

## **Untersuchung des Staubniederschlags und seiner Inhaltsstoffe**

### **Messverfahren**

Depositionsproben werden mit einem Passiv-Sammelsystem genommen, indem ein offenes Sammelgefäß ("Weck"-Glas) für jeweils 30 +/- 2 Tage am Messort exponiert wird. Der nach Entfernung erkennbarer grober Verunreinigungen verbliebene Trockenrückstand ist der "Staubniederschlag" nach dem Bergerhoff-Verfahren und entspricht der Gesamtd deposition, d. h. der Summe aus trockener und nasser Deposition. Sie setzt sich im Wesentlichen aus größeren Staubpartikeln zusammen, die rasch sedimentieren und deshalb in der Atmosphäre nicht über weite Strecken transportiert werden.

Die gesammelten Staubmengen werden durch Differenzwägung quantifiziert und mit einem Säureaufschluss in Lösung gebracht (offener Aufschluss mit Flusssäure, Salpetersäure und Perchlorsäure). Die Elemente Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und Kupfer werden massenspektrometrisch mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP/MS) bestimmt. Vor 2017 wurden die Elemente unter Anwendung der Atomabsorptionsspektrometrie analysiert.

### **Messstellen**

Räumlicher Schwerpunkt für die Staub- und Elementdepositionsbelastungen in Hamburg ist das Gebiet Veddel/Rothenburgsort. Da es hier durch die vorliegende industrielle und gewerbliche Nutzungsstruktur an einzelnen Orten immer wieder zu erhöhten Belastungen durch Schadstoffdepositionen gekommen ist, werden in diesem Gebiet seit 1983 Messungen durchgeführt.

Zurzeit werden im Gebiet Veddel/Rothenburgsort 15 Messstellen beprobt. Davon werden einige fortlaufend betrieben und einige nur jedes zweite Jahr.

Depositionsmessungen werden zusätzlich auch an 3 Stationen des Hamburger Luftmessnetzes durchgeführt, an denen auch andere Luftschadstoffe wie z.B. NO<sub>2</sub> oder PM10 gemessen werden.

### **Grenzwerte**

Die Grenzwerte der Technischen Anleitung der Luft (TA-Luft 2021) für den Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe sind keine Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wie dies beim Feinstaub der Fall ist, sondern dienen dem Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (Staubniederschlag) bzw. dem Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, einschließlich zum Schutz vor schädlichen Bodenverunreinigungen (Staubinhaltsstoffe). Die Grenzwerte der TA-Luft für den Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe gelten für die mittleren Schadstoffdepositionen eines Jahres (Jahresmittelwerte).

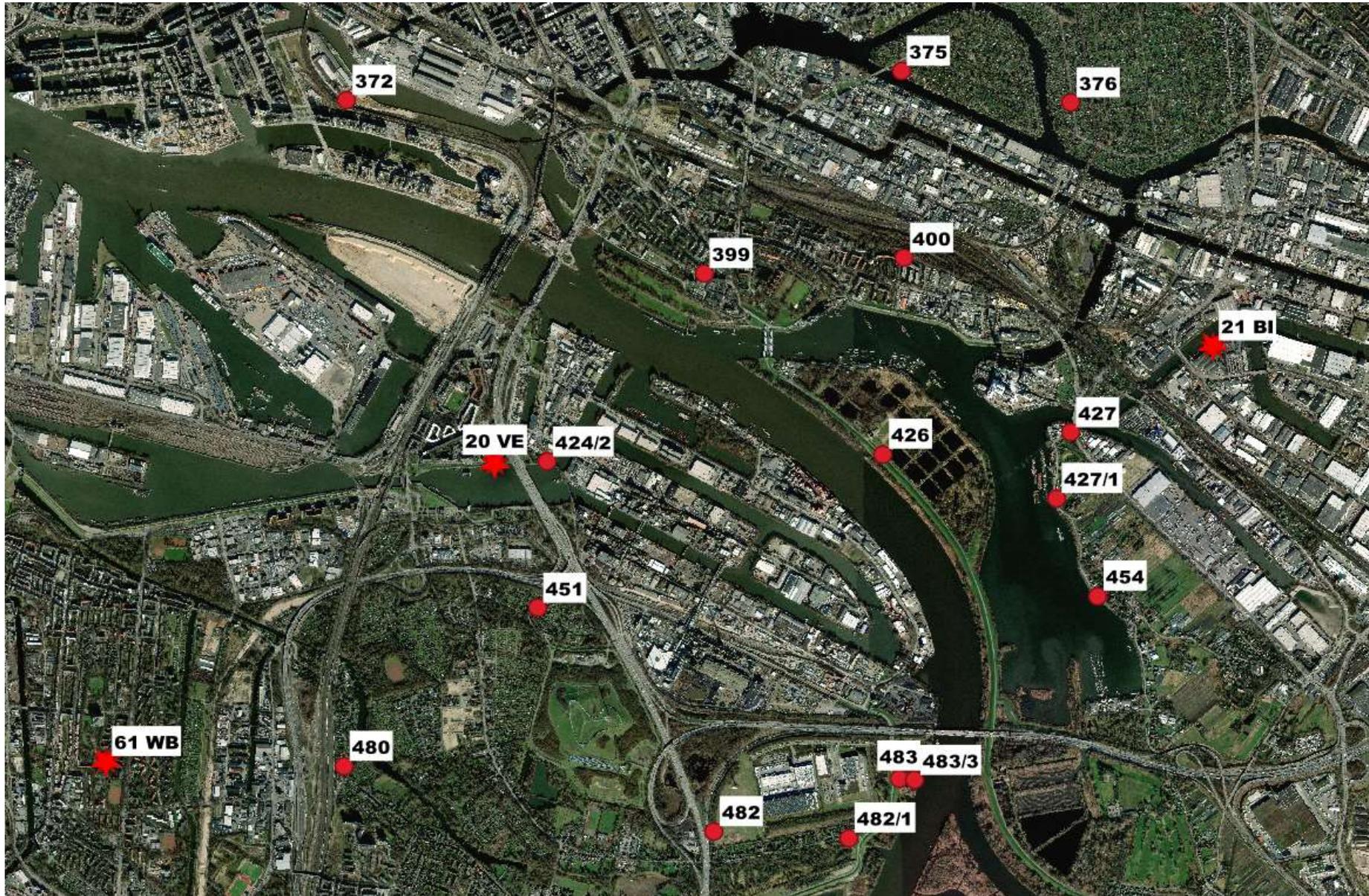
### **Anmerkungen zur Zusammenstellung der Depositionsergebnisse**

Die Lage der Messpunkte kann den Mappen "Karte Messpunkte" und "Karte Kaltehofo" entnommen werden.

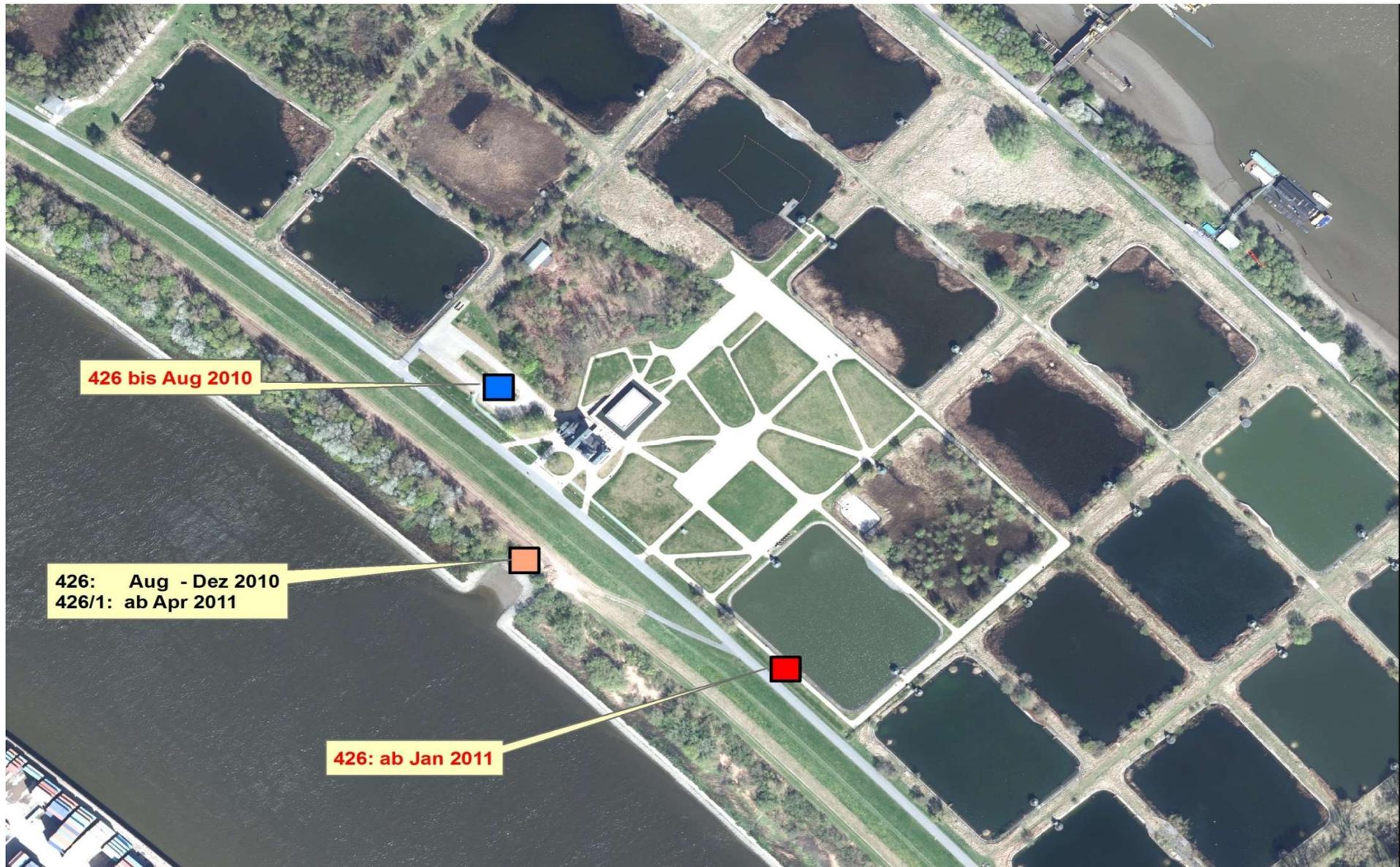
Die an den Depositionsmessspunkten zuletzt ermittelten Jahresmittelwerte sind in der Mappe "alle Messorte letztes Messjahr" zusammengestellt. Die Ergebnisse werden den Grenzwerten gegenübergestellt.

In den anderen Mappen sind die Ergebnisse der Depositionsmessungen der letzten Jahre für die einzelnen Messpunkte angegeben. Dabei wurden die Messpunktergebnisse nach Stadtteilen gruppiert in den verschiedenen Mappen zusammengestellt. Die Depositionsergebnisse von den Stationen des Hamburger Luftmessnetzes (HaLm) sind nicht in den Mappen der Stadtteile enthalten, sondern können der Tabelle in der Mappe "HaLm-Stationen" entnommen werden. Die Ergebnisse der beiden Messpunkte auf der Elbinsel Kaltehofo befinden sich in einer eigenen Mappe ("Kaltehofo").

## Lage der Depositionsmessstellen des Institutes für Hygiene und Umwelt/ Abteilung Luftuntersuchungen



## Lage der Depositionsmesspunkte auf der Elbinsel Kaltehofe



## Ergebnisse Depositionsmessstellen in Hamburg im jeweiligen Messjahr 2023/2024 (Jahresmittelwerte)

Mess-Pkt Nr.	Messjahr	Deposition						Stadtteil
		Pb [ µg / (m <sup>2</sup> d) ]	Cd [ µg / (m <sup>2</sup> d) ]	As [ µg / (m <sup>2</sup> d) ]	Ni [ µg / (m <sup>2</sup> d) ]	Cu [ µg / (m <sup>2</sup> d) ]	Staub [ g / (m <sup>2</sup> d) ]	
372	2019	55	0,5	5,1	12	132	0,35	Klostertor
375	2024	23	0,3	1,4	3	56	0,08	Rothenburgsort
376	2023	32	0,3	1,6	3	70	0,08	Rothenburgsort
399	2024	44	0,5	2,8	4	97	0,08	Rothenburgsort
400	2023	41	0,3	2,4	4	145	0,10	Rothenburgsort
424/2	2024	231	1,8	14,2	14	361	0,15	Veddel-Peute
426	2024	205	1,7	11,6	11	303	0,10	Kaltehofe
426/1	2019	102	1,0	7,3	7	171	0,10	Kaltehofe
427	2023	72	0,6	4,1	5	130	0,08	Moorfleet
427/1	2023	48	0,5	3,5	3	133	0,07	Moorfleet
451	2024	101	1,1	10,4	11	563	0,08	Wilhelmsburg
454	2024	35	0,5	3,5	3	114	0,11	Moorfleet
480	2024	22	0,3	1,9	4	104	0,13	Wilhelmsburg
482	2024	13	0,2	1,6	3	109	0,10	Wilhelmsburg
482/1	2024	16	0,2	1,7	2	73	0,07	Wilhelmsburg
483	2023	33	0,5	5,2	4	195	0,07	Wilhelmsburg
483/3	2024	20	0,5	3,2	3	110	0,15	Wilhelmsburg
61WB	2024	16	0,2	1,4	3	48	0,11	Wilhelmsburg
20VE	2024	130	1,2	8,2	8	295	0,08	Veddel
21BI	2024	39	0,4	2,8	5	107	0,12	Billbrook
<b>Grenwert der TA-Luft 2021</b>		<b>100</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	

**Depositionsergebnisse von den Messpunkten in den Stadtteilen Klostertor und Veddel-Peute ab 2011**  
**(Jahresmittelwerte)**

Mess-Pkt Nr.	Messjahr	Deposition						Stadtteil
		Pb [ µg / (m²d) ]	Cd [ µg / (m²d) ]	As [ µg / (m²d) ]	Ni [ µg / (m²d) ]	Cu [ µg / (m²d) ]	Staub [ g / (m²d) ]	
372	2011	46	0,7	4,1	8,5	111	0,15	Klostertor
	2013	19	0,3	2,0	5,2	62	0,11	
	2015	42	0,6	4,2	8,4	197	0,15	
	2017	29	0,4	1,9	7,6	540	0,10	
	2019*	55	0,5	5,1	12	132	0,35	
424/2	2015	129	1,2	10,2	10	245	0,12	Veddel-Peute
	2016	146	1,2	11,8	13	264	0,14	
	2017	115	0,9	7,4	11	246	0,10	
	2018	180	1,2	13,5	16	303	0,15	
	2019	131	1,1	10,1	12	226	0,20	
	2020	119	0,9	7,6	12	256	0,12	
	2021	150	1,3	9,1	12	242	0,10	
	2022	250	1,6	14,9	14	332	0,11	
	2023	145	1,1	8,3	11	311	0,25	
	2024	231	1,8	14,2	14	361	0,15	

blau + fett: Immissionwert der TA-Luft wurde erreicht

rot + fett: Immissionwert der TA-Luft wurde überschritten

\*: Großbaustelle in der Nähe

**Depositionsergebnisse von den Messpunkten in Moorfleet ab 2015**  
(Jahresmittelwerte)

Mess-Pkt Nr.	Messjahr	Deposition						Stadtteil
		Pb [ µg / (m²d) ]	Cd [ µg / (m²d) ]	As [ µg / (m²d) ]	Ni [ µg / (m²d) ]	Cu [ µg / (m²d) ]	Staub [ g / (m²d) ]	
427	2015	50	0,7	<b>4,6</b>	6,5	136	0,13	Moorfleet
	2017	51	0,7	3,4	8,9	622	0,21	
	2019	45	0,9	3,3	4,7	97	0,15	
	2021	71	0,7	<b>7,7</b>	5,5	158	0,11	
	<b>2023</b>	72	0,6	<b>4,1</b>	4,7	130	0,08	
427/1	2015	42	0,6	<b>5,0</b>	5,0	145	0,09	
	2017	40	0,5	3,4	4,6	560	0,12	
	2019	34	0,5	2,9	3,4	100	0,03	
	2021	62	0,7	<b>4,7</b>	4,9	128	0,08	
	<b>2023</b>	48	0,5	<b>3,5</b>	3,4	133	0,07	
454	2016	33	0,4	<b>5,2</b>	4,9	156	0,07	
	2018	26	0,3	2,7	2,6	103	0,09	
	2020	30	0,3	3,3	3,4	110	0,08	
	2022	41	0,5	<b>4,2</b>	3,8	112	0,10	
	<b>2024</b>	35	0,5	3,5	3,4	114	0,11	

blau + fett: Immissionwert der TA-Luft wurde erreicht

rot + fett: Immissionwert der TA-Luft wurde überschritten

## Depositionsergebnisse von den Messpunkten in Wilhelmsburg ab 2015

(Jahresmittelwerte)

Mess-Pkt Nr.	Messjahr	Deposition						Stadtteil
		Pb [ µg / (m²d) ]	Cd [ µg / (m²d) ]	As [ µg / (m²d) ]	Ni [ µg / (m²d) ]	Cu [ µg / (m²d) ]	Staub [ g / (m²d) ]	
451	2015	68	1,0	7,4	7,6	391	0,13	Wilhelmsburg
	2016	69	0,9	8,8	6,9	265	0,12	
	2017	46	0,6	4,2	7,7	280	0,06	
	2018	126	1,2	12,0	10,5	564	0,07	
	2019	67	0,7	6,6	7,0	265	0,04	
	2020	79	0,6	5,8	6	276	0,05	
	2021	104	0,9	7,9	7,2	311	0,06	
	2022	106	1,0	10,8	7,5	340	0,06	
	2023	112	0,9	8,3	7,1	334	0,09	
2024	101	1,1	10,4	10,8	563	0,08		
480	2015	21	0,4	3,0	5,6	82	0,11	
	2016	17	0,3	2,5	4,8	68	0,09	
	2017	18	0,4	1,9	6,4	88	0,14	
	2018	28	0,4	4,1	7,7	152	0,19	
	2019	36	0,9	5,6	14,8	172	0,47**	
	2020	26	0,3	4,0	10,8	137	1,32**	
	2021	20	0,3	2,0	3,7	70	0,12	
	2022	24	0,3	2,5	3,7	73	0,16	
	2023	25	0,2	1,9	3,4	73	0,13	
2024	22	0,3	1,9	3,5	104	0,13		
482	2015	25	0,3	2,9	4,5	92	0,12	
	2016	20	0,3	3,7	5,7	244	0,16	
	2017	17	0,4	2,5	5,8	192	0,08	
	2018	18	0,4	2,8	3,8	146	0,07	
	2019	14	0,3	1,7	3,8	83	0,08	
	2020	16	0,3	1,8	2,9	89	0,08	
	2021	23	0,4	3,4	4,2	139	0,10	
	2022	14	0,5	1,9	3,1	99	0,13	
	2023	22	0,4	2,2	3,1	117	0,13	
2024	13	0,2	1,6	2,6	109	0,10		
482/1	2015	15	0,3	2,7	3,7	137	0,13	
	2016	14	0,2	3,2	4,0	526	0,11	
	2017	15	0,3	1,9	5,6	658	0,06	
	2018	24	0,3	2,7	2,9	119	0,06	
	2019	14	0,3	1,8	3,6	90	0,05	
	2020	16	0,3	1,8	2,3	65	0,07	
	2021	29	0,4	3,3	3,6	122	0,07	
	2022	19	0,4	2,5	2,4	95	0,07	
	2023	23	0,3	2,3	2,5	97	0,08	
2024	16	0,2	1,7	2,4	73	0,07		
483	2014	21	0,4	3,5	5,2	139	0,06	
	2015	25	0,4	5,1	4,8	170	0,08	
	2016	23	0,5	6,1	6,5	205	0,09	
	2017	20	0,5	3,8	5,0	168	0,06	
	2018	23	0,4	4,6	3,6	158	0,05	
	2019	19	0,4	3,4	4,0	139	0,03	
	2020	24	0,3	3,4	3,3	110	0,04	
	2021	37	0,5	6,4	5,1	184	0,07	
	2022	30	0,4	6,4	3,2	175	0,05	
2023	33	0,5	5,2	4,2	195	0,01		
483/3	2021	36	0,4	5,0	4,4	175	0,05	
	2022	27	0,4	5,0	3,3	166	0,05	
	2023	30	0,6	5,1	4,0	182	0,14	
	2024	20	0,5	3,2	3,4	110	0,15	

blau + fett: Immissionswert der TA-Luft wurde erreicht

rot + fett: Immissionswert der TA-Luft wurde überschritten

## Depositionsergebnisse von den Messpunkten in Rothenburgsort ab 2015

(Jahresmittelwerte)

Mess-Pkt Nr.	Messjahr	Deposition						Stadtteil
		Pb [ µg / (m²d) ]	Cd [ µg / (m²d) ]	As [ µg / (m²d) ]	Ni [ µg / (m²d) ]	Cu [ µg / (m²d) ]	Staub [ g / (m²d) ]	
375	2015	25	0,3	2,5	5,0	145	0,11	Rothenburgsort
	2016	22	0,3	2,6	4,3	68	0,09	
	2017	24	0,4	1,7	6,1	83	0,06	
	2018	19	0,2	1,4	2,9	82	0,06	
	2019	24	0,3	1,7	3,8	61	0,06	
	2020	29	0,3	1,7	3,0	63	0,05	
	2021	20	0,3	1,7	4,3	53	0,07	
	2022	24	0,3	1,9	3,3	63	0,10	
	2023	24	0,2	1,4	2,5	58	0,06	
<b>2024</b>	23	0,3	1,4	2,6	56	0,08		
376	2015	25	0,4	2,4	4,3	79	0,09	
	2017	22	0,3	1,9	5,8	462	0,09	
	2019	25	0,3	1,9	4,6	65	0,09	
	2021	24	0,3	1,7	3,3	53	0,08	
	<b>2023</b>	32	0,3	1,6	3,2	70	0,08	
399	2015	49	0,5	<b>6,2</b>	7,1	199	0,16	
	2016	38	0,4	<b>3,6</b>	5,3	110	0,10	
	2017	33	0,4	2,5	5,4	98	0,09	
	2018	34	0,3	2,8	3,6	96	0,09	
	2019	34	0,3	2,6	4,6	82	0,06	
	2020	48	0,4	2,3	3,6	95	0,07	
	2021	38	0,4	2,9	4,0	79	0,08	
	2022	40	0,4	3,1	3,8	96	0,10	
	2023	45	0,4	2,4	3,9	108	0,10	
<b>2024</b>	44	0,5	2,8	3,8	97	0,08		
400	2015	41	0,5	<b>3,9</b>	5,9	325	0,11	
	2017	36	0,6	3,4	5,2	667	0,16	
	2019	42	0,6	<b>5,0</b>	5,2	120	<b>0,36</b>	
	2021	35	0,4	3,2	3,4	68	0,14	
	<b>2023</b>	41	0,3	2,4	3,8	145	0,11	

blau + fett: Immissionwert der TA-Luft wurde erreicht

rot + fett: Immissionwert der TA-Luft wurde überschritten

## Depositionsergebnisse von den Messpunkten auf der Elbinsel Kaltehofe ab 2012

(Jahresmittelwerte; Karte der Messpunkte: Mappe "Karte Kaltehofe")

Mess-Pkt Nr.	Messjahr	Deposition						Stadtteil
		Pb [ µg / (m²d) ]	Cd [ µg / (m²d) ]	As [ µg / (m²d) ]	Ni [ µg / (m²d) ]	Cu [ µg / (m²d) ]	Staub [ g / (m²d) ]	
426 <sup>a</sup>	2015	<b>168</b>	1,4	<b>11,4</b>	8,2	338	0,09	Kaltehofe
	2016	<b>138</b>	1,4	<b>10,0</b>	7,2	273	0,09	
	2017	<b>159</b>	1,4	<b>10,7</b>	9,4	326	0,05	
	2018	<b>117</b>	0,9	<b>8,3</b>	6,5	209	0,07	
	2019	<b>168</b>	<b>1,5</b>	<b>10,4</b>	10,9	260	0,06	
	2020	<b>196</b>	<b>1,8</b>	<b>11,2</b>	9,1	308	0,08	
	2021	<b>214</b>	<b>1,8</b>	<b>14,3</b>	12,1	327	0,08	
	2022	<b>173</b>	<b>1,6</b>	<b>11,2</b>	10,0	264	0,10	
	2023	<b>216</b>	<b>1,6</b>	<b>10,6</b>	9,6	331	0,07	
	<b>2024</b>	<b>205</b>	<b>1,7</b>	<b>11,6</b>	11,5	303	0,10	
426/1 <sup>b</sup>	2012	84	1,1	<b>5,5</b>	6,1	316	0,10	Kaltehofe
	2013	<b>149</b>	<b>2,4</b>	<b>10,6</b>	8,6	252	0,08	
	2014	93	1,4	<b>6,9</b>	7,0	206	0,08	
	2015	<b>174</b>	<b>2,3</b>	<b>11,7</b>	9,2	341	0,10	
	2016	<b>117</b>	1,2	<b>8,2</b>	7,5	237	0,11	
	2017	<b>102</b>	1,2	<b>8,9</b>	9,5	667	0,27	
	2018	65	0,6	<b>5,0</b>	4,2	134	0,06	
	<b>2019</b>	<b>102</b>	1,0	<b>7,3</b>	7,2	171	0,12	

blau + fett: Immissionwert der TA-Luft wurde erreicht

rot + fett: Immissionwert der TA-Luft wurde überschritten

- a: Juli 2010 bis Sep 2011 (ggf. auch noch 2012): Bauaktivitäten auf dem Wasserwerksgelände; Verlegung des Messpunktes am 6.8.10 (vor den Deich); ab Jan 2011 Messpunkt wieder hinter dem Deich, aber anderer Standort als vorher (am Zaun des Wasserwerksgelände hinter der zweiten Schranke, auf Höhe des Wasserbeckens)
- b: Kaltehofe; Messpunkt vor dem Deich ab April 2011 parallele Messungen zu 426

## Depositionsergebnisse von 3 HaLm - Messstationen ab 2015

(Jahresmittelwerte)

Messstation	Messjahr	Deposition					
		Pb [ µg / (m²d) ]	Cd [ µg / (m²d) ]	As [ µg / (m²d) ]	Ni [ µg / (m²d) ]	Cu [ µg / (m²d) ]	Staub [ g / (m²d) ]
Veddel (20VE)	2015	<b>121</b>	1,4	<b>9,2</b>	9,1	298	0,11
	2016	<b>108</b>	1,2	<b>9,2</b>	8,3	270	0,09
	2017	88	0,8	<b>6,0</b>	9,5	368	0,09
	2018	<b>105</b>	0,9	<b>7,8</b>	8,1	288	0,08
	2019	72	0,7	<b>5,7</b>	6,8	180	0,06
	2020	71	0,6	<b>5,2</b>	6,2	224	0,06
	2021	86	0,9	<b>6,5</b>	6,9	234	0,07
	2022	<b>120</b>	1,0	<b>9,3</b>	7,5	273	0,11
	2023	65	0,6	<b>4,1</b>	5,2	223	0,08
	<b>2024</b>	<b>130</b>	1,2	<b>8,2</b>	7,9	295	0,08
Billbrook (21BI)	2015	36	0,5	<b>3,9</b>	6,1	98	0,14
	2016	34	0,4	<b>3,6</b>	5,7	79	0,13
	2017	38	0,5	3,0	5,6	240	0,11
	2018	34	0,4	2,9	5,7	90	0,22
	2019	40	0,5	3,2	5,1	91	0,16
	2020	47	0,6	<b>3,6</b>	5,4	110	0,19
	2021	42	0,4	3,4	5,0	93	0,10
	2022	38	0,5	3,0	4,3	88	0,12
	2023	57	0,5	3,2	4,9	128	0,12
	<b>2024</b>	39	0,4	2,8	4,6	107	0,12
Wilhelmsburg (61WB)	2015	13	0,2	1,9	5,6	153	0,18
	2016	10	0,1	1,9	4,8	59	0,11
	2017	11	0,2	1,1	7,3	475(140)	0,20 (0,14)
	2018	23	0,3	2,5	5,6	97	0,17
	2019	12	0,2	1,4	4,5	37	0,22
	2020	10	0,1	1,1	2,5	33	0,10
	2021	13	0,2	1,9	3,7	40	0,15
	2022	13	0,2	1,5	3,2	44	0,14
	2023	15	0,2	1,2	3,4	57	0,13
	<b>2024</b>	16	0,2	1,4	2,7	48	0,11

( ): ohne Berücksichtigung eines stark erhöhten Einzelwertes

blau + fett: Immissionswert der TA-Luft wurde erreicht  
rot + fett: Immissionswert der TA-Luft wurde überschritten