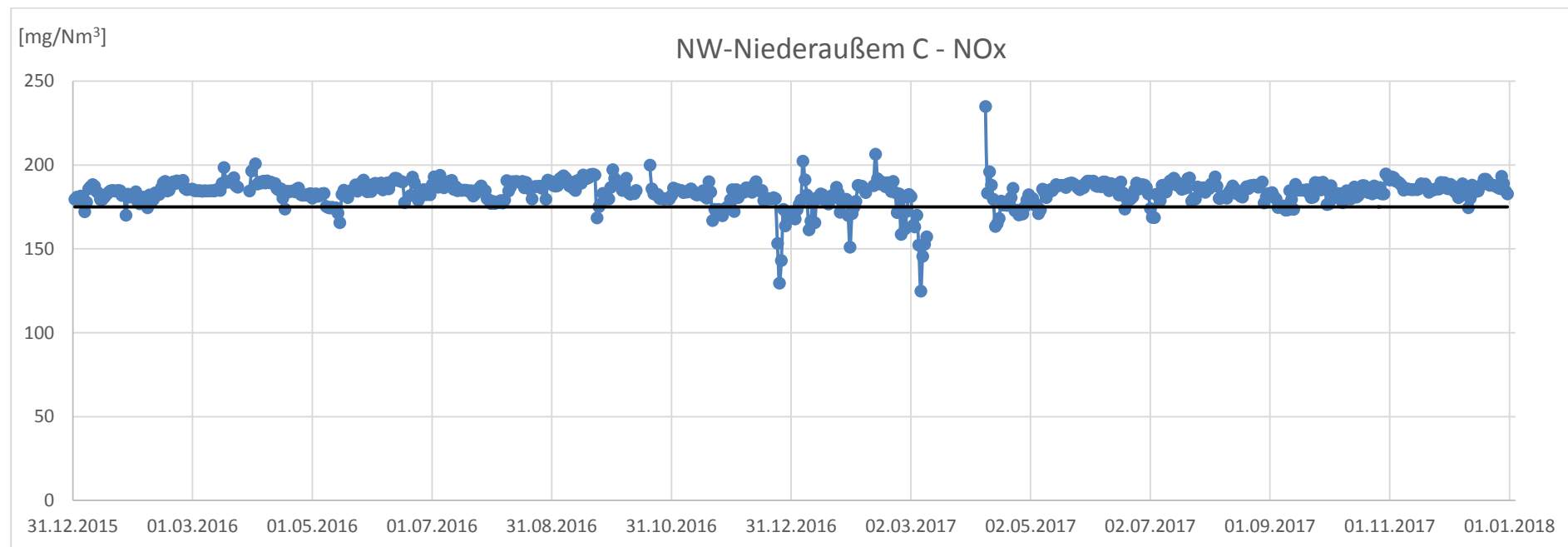
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 70: Tagesmittelwerte NW-Neurath G (2016-2017)

7.80 Nordrhein-Westfalen – Niederaußem C (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block C lagen bei 184* mg/Nm³ (2016) und 183* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 5 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



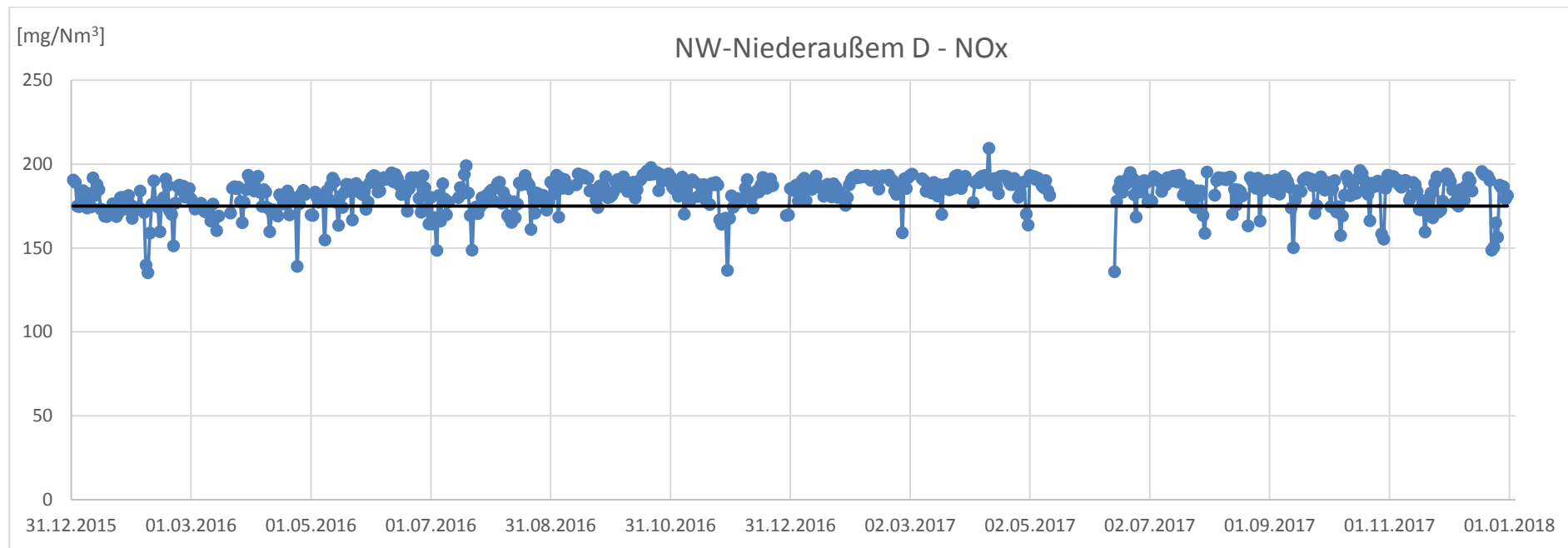
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 71: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem C (2016-2017)

7.81 Nordrhein-Westfalen – Niederaußem D (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block C lagen bei 181* mg/Nm³ (2016) und 185* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 5 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



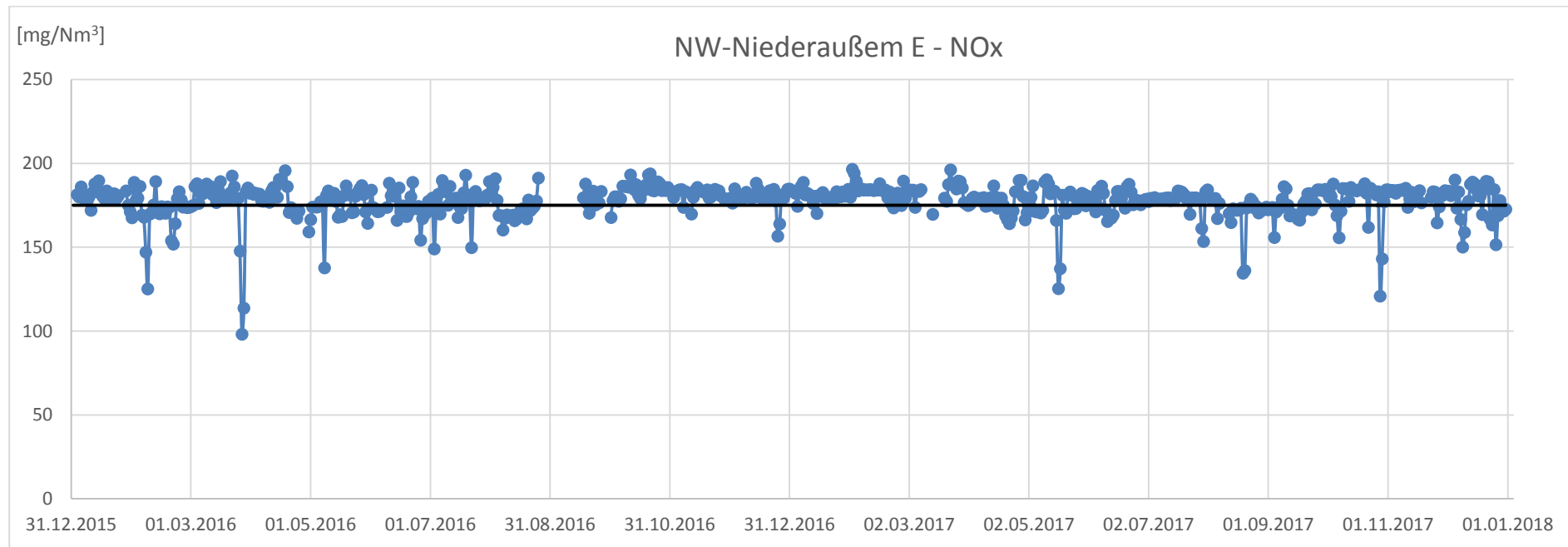
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 72: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem D (2016-2017)

7.82 Nordrhein-Westfalen – Niederaußem E (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block E lagen bei 178* mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren geringfügig außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 5 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

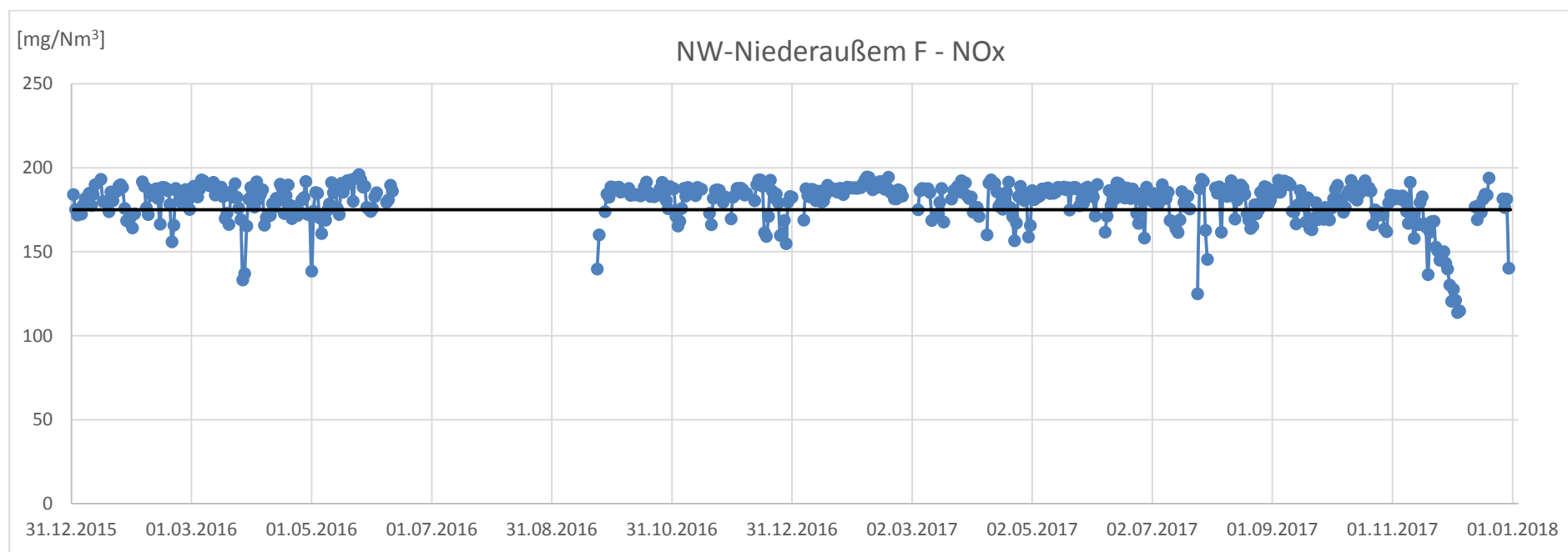


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 73: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem E (2016-2017)

7.83 Nordrhein-Westfalen – Niederaußem F (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block F lagen bei 181* mg/Nm³ (2016) und 179* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren geringfügig außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 5 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



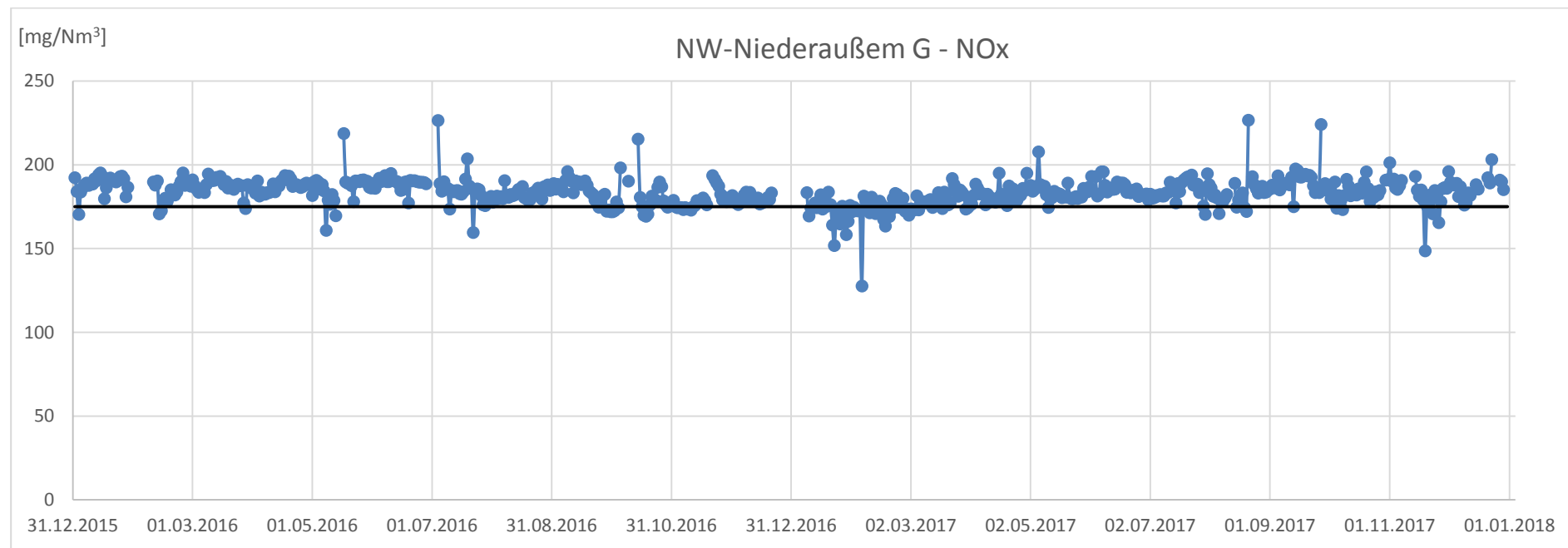
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 74: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem F (2016-2017)

7.84 Nordrhein-Westfalen – Niederaußem G (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block G lagen bei 185* mg/Nm³ (2016) und 182* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 5 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

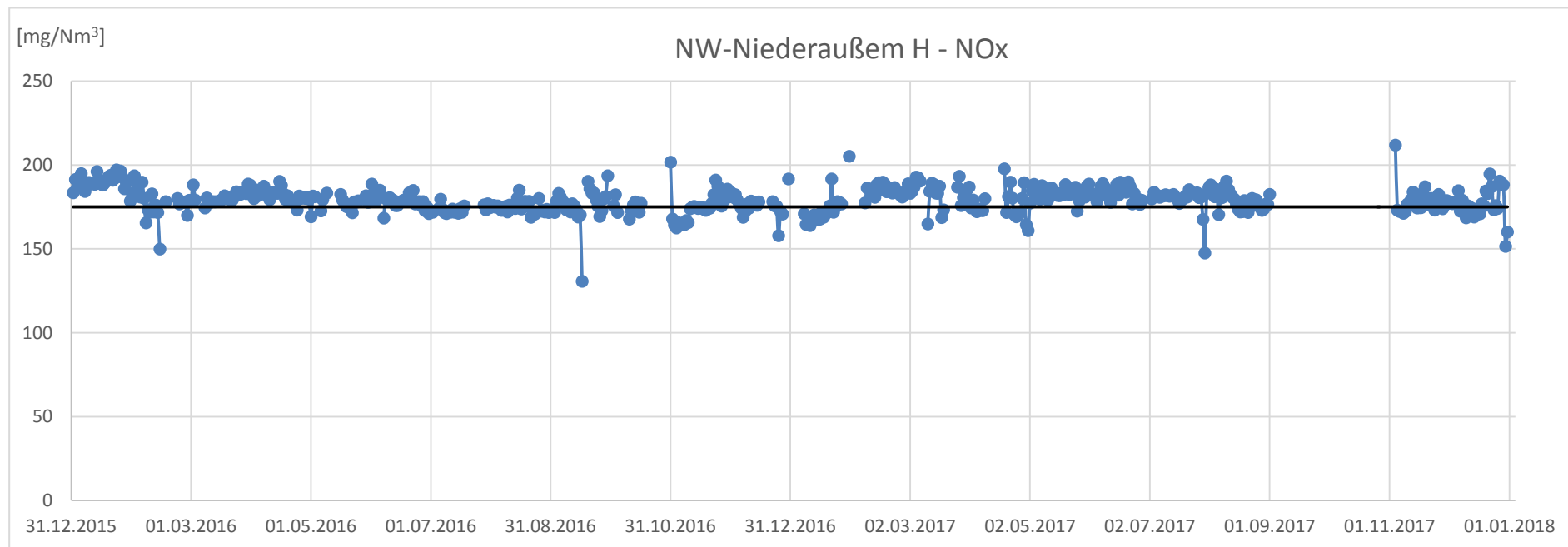


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 75: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem G (2016-2017)

7.85 Nordrhein-Westfalen – Niederaußem H (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block H lagen bei 179* mg/Nm³ (2016) und 180* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren geringfügig außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 5 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

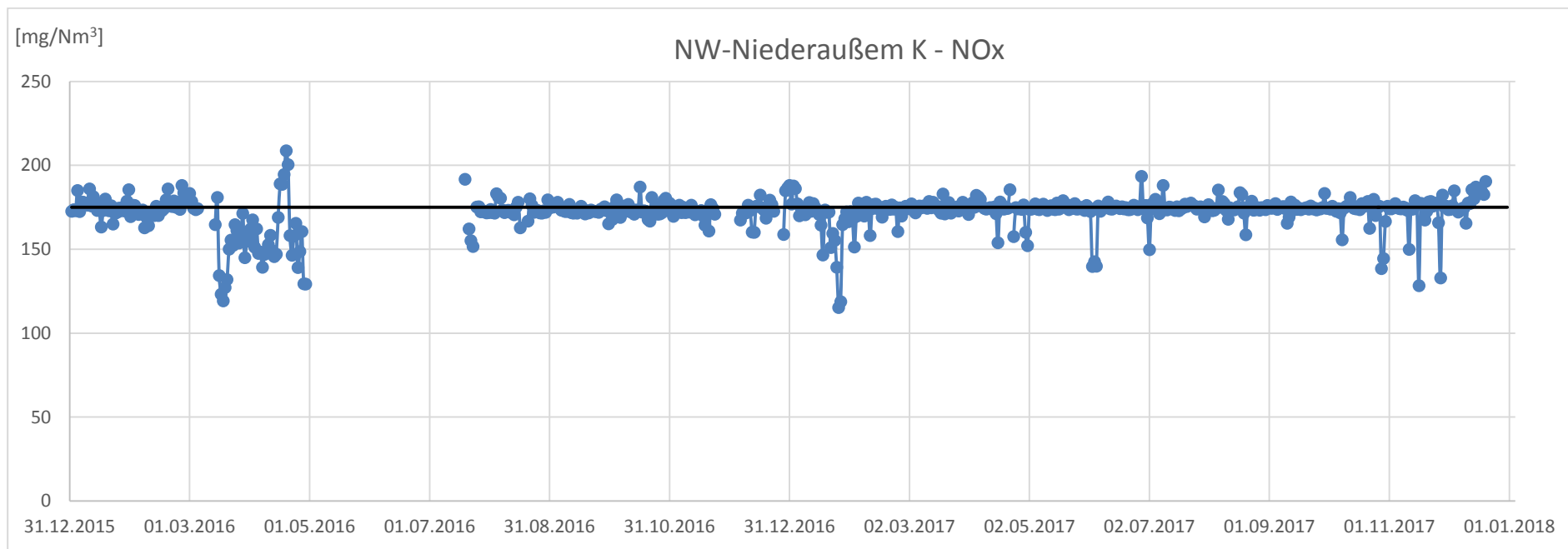


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 76: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem H (2016-2017)

7.86 Nordrhein-Westfalen – Niederaußem K (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block K lagen bei 170* mg/Nm³ (2016) und 173* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite wird bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



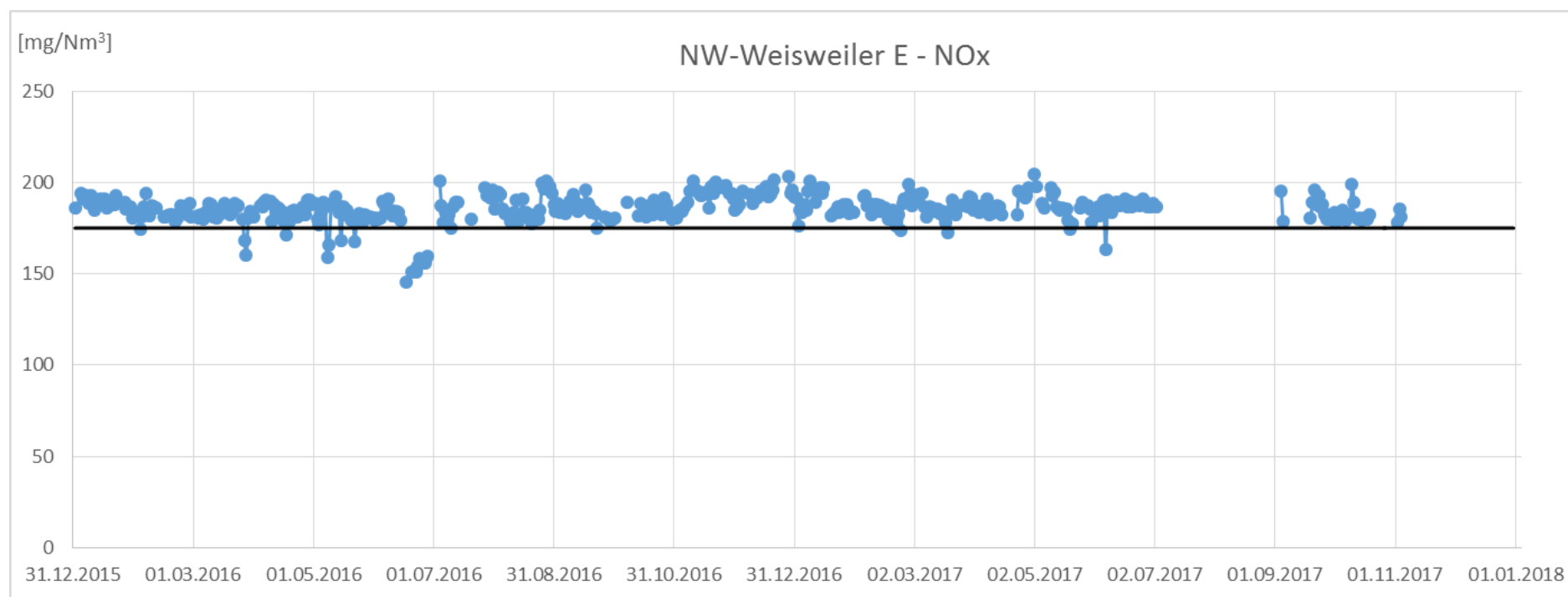
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 77: Tagesmittelwerte NW-Niederaußem K (2016-2017)

7.87 Nordrhein-Westfalen – Weisweiler E (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block E lagen bei 185* mg/Nm³ (2016) und 186* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



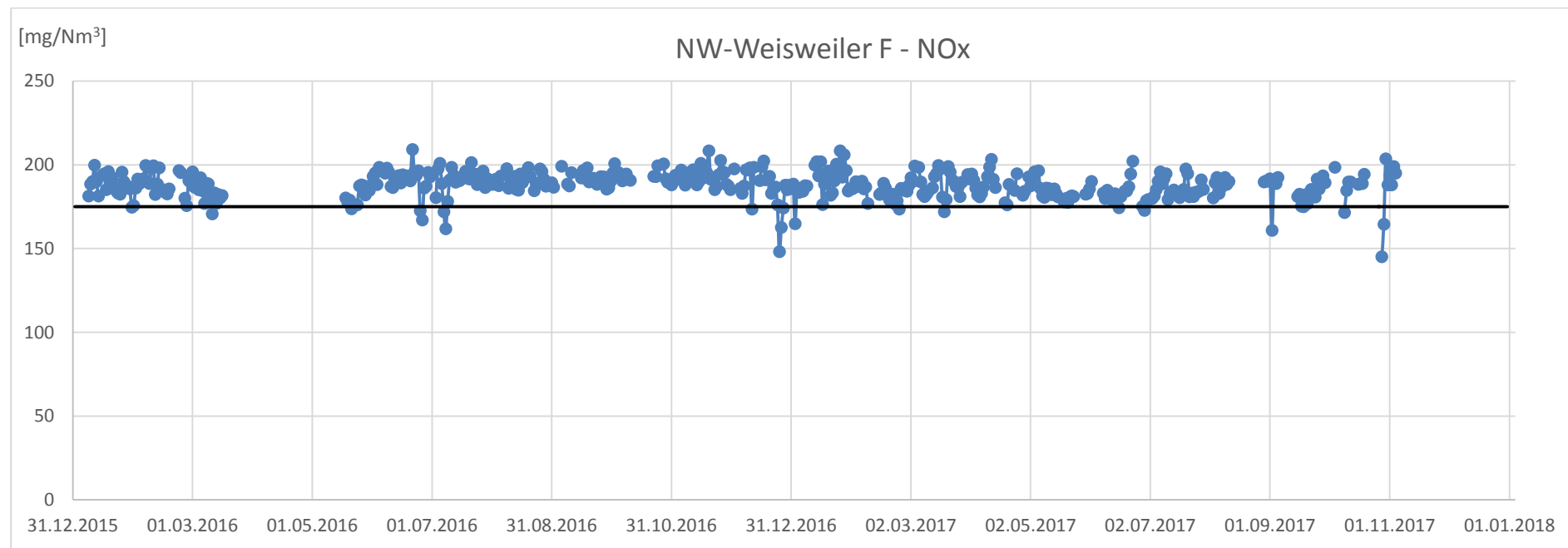
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 78: Tagesmittelwerte NW-Weisweiler E (2016-2017)

7.88 Nordrhein-Westfalen – Weisweiler F (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block F lagen bei 185* mg/Nm³ (2016) und 186* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



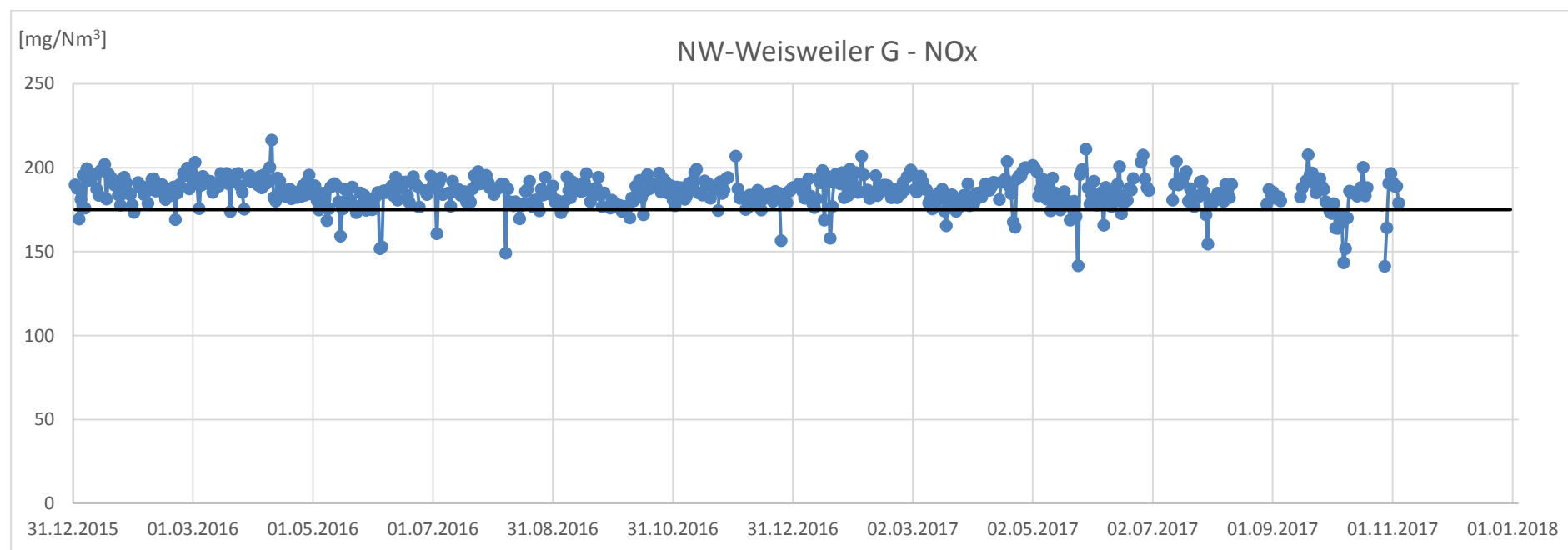
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 79: Tagesmittelwerte NW- NW-Weisweiler F (2016-2017)

7.89 Nordrhein-Westfalen – Weisweiler G (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block G lagen bei 186* mg/Nm³ (2016) und 185* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 Inbetriebnahme genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



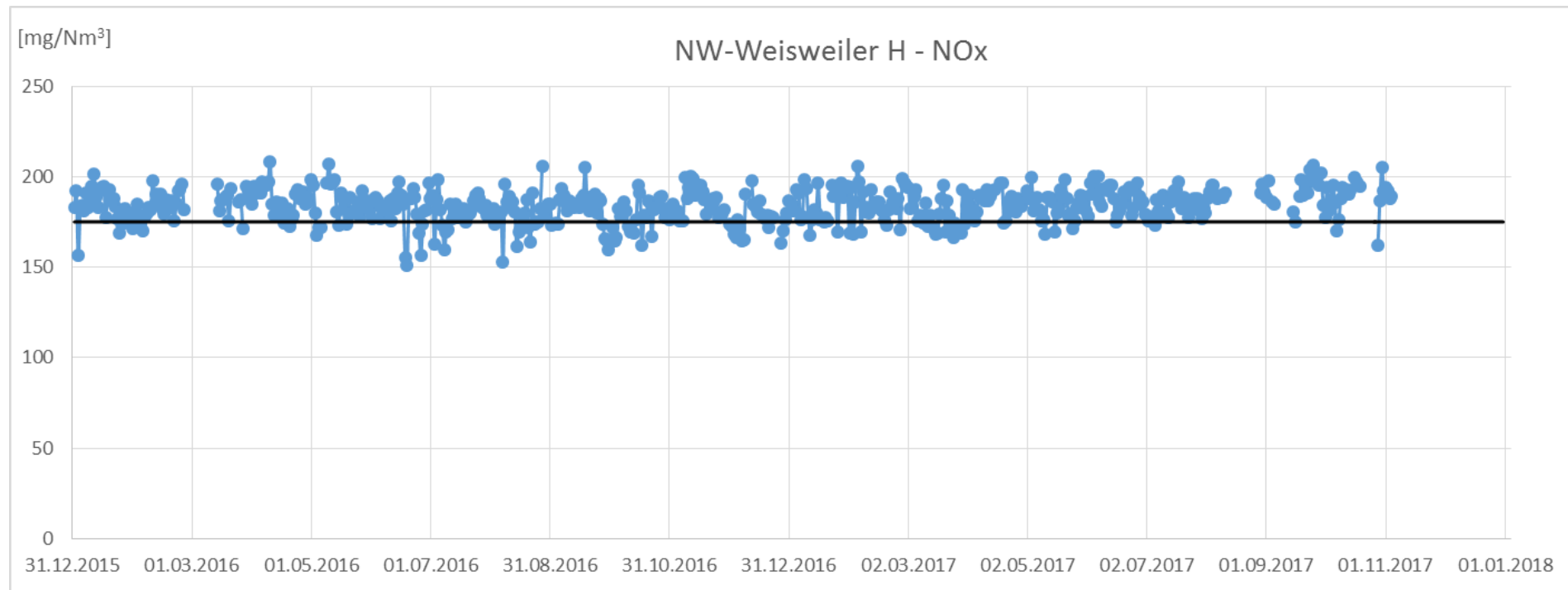
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 80: Tagesmittelwerte NW-Weisweiler G (2016-2017)

7.90 Nordrhein-Westfalen – Weisweiler H (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block H lagen bei 182* mg/Nm³ (2016) und 186* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 1.7.2014 in Betrieb genommen wurden (< 85-175 mg/Nm³). Da kein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

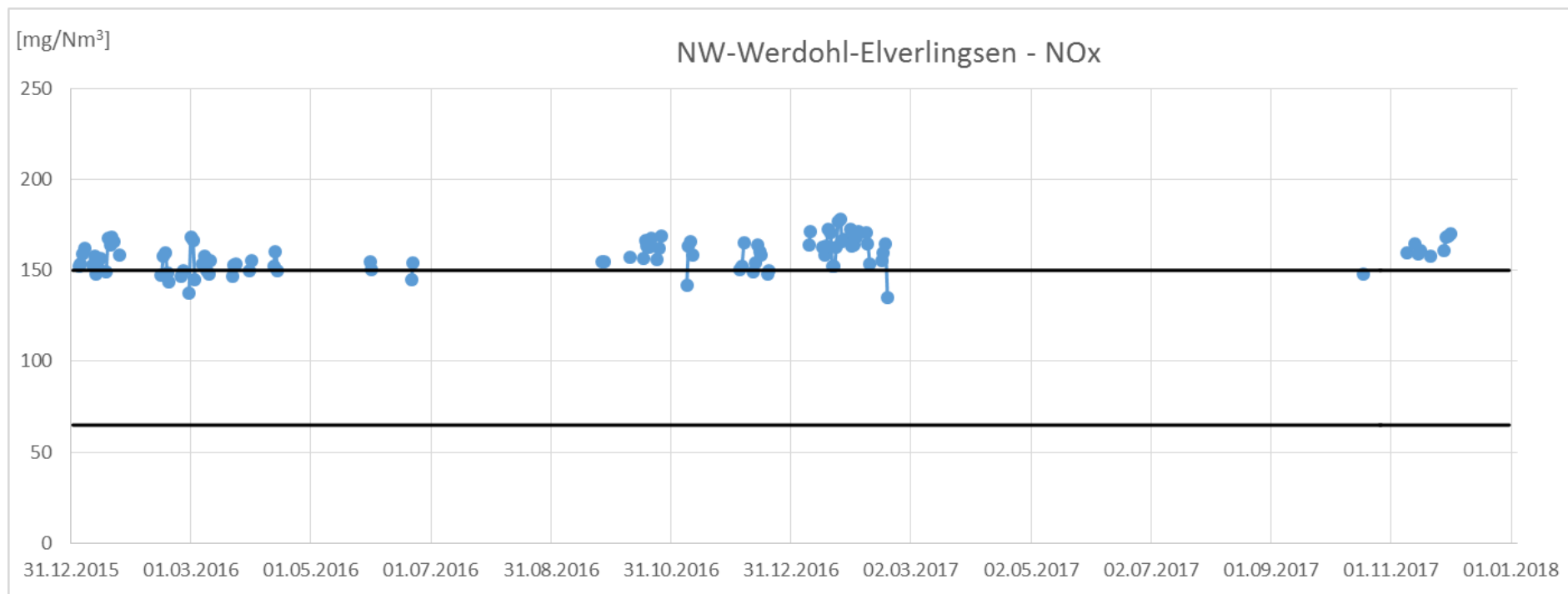


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 81: Tagesmittelwerte NW-Weisweiler H-(2016-2017)

7.91 Nordrhein-Westfalen – Werdohl-Elverlingsen (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 158 mg/Nm³ (2016) und 166 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 50 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war selten in Betrieb.



[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 82: Tagesmittelwerte Werdohl-Elverlingsen (2016-2017)

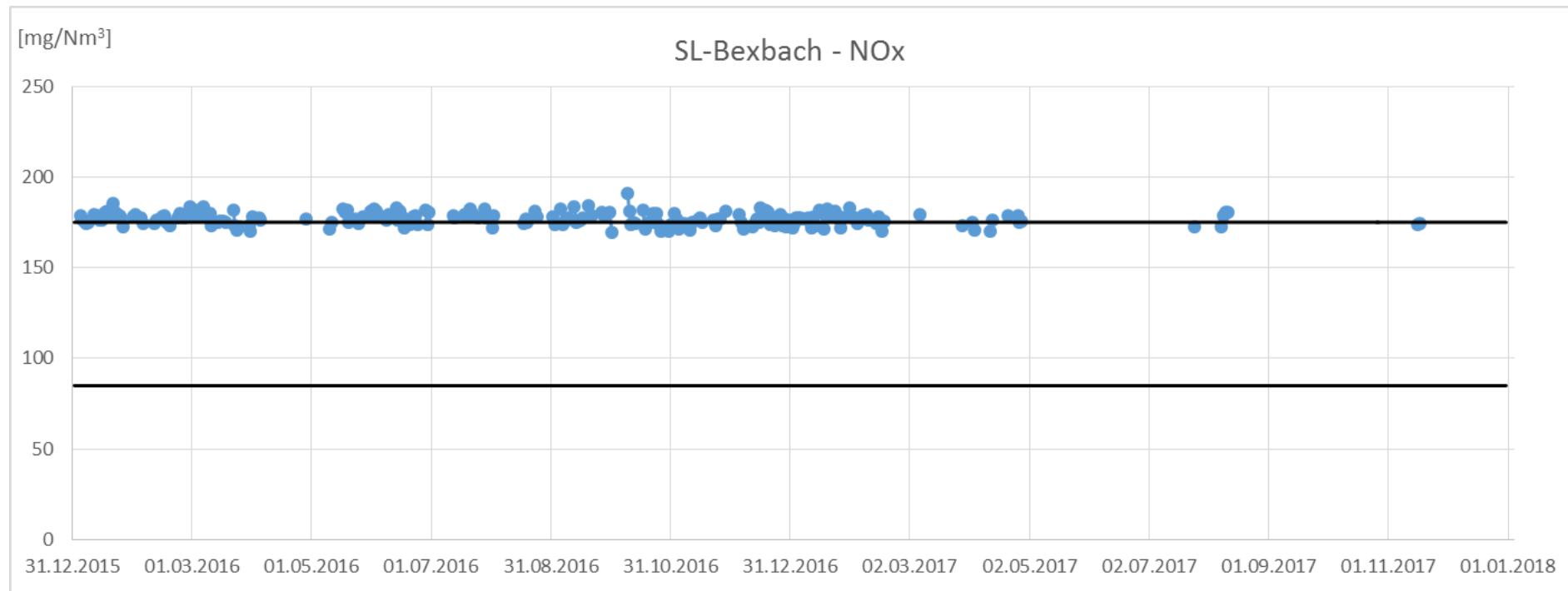
7.92 Nordrhein-Westfalen – Wuppertal-Elberfeld (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte des Kraftwerks sind nicht bekannt.

Daten nicht grafisch dargestellt, da aus Kostengründen keine Daten erbeten wurden (Stilllegung des Kraftwerkes ist geplant).

7.93 Saarland – Bexbach (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 177 mg/Nm³ (2016) und 176 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren geringfügig außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 85-175 mg/Nm³, da es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.



[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 83: Tagesmittelwerte SL-Bexbach (2016-2017)

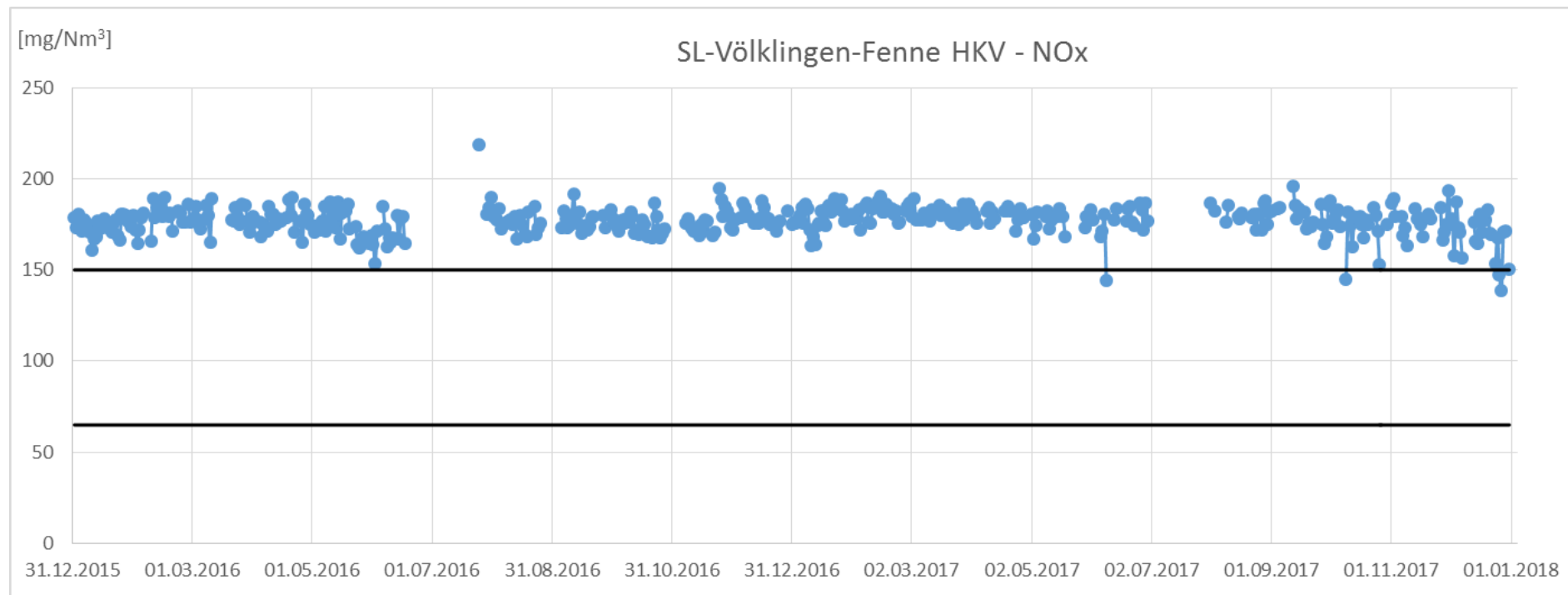
7.94 Saarland – Saarbrücken-Römerbrücke (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte des HKW sind nicht bekannt.

Daten wurden aus Zeitgründen nicht erbeten (Anfrage ging an das Bergamt, das nur für die übrigen Kraftwerke im Saarland zuständig ist).

7.95 Saarland – Völklingen-Fenne HKV (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 176 mg/Nm³ (2016) und 178 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

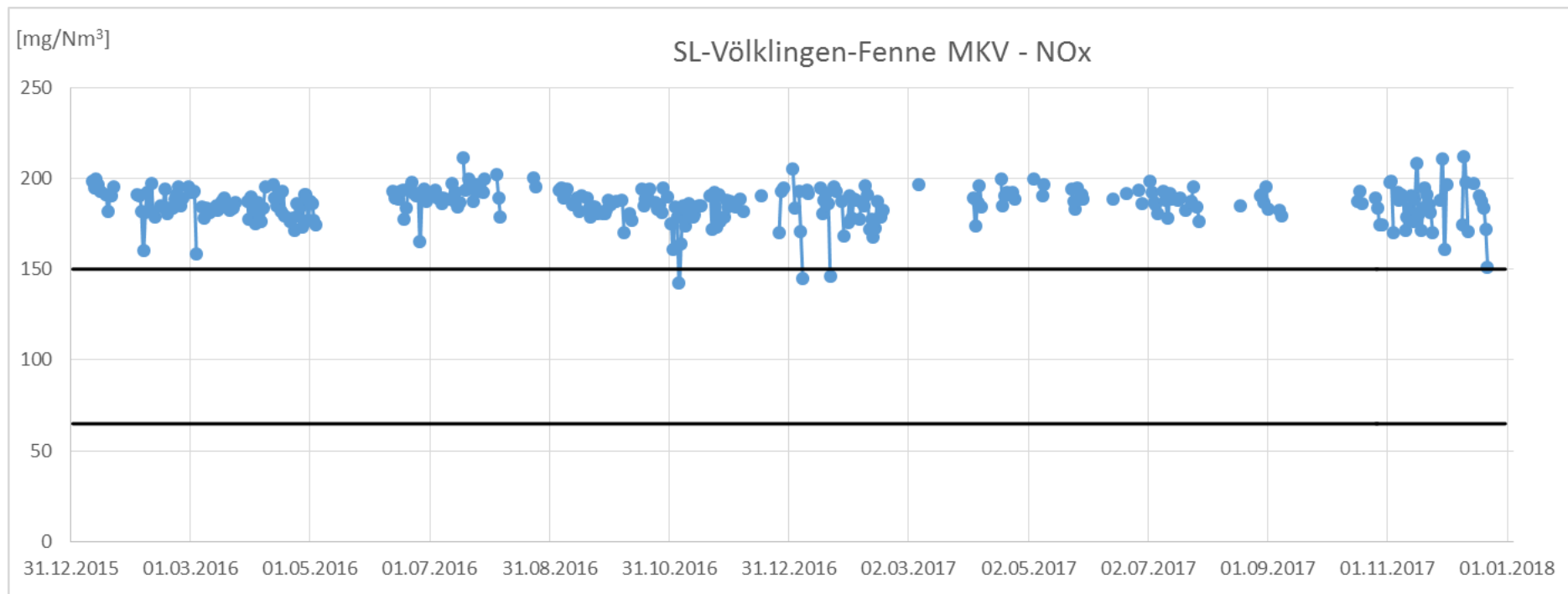


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 84: Tagesmittelwerte SL-Völklingen-Fenne HKV (2016-2017)

7.96 Saarland – Völklingen-Fenne MKV- (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 186 mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

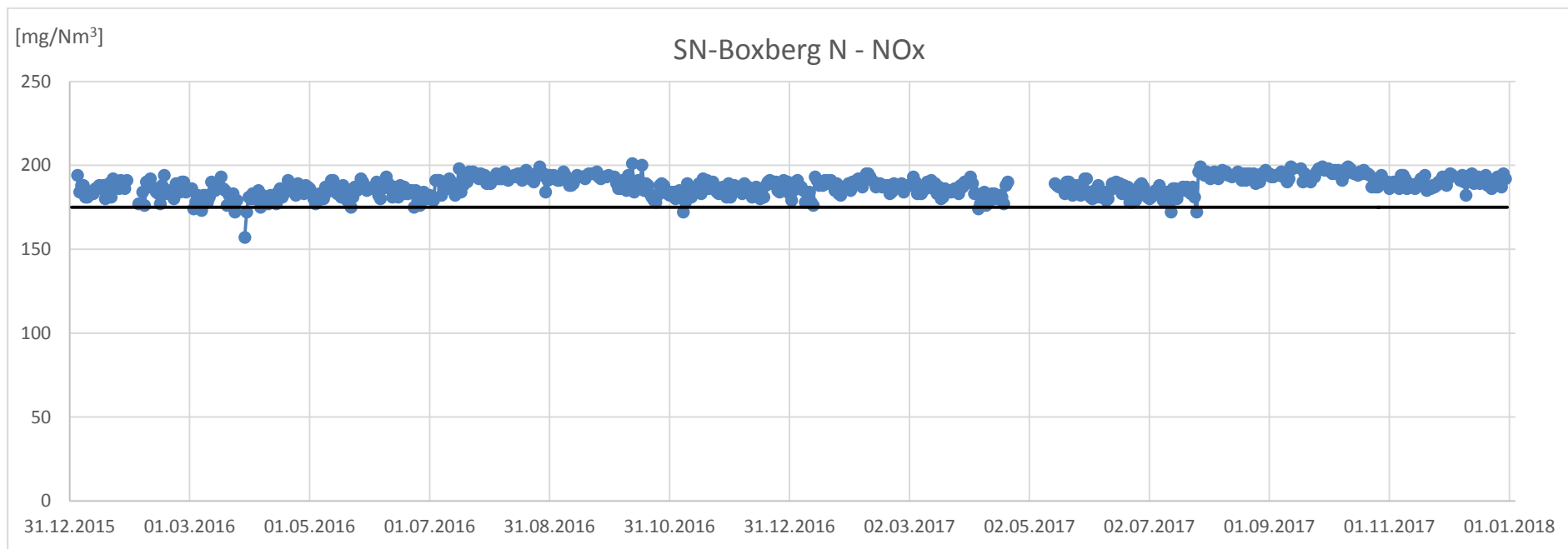


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 85: Tagesmittelwerte SL-Völklingen-Fenne MKV (2016-2017)

7.97 Sachsen – Boxberg N (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block N lagen bei 186 mg/Nm³ (2016) und 188 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

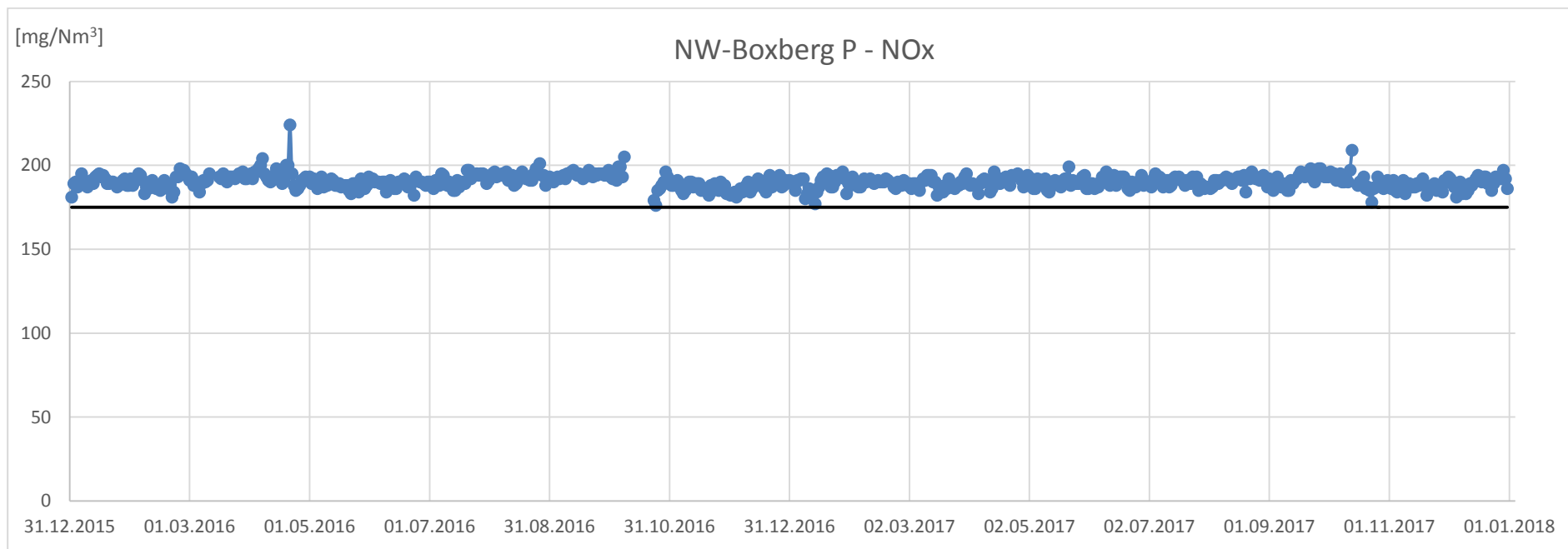


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 86: Tagesmittelwerte SN-Boxberg N (2016-2017)

7.98 Sachsen – Boxberg P (Braunkohle)

Die NOx-Jahresmittelwerte von Block P lagen bei 191 mg/Nm³ (2016) und 189 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NOx-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NOx-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 60 % NOx-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NOx-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

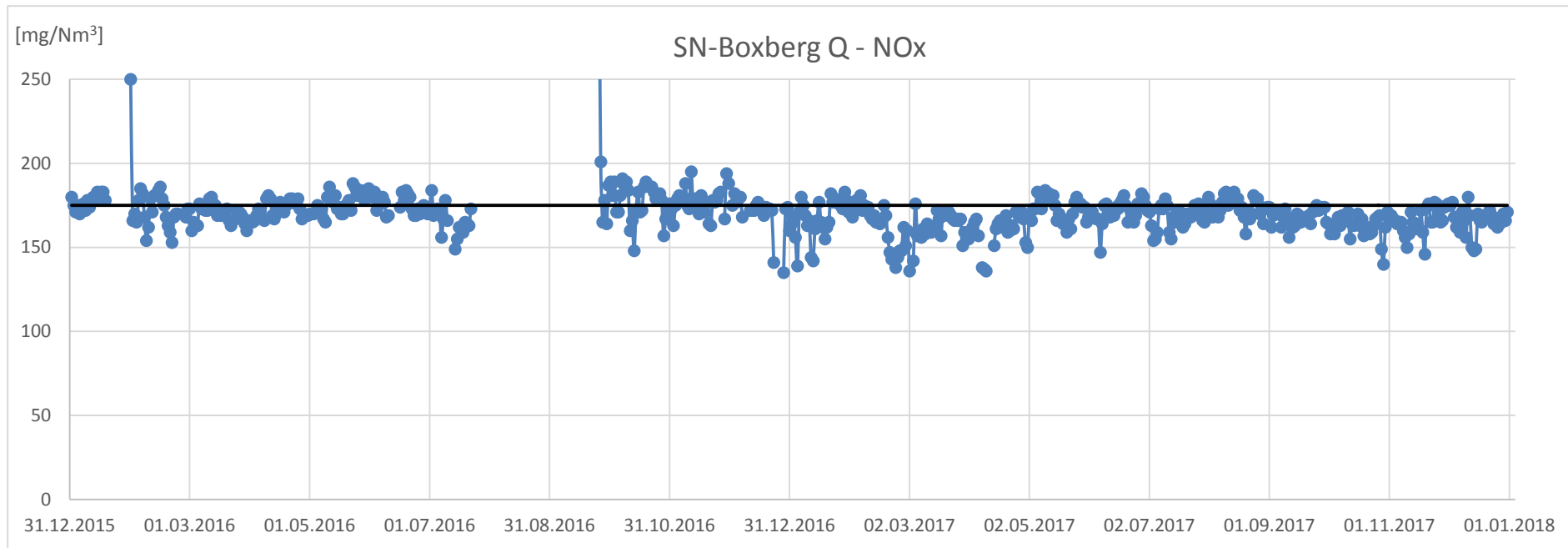


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 87: Tagesmittelwerte SN-Boxberg P - (2016-2017)

7.99 Sachsen – Boxberg Q (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block Q lagen bei 174 mg/Nm³ (2016) und 167 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



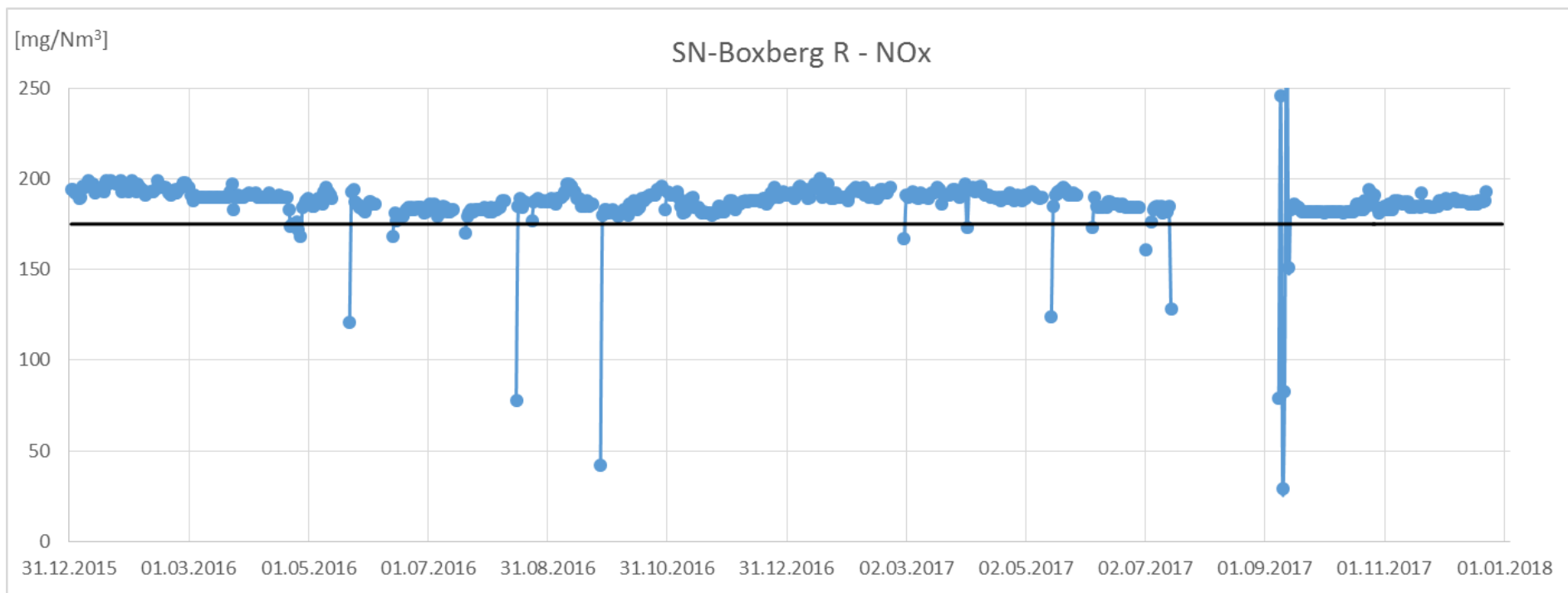
Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2016) liegt mit 344 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 88: Tagesmittelwerte SN-Boxberg Q (2016-2017)

7.100 Sachsen – Boxberg R (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block R lagen bei 187 mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2017) liegt mit 303 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

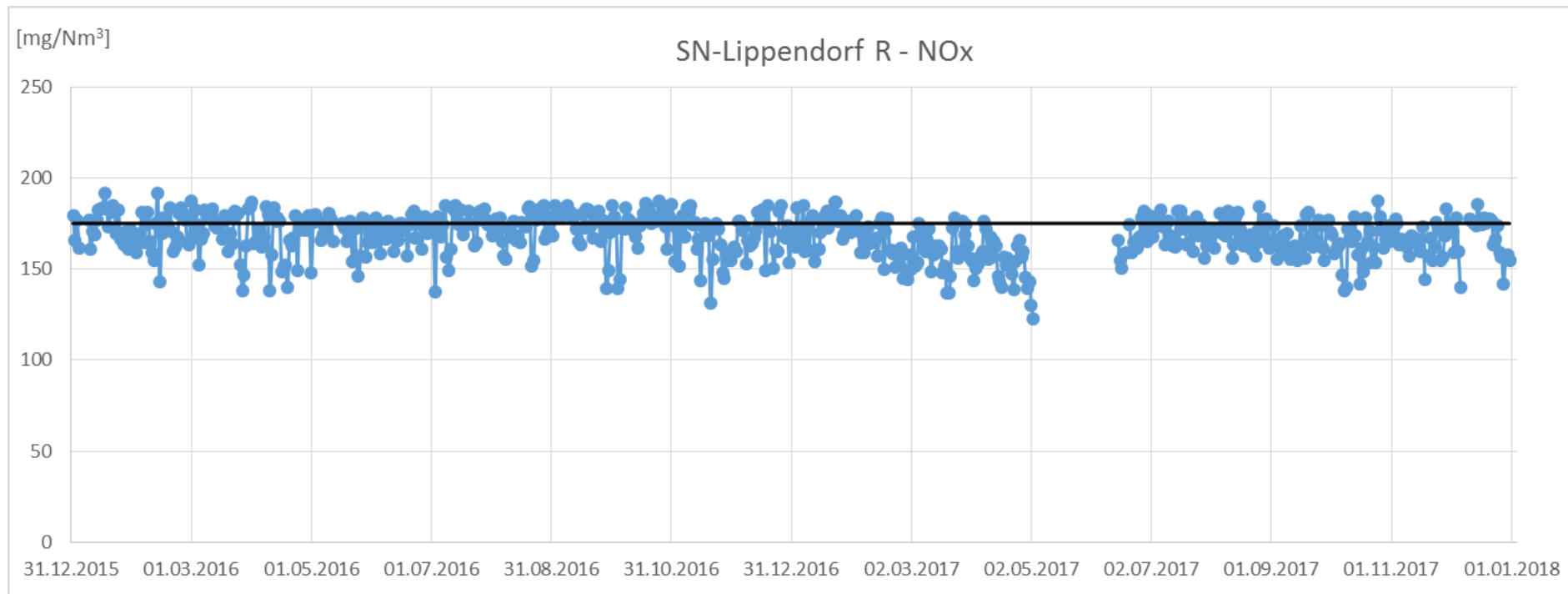
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 89: Tagesmittelwerte SN-Boxberg R (2016-2017)

7.101 Sachsen – Lippendorf R (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block R lagen bei 171 mg/Nm³ (2016) und 165 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 50 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

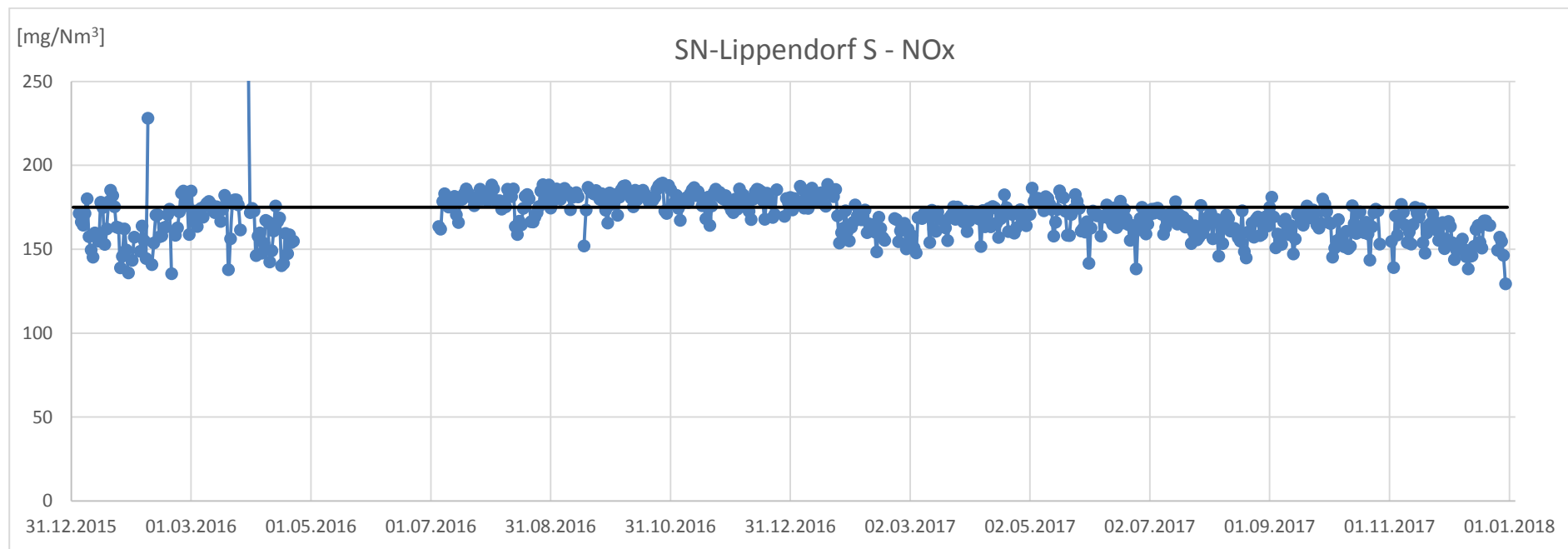


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 90: Tagesmittelwerte SN-Lippendorf R (2016-2017)

7.102 Sachsen – Lippendorf S (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block R lagen bei 170 mg/Nm³ (2016) und 164 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 50 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



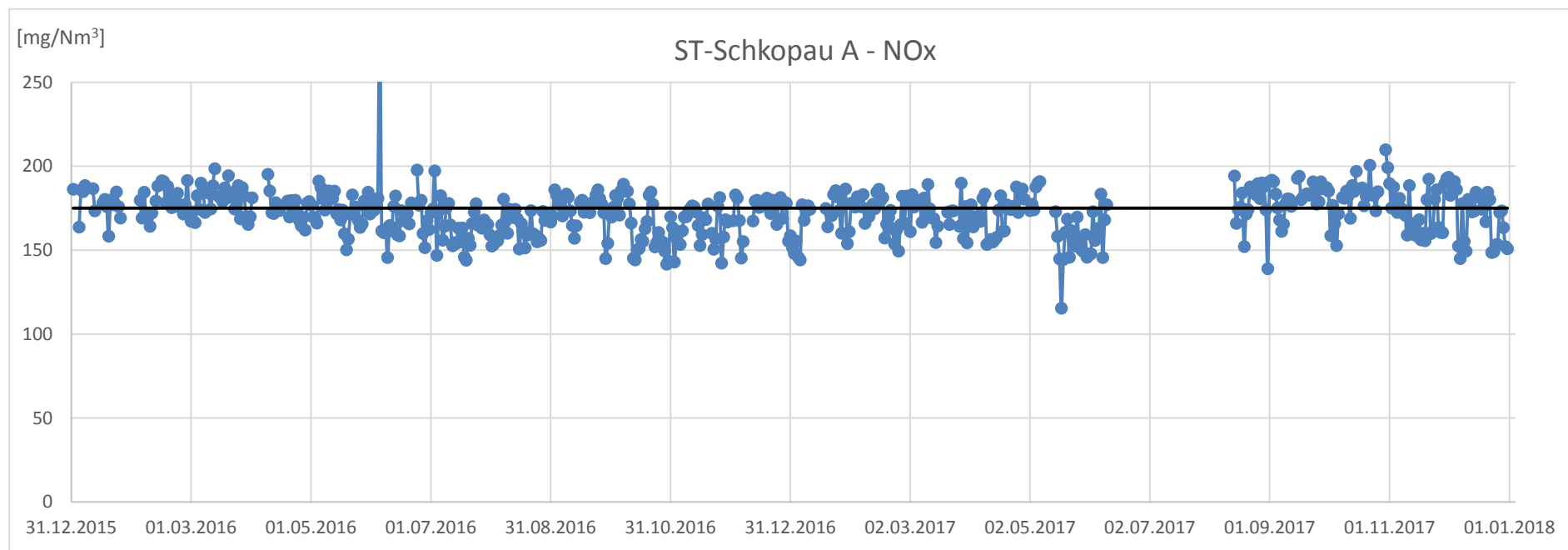
Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2016) liegt mit 282 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 91: Tagesmittelwerte SN-Lippendorf S (2016-2017)

7.103 Sachsen-Anhalt – Schkopau A (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block A lagen bei 171* mg/Nm³ (2016) und 172* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



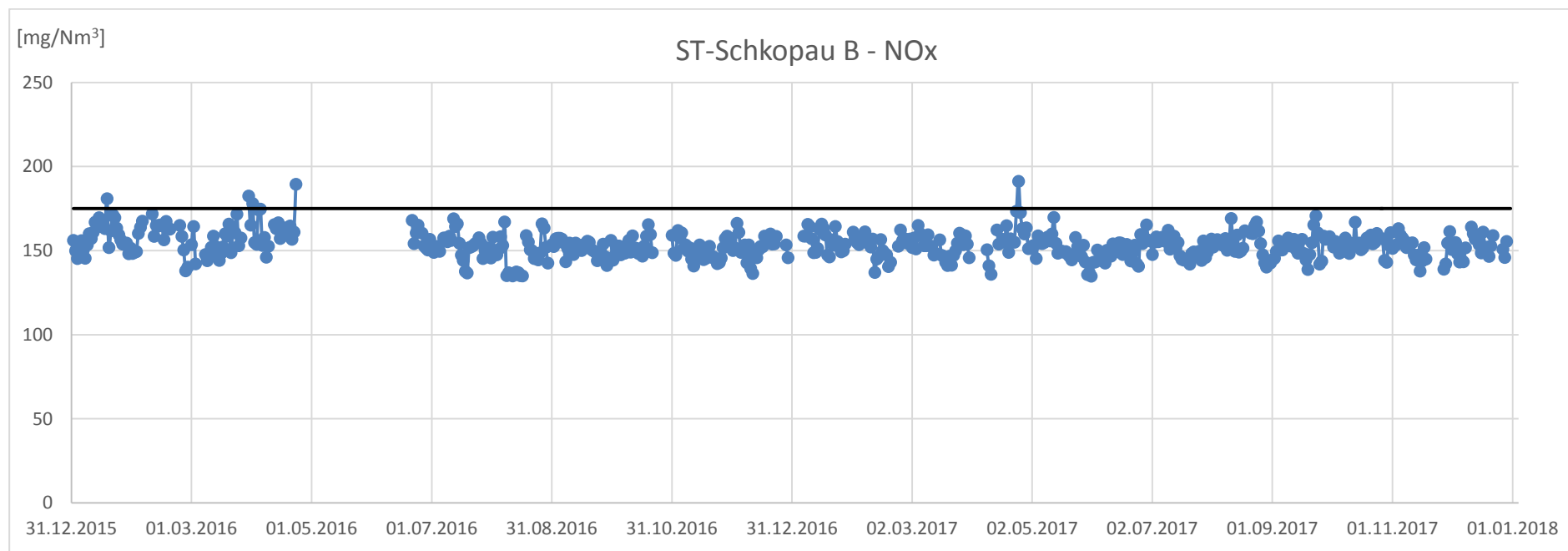
Anmerkung: Ein Tagesmittelwert (2016) liegt mit 288 mg/Nm³ außerhalb der dargestellten Skalierung

[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 92: Tagesmittelwerte ST-Schkopau A (2016-2017)

7.104 Sachsen-Anhalt – Schkopau B (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block B lagen bei 154* mg/Nm³ (2016) und 153* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren im Bereich der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 50 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist bereits erreicht (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb. (*Berechnet aus bereitgestellten mit „G“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)

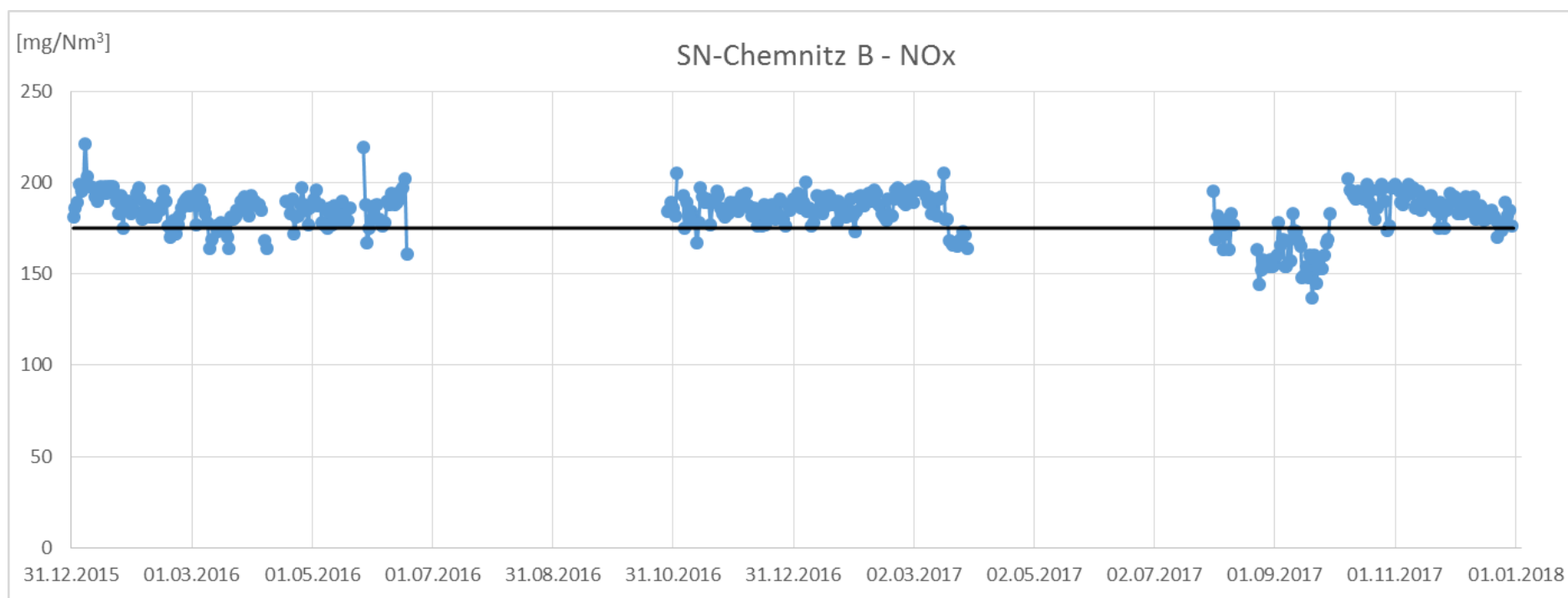


[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 93: Tagesmittelwerte ST-Schkopau B (2016-2017)

7.105 Sachsen – Chemnitz B (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block B lagen bei 186 mg/Nm³ (2016) und 192 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war ab und zu in Betrieb.

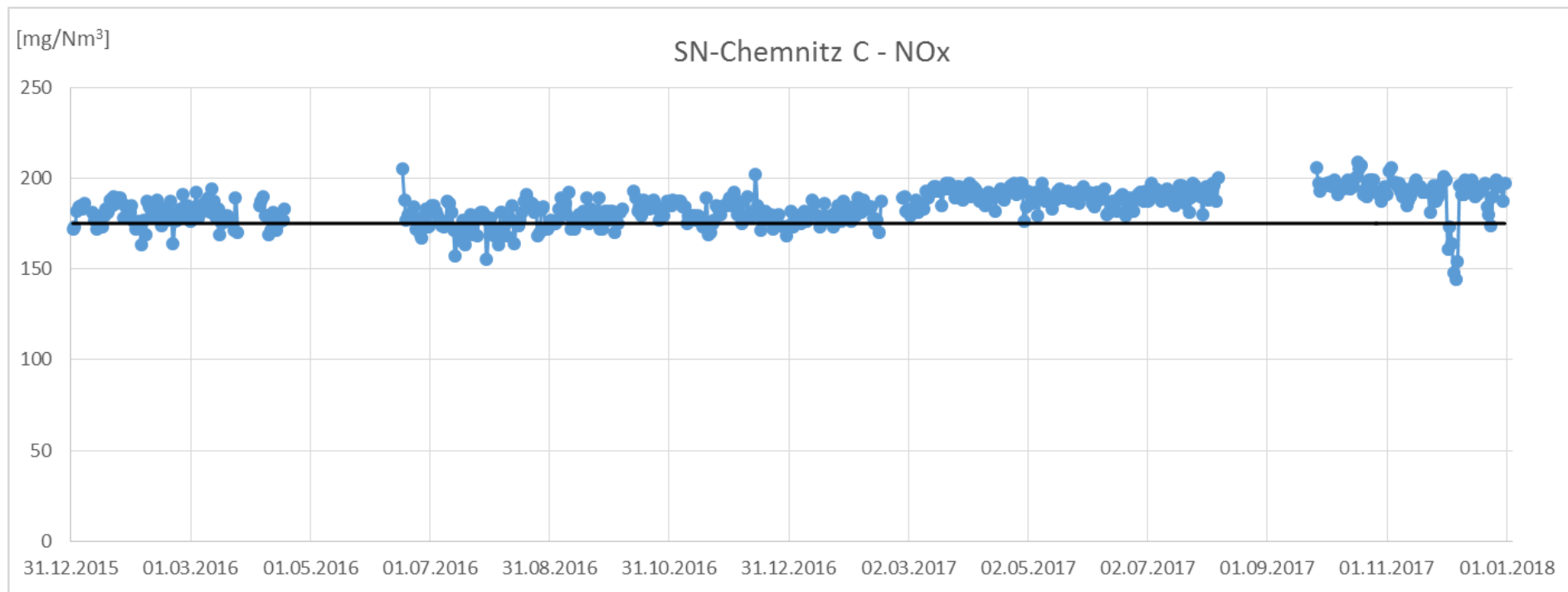


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 94: Tagesmittelwerte SN-Chemnitz B (2016-2017)

7.106 Sachsen – Chemnitz C (Braunkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte von Block C lagen bei 179 mg/Nm³ (2016) und 189 mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Braunkohlekraftwerke, die vor dem 7.1.2014 in Betrieb gegangen sind (85-175 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung nicht vorhanden ist (SCR-Technik), ist das Erreichen eines NO_x-Jahresmittelwertes von 80 mg/Nm³ mit erhöhtem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Die Umsetzung des oberen Wertes der BVT-Bandbreite ist mit feuerungstechnischer Optimierung oder Eindüsung von Ammoniakwasser/Harnstoff (SNCR-Technik) mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 10 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

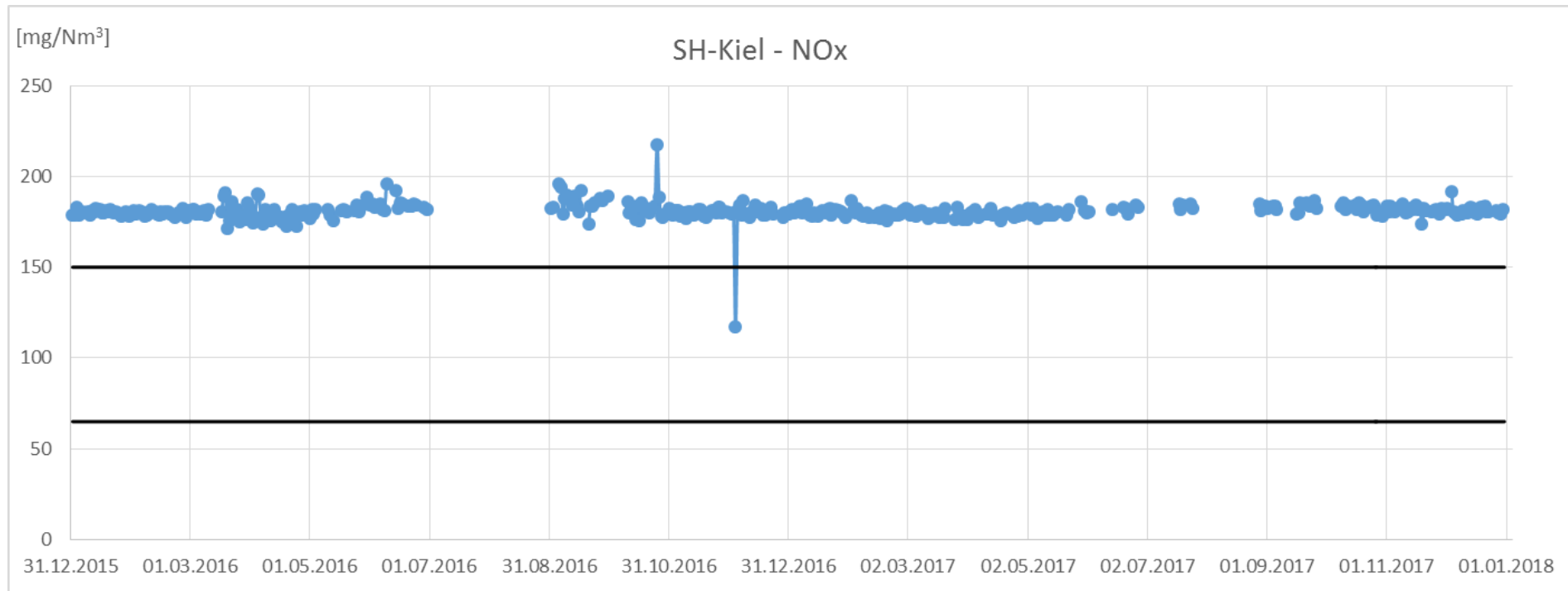


[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 95: Tagesmittelwerte SN-Chemnitz C (2016-2017)

7.107 Schleswig-Holstein – Kiel (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 181 mg/Nm³ (2016 und 2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.



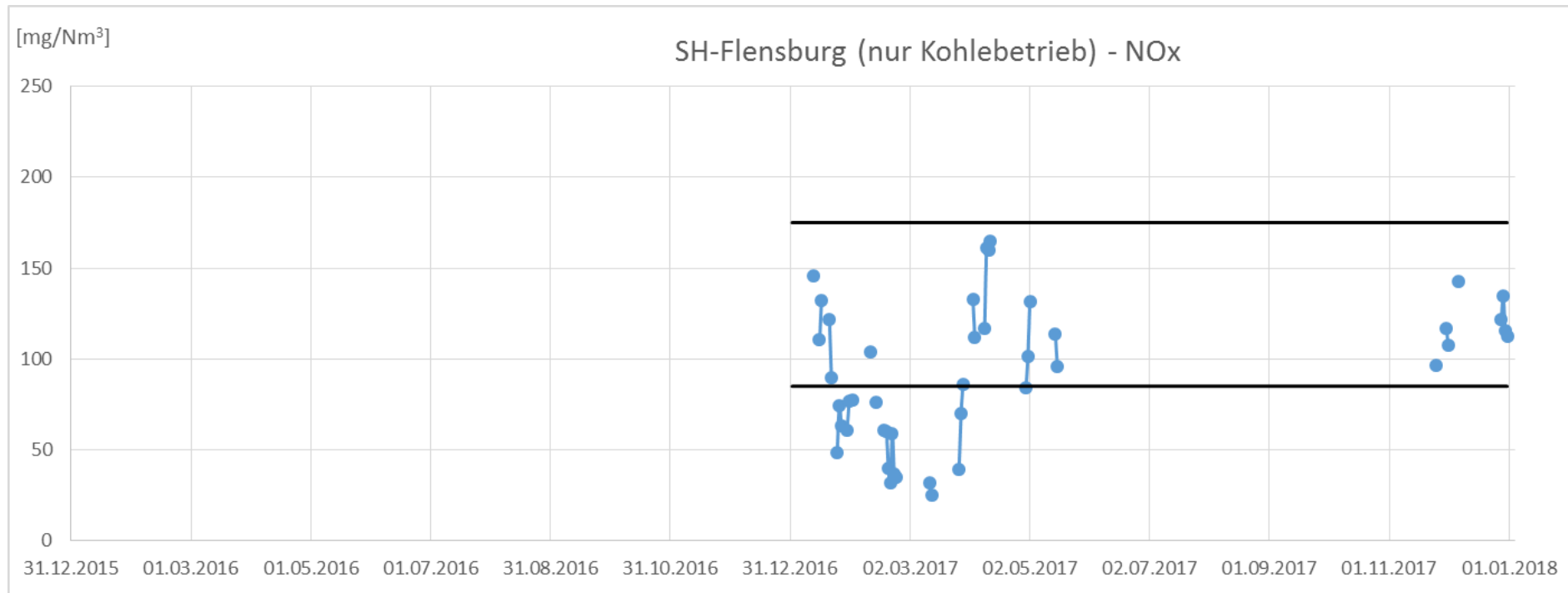
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 96: Tagesmittelwerte SH-Kiel (2016-2017)

7.108 Schleswig-Holstein – Flensburg 13. BImSchV (Steinkohle)

Der NO_x-Jahresmittelwerte von Kessel 9-11 lag bei Kohlebetrieb (13. BImSchV) bei 93 mg/Nm³ (2017). Damit lag er im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 85-175 mg/Nm³, da es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit geringem Aufwand erreichbar (d. h. ca. 14 % NO_x-Minderung gegenüber 2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb und wurde selten nur mit Steinkohle gefeuert.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „Normalbetrieb“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



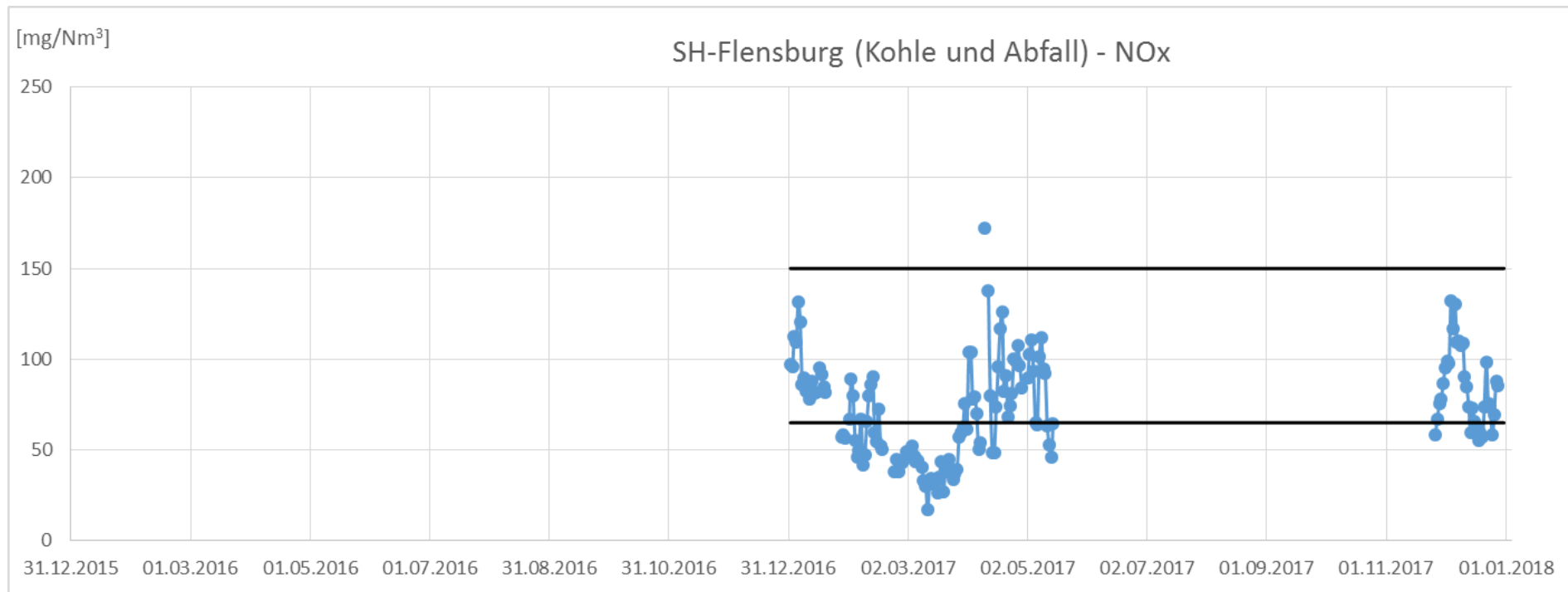
[Ökopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 97: Tagesmittelwerte SH-Flensburg 13. BImSchV (2016-2017)

7.109 Schleswig-Holstein – Flensburg 17. BImSchV (Steinkohle und Abfall)

Der NO_x-Jahresmittelwerte von Kessle 9-11 lag beim Betrieb mit Steinkohle und Abfall (17. BImSchV) bei 73 mg/Nm³ (2017). Damit lag er im unteren Bereich der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (< 85-175 mg/Nm³, da es sich um vor dem 7.1.2014 in Betrieb genommene Wirbelschichtfeuerungen handelt). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik) und bereits niedrige Werte im unteren BVT-Bereich erreicht werden, ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ ohne Aufwand erreichbar (d. h. keine NO_x-Minderung gegenüber 2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

(*Berechnet aus bereitgestellten mit „Normalbetrieb“ als gültig gekennzeichneten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



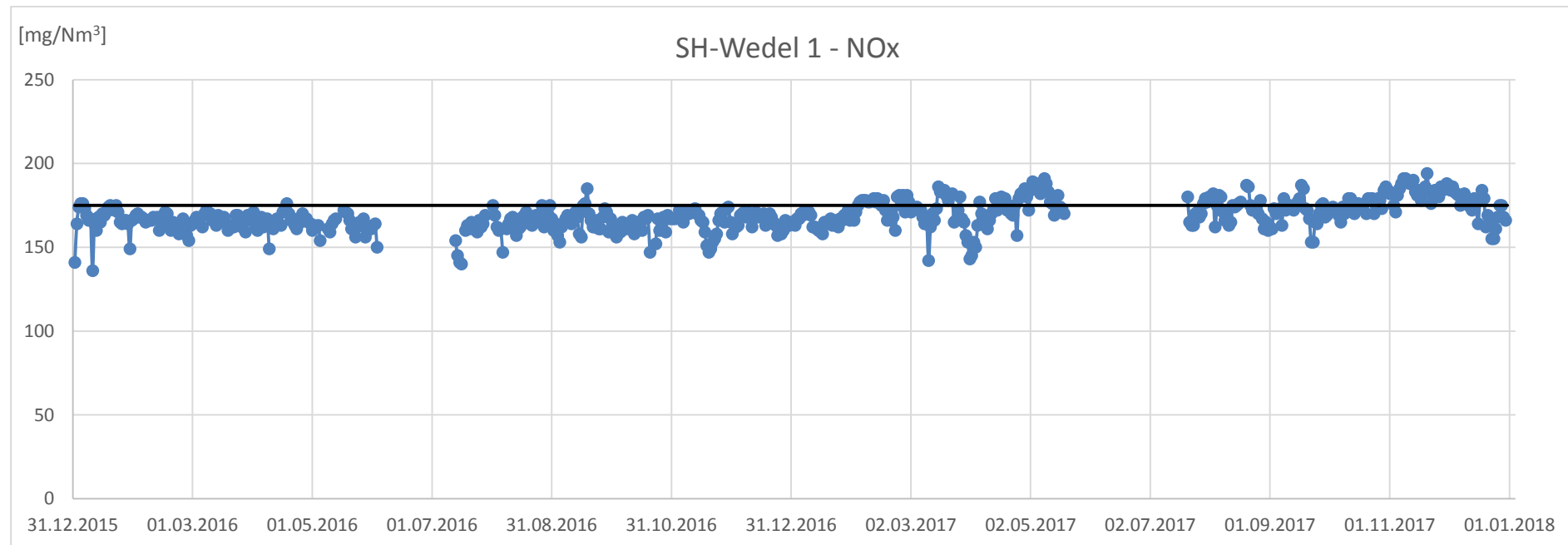
[Ökopoll 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 98: Tagesmittelwerte SH-Flensburg 17. BImSchV (2016-2017)

7.110 Schleswig-Holstein – Wedel 1 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 165* mg/Nm³ (2016) und 175* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war meistens in Betrieb.

(*Berechnet ohne Nullwerte aus bereitgestellten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



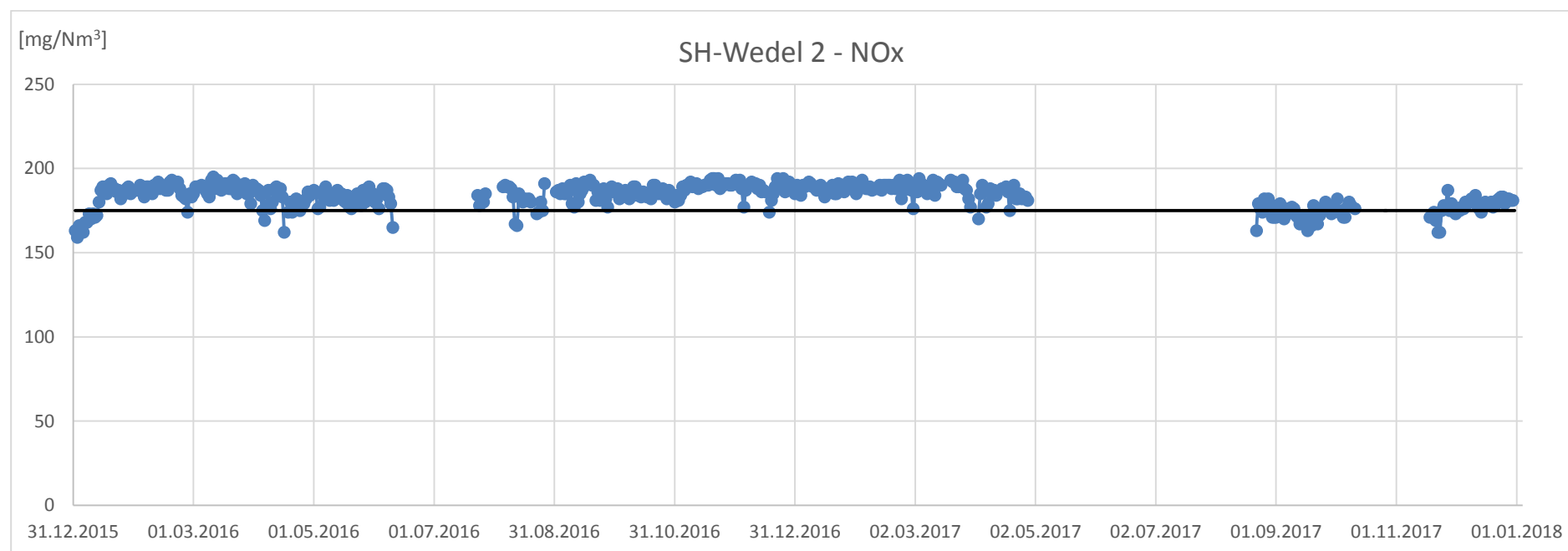
[Okopol 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 99: Tagesmittelwerte SH-Wedel 1 (2016-2017)

7.111 Schleswig-Holstein – Wedel 2 (Steinkohle)

Die NO_x-Jahresmittelwerte lagen bei 185* mg/Nm³ (2016) und 182* mg/Nm³ (2017). Damit lagen sie in beiden Jahren außerhalb des Bereiches der BVT-Bandbreite für Steinkohlekraftwerke (65-160 mg/Nm³). Da ein Katalysator zur NO_x-Minderung vorhanden ist (SCR-Technik), ist ein NO_x-Jahresmittelwert von 80 mg/Nm³ mit mittlerem Aufwand verbunden (d. h. ca. 55 % NO_x-Minderung gegenüber 2016/2017). Das Kraftwerk war zeitweise in Betrieb.

(*Berechnet ohne Nullwerte aus bereitgestellten Tagesmittelwerten; Jahresmittelwerte wurden nicht mitgeteilt.)



[Ökopoll 2018] auf Basis [Länder 2018]

Abbildung 100: Tagesmittelwerte SH-Wedel 2 (2016-2017)