

SCHRIFTENREIHE

DES VEREINS FÜR WASSER-, BODEN- UND LUFTHYGIENE
BERLIN-DAHLEM / GEGRÜNDET IM JAHRE 1902

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES
VEREINS FÜR WASSER-, BODEN- UND LUFTHYGIENE
VON PROF. DR. E. TIEGS

Nr. 15



Ergebnisse von Staubbiederschlagsmessungen an verschiedenen Orten Deutschlands in den Jahren 1953 bis 1959

XIV 15

Von
Prof. Dr. phil. Alfred Löbner



LU 05
0005

GUSTAV FISCHER VERLAG · STUTTGART
1960

SCHRIFTENREIHE

DES VEREINS FÜR WASSER-, BODEN- UND LUFTHYGIENE
BERLIN-DAHLEM / GEGRÜNDET IM JAHRE 1902

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES
VEREINS FÜR WASSER-, BODEN- UND LUFTHYGIENE
VON PROF. DR. E. TIEGS

Nr. 15

Ergebnisse von Staubbiederschlagsmessungen an verschiedenen Orten Deutschlands in den Jahren 1953 bis 1959

Von

Prof. Dr. phil. Alfred Löbner



GUSTAV FISCHER VERLAG · STUTTGART

1960

DS 2028535

Alle Rechte der Übersetzung vorbehalten.

Copyright by Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Berlin-Dahlem

Printed in Germany

Ergebnisse von Staubniederschlagsmessungen an verschiedenen Orten Deutschlands in den Jahren 1953 bis 1959

Von Prof. Dr. phil. ALFRED LÖBNER

(Aus dem Bundesgesundheitsamt, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene,
Berlin-Dahlem)

Veranlassung und Methodik der Messungen

Im Jahre 1932 hat das Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene mit systematischen Staubniederschlagsmessungen begonnen, die den Zweck verfolgten, für die Beurteilung des Verschmutzungsgrades einer Gegend durch Staub und andere aus der Luft ausgeschiedene Fremdstoffe einen Maßstab zu gewinnen. Als Meßgerät diente ein dem englischen „Standard-Gauge“ entsprechendes Auffangergerät für Niederschlagswässer. Der Auffangtrichter war aus Steinzeug, hatte 30,5 cm lichten Durchmesser und entsprechend 730 cm² wirksame Auffangfläche. Der Trichterhals war mit einer Flasche von 10 Liter Fassungsvermögen verbunden, die das in den Trichter fallende Regenwasser aufnimmt. Das auf diese Weise in jedem Monat aufgefangene Regenwasser wurde chemisch untersucht. Die Ergebnisse — ausgedrückt in Gramm der mit den Niederschlägen auf 100 m² Erdoberfläche monatlich niedergefallenen Verunreinigungen — sind in jährlichen Berichten veröffentlicht worden (1).

Im Jahre 1953 konnten die wegen der Kriegsergebnisse unterbrochenen systematischen Staubniederschlagsmessungen im Rahmen von Untersuchungen für Landes-, Kommunal- und Städteverwaltungen des Bundesgebietes wieder aufgenommen werden. Zur Messung wurde dasselbe Gerät benutzt wie vor dem Kriege. Durch Einbau von Trichter und Sammelflasche in einen Blechrohrmantel ist die äußere Form des Regenwasserauffangergerätes zwar geringfügig verändert worden, aber der Umbau hat keinen Einfluß auf die Meßergebnisse, zumal der lichte Durchmesser des Trichters gleichgeblieben ist.

Im Gegensatz zu den früheren Veröffentlichungen, in denen alle Einzelbestimmungen der Regenwasseranalysen mitgeteilt worden sind, enthält die vorliegende Arbeit nur die an den einzelnen Orten gemessenen Höchst- und Niedrigstwerte des Niederschlages an Gesamtstaub (ungelöste + gelöste Stoffe), verbrennlichen Feststoffen und Sulfaten (SO₃) sowie die jährlichen Monatsmittel dieser Niederschläge.

Alle beteiligten Auftraggeber haben bereitwillig ihr Einverständnis mit der Veröffentlichung der für sie gewonnenen Meßergebnisse gegeben, wofür an dieser Stelle besonders gedankt sei.

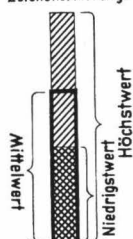
Meßorte und Meßwerte

Als Meßorte wurden in den einzelnen Untersuchungsräumen solche Stellen ausgesucht, die den Auftraggebern als wenig, mittelmäßig oder stark verschmutzt bekannt waren und an denen Durchschnittsergebnisse erwartet werden konnten, die dem für das gesamte Untersuchungsgebiet geltenden Staubpegel möglichst nahe kamen. In den meisten Orten ist mit wenigstens drei Regenwasserauffanggeräten gearbeitet worden, um den Staubbiederschlag in verschieden stark verschmutzten Gebieten des Untersuchungsraumes messen zu können.

In den Tabellen 1 bis 3 sind die einzelnen Meßergebnisse als Jahresdurchschnitte des monatlichen Niederschlages auf 100 m² Erdoberfläche aufgeführt, und zwar jede Niederschlagsgruppe mit ihrem Niedrigst- und ihrem Höchstwert. Die als „Mittel“ angegebenen Werte sind der Durchschnitt der Jahresmittel des monatlichen Staubbiederschlages an allen Meßstellen eines Untersuchungsgebietes. Ist nur eine Meßstelle im Untersuchungsraum gewesen, dann ist das Mittel der Staubbiederschläge in allen zwölf Monaten eines Jahres (Jahresdurchschnitt des monatlichen Staubbiederschlages) identisch mit dem in den Tabellen 1 bis 3 als „Mittel“ angegebenen Wert. Höchst- und Niedrigstwert sind in diesem Falle einzelne Monatswerte des Niederschlages. Sind aber mehrere Meßstellen in einem Gebiet betrieben worden, dann sind Höchst- und Niedrigstwert der absolut höchste bzw. der absolut niedrigste Betrag des Jahresdurchschnittes des monatlichen Staubbiederschlages, der im gesamten Untersuchungsgebiet gemessen worden ist. Höchst- und Niedrigstwert brauchen deshalb auch nicht an ein und derselben Stelle gefunden worden zu sein.

Die in den Tabellen 1, 2 und 3 mitgeteilten Meßergebnisse sind in den Schaubildern 1 bis 6 für jedes Meßjahr noch einmal graphisch dargestellt worden, um einen Überblick über die verschiedenen starke Verschmutzung der einzelnen Gegenden zu geben. In den Darstellungen für Gesamtstaub ist durch eine gestrichelte Linie bei 3 kg/100 m² und Monat derjenige Gesamtstaubbiederschlag gekennzeichnet, der nach den bisherigen Erfahrungen des Instituts der Bevölkerung auf die Dauer nicht zugemutet werden sollte. Niedrigst-, Höchst- und Mittelwert sind in den Schaubildern jeweils zusammen in einer Säule aufgezeichnet. Der Höchstwert ist von links unten nach rechts oben, der Niedrigstwert von rechts unten nach links oben schraffiert und der Mittelwert durch eine starke Linie quer durch die Säule in entsprechender Höhe kenntlich gemacht. Außerdem ist die Mittelwertlinie durch die gesamte Darstellung als Säulengrenzung stark ausgezogen.

Zeichenerklärung:



Erörterung der Meßergebnisse

Zur leichteren Klassifizierung der untersuchten Orte nach ihrer Verschmutzung durch Staubbiederschlag wird in Tabelle 4 ein Hilfsschema gegeben. Hierin erhält jedes Untersuchungsgebiet, seinem Gesamtstaubbiederschlag entsprechend, ein Symbol der Form $+/+$, $+/-$ oder $-/-$, wobei das Zeichen links vom Schrägstrich den Höchstwert und das rechts davon den

Tabelle 1

Ergebnisse von Staubbiederschlagsmessungen
an verschiedenen Orten Deutschlands in den Jahren 1953/54 und 1954/55

Meßort	Anzahl der Meß- stellen		Ausgedrückt in Gramm fielen mit den Nieder- schlägen auf 100 m ² Erdoberfläche im Monat:								
			Gesamtstaub (Ungelöste + gelöste Stoffe)			Verbrenn- liche Feststoffe			Sulfate (SO ₃)		
	1953/ 1954	1954/ 1955	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel

1953/1954

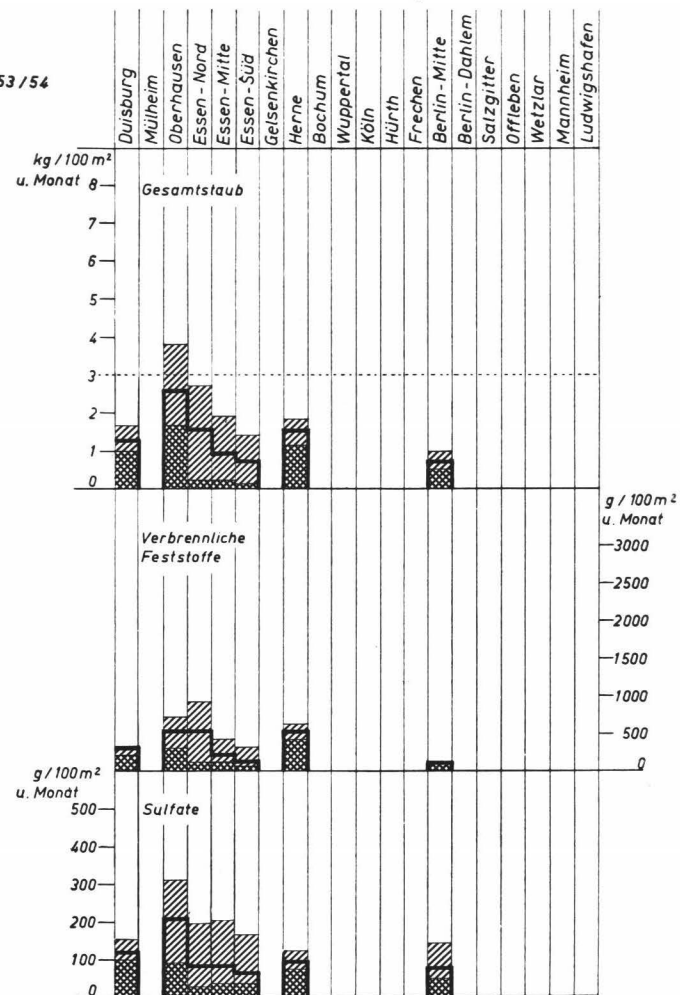
Duisburg	3	10	1034	1651	1257	191	330	296	103	146	120
Mülheim	0	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oberhausen	4	4	1743	3844	2559	321	664	471	89	309	214
Essen-Nord	1	1	202	2663	1583	55	920	460	22	186	77
Essen-Mitte	1	1	231	1877	948	52	408	208	30	203	78
Essen-Süd	1	1	101	1405	677	21	298	139	28	155	59
Gelsenkirchen	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Herne	2	3	1103	1774	1474	366	594	467	73	119	92
Bochum	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wuppertal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Köln	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hürth	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frechen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Berlin-Mitte	1	1	454	999	655	88	141	110	38	140	74
Berlin-Dahlem	1	1	357	570	496	43	95	78	26	190	69

1954/1955

Duisburg	3	10	1212	5028	2718	175	678	376	116	273	195
Mülheim	0	3	665	2053	1247	97	250	178	84	205	139
Oberhausen	4	4	1659	3127	2547	286	583	494	153	270	217
Essen-Nord	1	1	691	3044	2089	105	698	464	77	277	142
Essen-Mitte	1	1	900	1633	1203	141	435	238	84	215	147
Essen-Süd	1	1	593	1918	1196	57	353	161	58	206	116
Gelsenkirchen	—	3	1421	2066	1640	264	447	334	124	165	139
Herne	2	3	1280	2226	1755	339	686	462	127	168	141
Bochum	—	3	1478	4341	2821	329	1265	814	129	177	147
Wuppertal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Köln	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hürth	—	3	2803	7142	4669	1042	2793	1822	224	481	339
Frechen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Berlin-Mitte	1	1	478	1368	759	64	138	98	52	162	99
Berlin-Dahlem	1	1	352	790	595	42	115	71	53	107	77

Mittlere monatliche Niederschläge an Gesamtstaub
(ungelöste + gelöste Stoffe) verbrennlichen Feststoffen
und Sulfaten (SO₃)

1953/54



Mittlere monatliche Niederschläge an Gesamtstaub
(ungelöste + gelöste Stoffe) verbrennlichen Feststoffen
und Sulfaten (SO₃)

1954/55

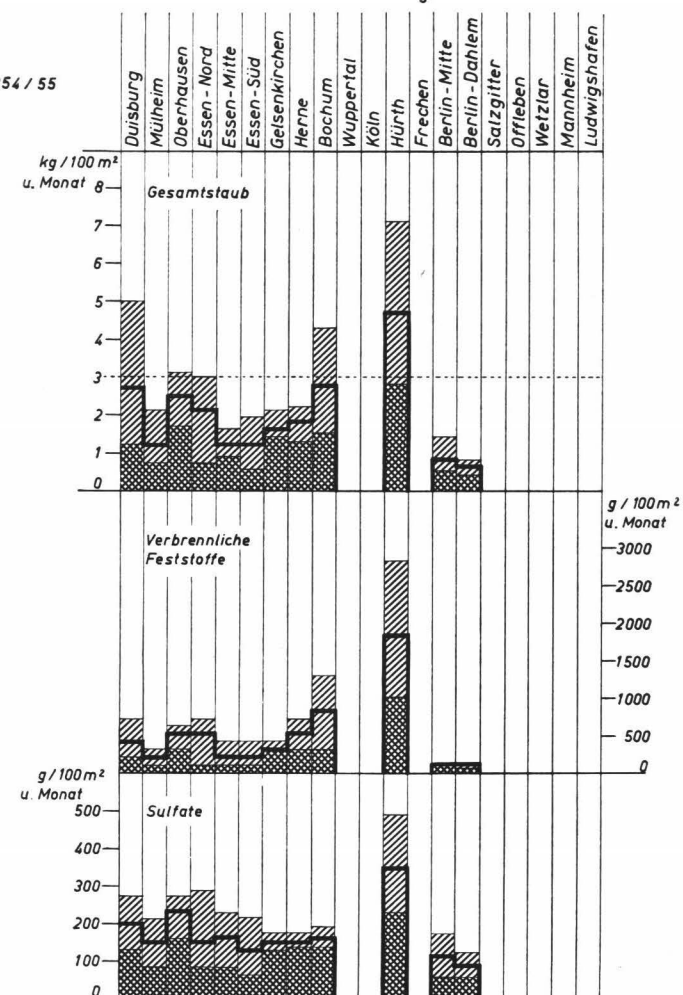
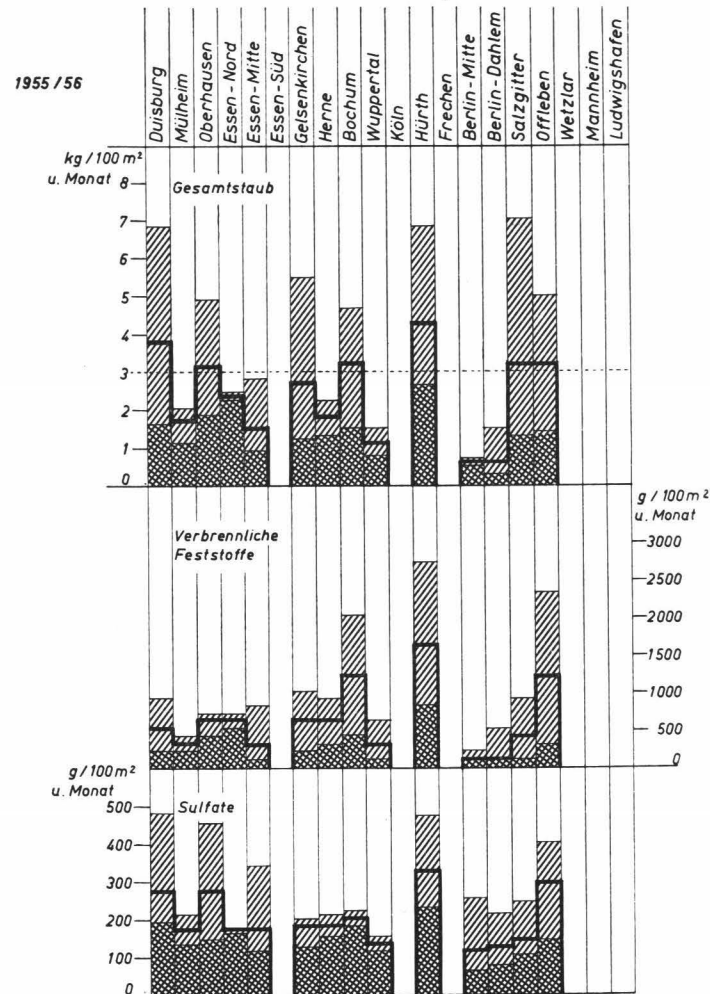


Tabelle 2

Ergebnisse von Staubbiederschlagsmessungen
an verschiedenen Orten Deutschlands in den Jahren 1955/56 und 1956/57

Meßort	Anzahl der Meß- stellen		Ausgedrückt in Gramm fielen mit den Nieder- schlägen auf 100 m ² Erdoberfläche im Monat:								
			Gesamtstaub (Ungelöste + gelöste Stoffe)			Verbrenn- liche Feststoffe			Sulfate (SO ₃)		
	1955/ 1956	1956/ 1957	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel
1955/1956											
Duisburg	10	3	1575	6838	3836	195	915	451	193	479	265
Mülheim	3	3	1125	2043	1674	186	364	288	130	206	173
Oberhausen	4	4	1770	4854	3057	382	748	554	143	445	269
Essen-Nord	2	7	2244	2419	2332	492	658	575	159	171	165
Essen-Mitte	1	8	898	2841	1546	149	781	320	108	339	169
Essen-Süd	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gelsenkirchen	5	5	1235	5458	2707	230	1038	561	122	204	180
Herne	3	3	1333	2163	1754	297	929	572	152	212	183
Bochum	4	6	1539	4692	3211	353	1996	1164	179	219	200
Wuppertal	3	5	833	1539	1088	147	633	317	108	150	125
Köln	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hürth	4	4	2639	6944	4284	822	2673	1578	232	474	320
Frechen	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Berlin-Mitte	1	1	451	722	599	92	171	127	60	246	113
Berlin-Dahlem	1	1	260	1477	577	65	474	149	72	206	119
Salzgitter	6	—	1275	7132	3212	145	859	390	98	240	136
Offleben	6	—	1411	5028	3233	316	2255	1194	142	396	288
Wetzlar	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mannheim	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ludwigshafen	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1956/1957											
Duisburg	10	3	1574	6044	3168	159	452	283	158	361	234
Mülheim	3	3	1137	1869	1385	157	320	217	135	210	163
Oberhausen	4	4	1895	3683	2877	412	589	502	201	368	284
Essen-Nord	2	7	1399	4011	2354	325	1483	629	109	185	146
Essen-Mitte	1	8	1106	1618	1407	165	379	266	106	196	154
Essen-Süd	—	6	594	1678	917	104	230	154	69	149	108
Gelsenkirchen	5	5	1935	5329	2974	342	878	544	159	268	205
Herne	3	3	2059	2971	2410	546	1161	752	180	225	196
Bochum	4	6	1818	7901	3534	423	2820	1170	161	222	190
Wuppertal	3	5	667	1645	1091	77	586	254	125	152	139
Köln	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hürth	4	1	4186	8822	6141	1281	3448	2160	242	488	393
Frechen	—	4	2377	4315	3333	1023	1682	1364	128	158	144
Berlin-Mitte	4	1	393	1467	777	63	184	111	59	217	105
Berlin-Dahlem	1	1	247	747	532	45	149	88	36	124	84
Salzgitter	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Offleben	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wetzlar	—	7	903	5629	2175	127	1057	408	109	327	174
Mannheim	—	12	555	2058	1036	118	786	311	46	92	64
Ludwigshafen	—	8	724	4044	1789	130	1374	400	68	227	122

Mittlere monatliche Niederschläge an Gesamtstaub
(ungelöste + gelöste Stoffe) verbrennlichen Feststoffen
und Sulfaten (SO₃)



Mittlere monatliche Niederschläge an Gesamtstaub
(ungelöste + gelöste Stoffe) verbrennlichen Feststoffen
und Sulfaten (SO₃)

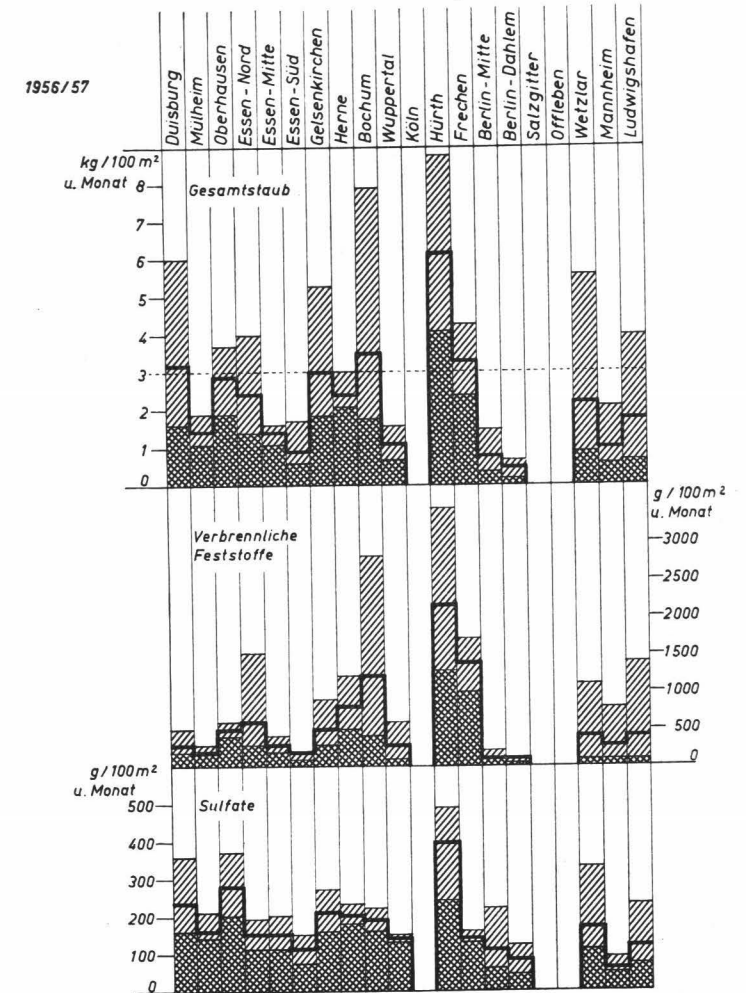
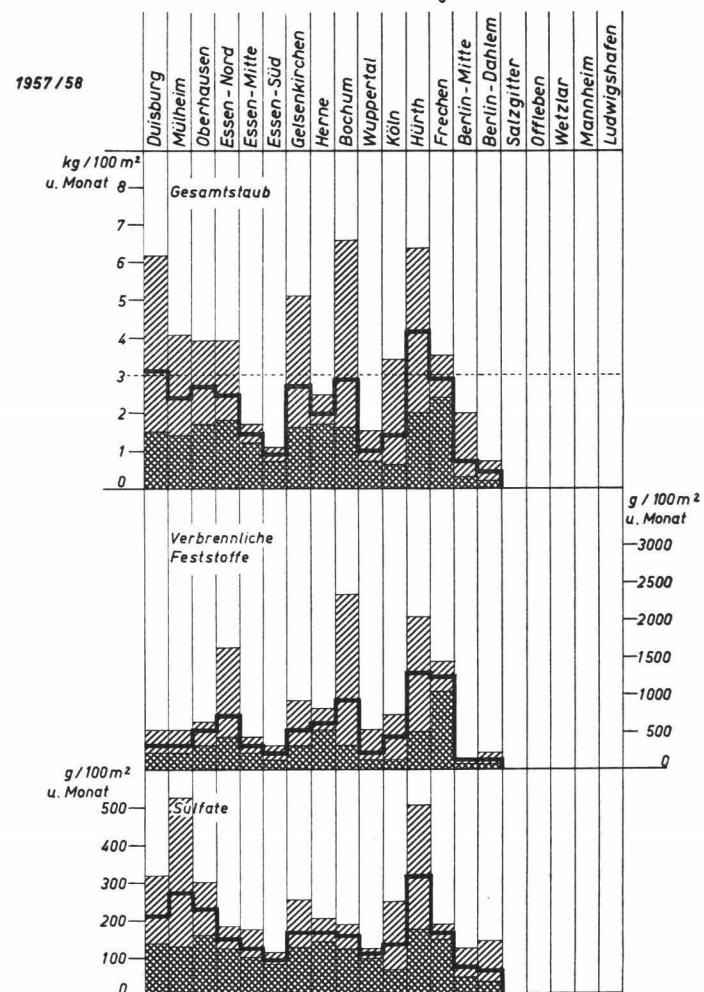


Tabelle 3

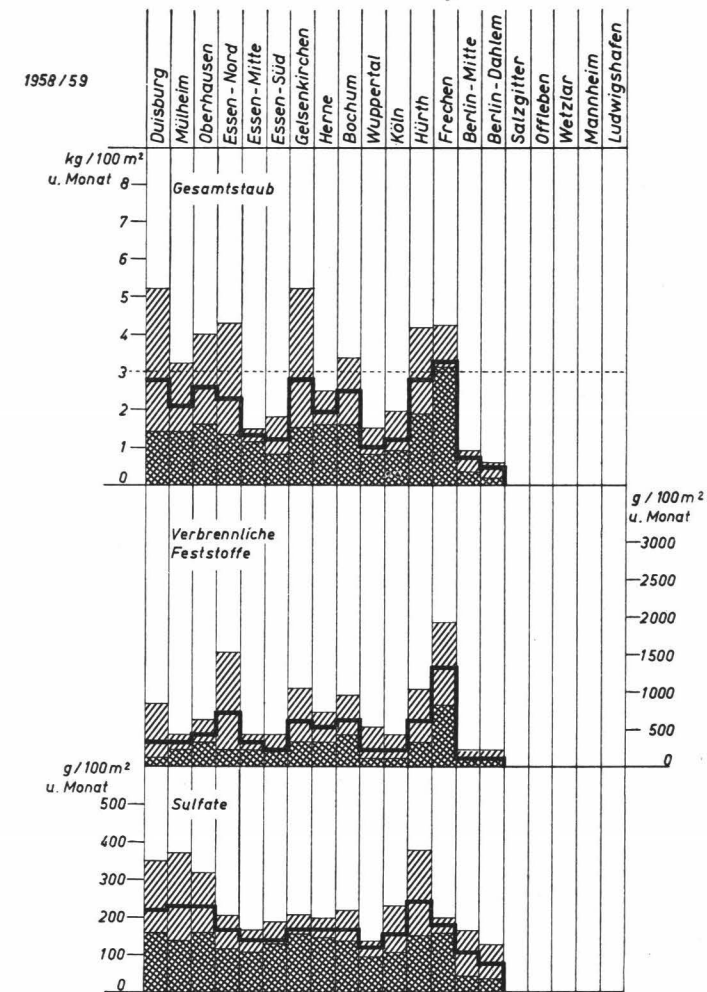
Ergebnisse von Staubniederschlagsmessungen
an verschiedenen Orten Deutschlands in den Jahren 1957/58 und 1958/59

Meßort	Anzahl der Meß- stellen		Ausgedrückt in Gramm fielen mit den Nieder- schlägen auf 100 m ² Erdoberfläche im Monat:								
			Gesamtstaub (Ungelöste + gelöste Stoffe)			Verbrenn- liche Feststoffe			Sulfate (SO ₃)		
	1957/ 1958	1958/ 1959	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel
1957/1958											
Duisburg	3	5	1480	6200	3062	169	459	276	143	320	208
Mülheim	3	3	1389	4057	2398	210	515	339	126	518	271
Oberhausen	4	4	1693	3905	2738	341	642	497	161	303	222
Essen-Nord	12	16	1761	3853	2485	366	1622	695	119	182	154
Essen-Mitte	9	8	1151	1745	1383	203	443	286	102	165	123
Essen-Süd	7	5	698	1121	939	101	286	201	79	106	94
Gelsenkirchen	5	4	1633	5114	2669	302	857	478	119	237	156
Herne	3	3	1651	2484	2013	461	792	573	143	186	160
Bochum	6	6	1571	6585	2922	330	2273	890	113	181	140
Wuppertal	5	3	693	1494	950	120	495	215	91	108	100
Köln	52	6	633	3390	1362	91	651	236	55	232	117
Hürth	5	5	1967	6428	4176	493	2046	1294	176	504	315
Frechen	4	4	2390	3514	2945	970	1354	1176	144	180	163
Berlin-Mitte	1	1	303	1996	709	45	135	95	38	116	71
Berlin-Dahlem	1	1	161	673	429	34	229	94	27	138	62
1958/1959											
Duisburg	3	5	1398	5201	2838	141	764	341	148	339	213
Mülheim	3	3	1425	3236	2058	203	373	273	125	360	215
Oberhausen	4	4	1570	4005	2630	260	561	449	145	311	219
Essen-Nord	12	16	1303	4280	2336	246	1506	679	109	198	158
Essen-Mitte	9	8	1142	1509	1313	208	387	291	98	162	133
Essen-Süd	7	5	793	1834	1204	155	365	238	116	178	133
Gelsenkirchen	5	4	1545	5193	2815	274	1029	569	152	196	162
Herne	3	3	1564	2517	2043	345	749	517	137	189	159
Bochum	6	6	1612	3430	2484	355	895	592	129	210	159
Wuppertal	5	3	751	1457	1001	88	506	245	92	131	112
Köln	52	6	894	1976	1183	99	374	184	96	223	147
Hürth	5	5	1866	4202	2793	312	981	645	152	371	247
Frechen	4	4	3113	4260	3257	847	1858	1283	154	189	173
Berlin-Mitte	1	1	356	942	653	65	188	117	44	155	98
Berlin-Dahlem	1	1	224	633	483	60	233	109	31	116	74

Mittlere monatliche Niederschläge an Gesamtstaub
(ungelöste + gelöste Stoffe) verbrennlichen Feststoffen
und Sulfaten (SO₃)



Mittlere monatliche Niederschläge an Gesamtstaub
(ungelöste + gelöste Stoffe) verbrennlichen Feststoffen
und Sulfaten (SO₃)



Mittelwert des monatlichen Gesamtstaubniederschlages im Jahr charakterisieren. Das Zeichen + bedeutet, daß der Gesamtstaubniederschlag über 3 kg je 100 m² im Monat, das Zeichen —, daß er darunter gelegen hat.

Tabelle 4

Bewertung verschiedener Orte und Gegenden nach Höchst- und Mittelwert ihres mittleren monatlichen Gesamtstaubniederschlages in den Jahren 1953 bis 1959

(+ = > 3 kg/100 m², — = < 3 kg/100 m²)

Meßort/Meßjahr	1953/54	1954/55	1955/56	1956/57	1957/58	1958/59
Duisburg	—/—	+/-	+/+	+/+	+/+	+/-
Mülheim		—/—	—/—	—/—	+/-	+/-
Oberhausen	+/-	+/-	+/+	+/-	+/-	+/-
Essen-Nord	—/—	+/-	—/—	+/-	+/-	+/-
Essen-Mitte	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—
Essen-Süd	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—
Gelsenkirchen		—/—	+/-	+/-	+/-	+/-
Herne	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—
Bochum		+/-	+/+	+/+	+/-	+/-
Wuppertal			—/—	—/—	—/—	—/—
Köln					+/-	—/—
Hürth		+/+	+/+	+/+	+/+	+/-
Frechen				+/+	+/-	+/+
Berlin-Mitte	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—
Berlin-Dahlem	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—
Salzgitter			+/+			
Offleben			+/+			
Wetzlar				+/-		
Mannheim				—/—		
Ludwigshafen				+/-		

Nach den in den Tabellen 1 bis 3 aufgeführten Meßergebnissen lagen in mehreren Untersuchungsräumen sowohl der Höchst- als auch der Durchschnittswert des monatlichen Gesamtstaubniederschlages im Jahr über dem vom Institut als noch zumutbar angesehenen Betrag von 3 kg/100 m². Dies war im einzelnen der Fall (vgl. Tab. 4): In Duisburg in den Jahren 1955/56, 1956/57 und 1957/58, in Oberhausen im Jahre 1955/56, in Bochum 1955/56 und 1956/57, in Hürth in den Jahren 1954/55 bis 1957/58, in Frechen in den Jahren 1956/57 und 1958/59 und schließlich in Salzgitter und Offleben im Jahre 1955/56. Die Verschmutzung der eben genannten Orte durch Staubbiederschlag hat einen so hohen Grad erreicht, daß hygienisches Wohnen in diesen Orten ernstlich in Frage gestellt ist.

Günstiger, aber hygienisch noch immer bedenklich sind die Luftverhältnisse in den Gegenden, in denen nur die Höchstwerte des Staubbiederschlages 3 kg/100 m² im Monat überschritten haben. Hierzu gehören nach Tabelle 4

die Orte Duisburg in den Jahren 1954/55 und 1958/59, Mülheim in den Jahren 1957/58 und 1958/59, Oberhausen in den Jahren 1953/54, 1954/55, 1956/57, 1957/58 und 1958/59, Essen-Nord 1954/55 und 1956 bis 1959, Gelsenkirchen in den Jahren 1955 bis 1959, Bochum 1954/55, 1957/58 und 1958/59, Köln und Frechen im Jahre 1957/58, Hürth 1958/59 und Wetzlar und Ludwigshafen im Jahre 1956/57.

In Gegenden, in denen weder Höchst- noch Mittelwert des monatlichen Staubniederschlages den Wert von $3 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$ erreichten, dürften nach hier vorliegenden Erfahrungen berechnete Klagen über Belästigungen durch niederfallenden Staub im allgemeinen nicht zu erwarten sein. Zu diesen Orten zählen (vgl. Tab. 4): Essen-Mitte, Essen-Süd, Herne, Wuppertal, Berlin-Mitte, Berlin-Dahlem und Mannheim.

Die Ortsüblichkeit der Staubniederschläge

Die Bewertung der einzelnen Untersuchungsgebiete nach ihrem Verschmutzungsgrad zeigt, daß dort, wo zahlreiche Industriebetriebe auf engem Raum zusammengedrängt sind (sogenannte Ballungsgebiete) oder wo die Betriebsdichte sehr groß ist, nach den Feststellungen von 1953 bis 1959 Gesamtstaubniederschläge von monatlich $3 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$ und mehr durchaus gewöhnlich bzw. ortsüblich sind (vgl. Tab. 1 bis 3, die Ergebnisse für Duisburg, Oberhausen, Essen-Nord, Gelsenkirchen, Bochum, Hürth, Frechen, Salzgitter, Offleben, Wetzlar und Ludwigshafen).

Eine zweite Gruppe von Orten liegt mit ihrem Gesamtstaubniederschlag zwischen $1,5$ und $3 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$ und Monat. Das sind Industriegegenden ohne besondere Ballungen von Großbetrieben, wie z. B. Mülheim und Herne.

Gesamtstaubniederschläge von rund $1 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$ und Monat, wie sie in Wuppertal, Essen-Süd und Mannheim gefunden worden sind, charakterisieren den Verschmutzungsgrad von Industriestädten mit geringer Betriebsdichte und liegen nur unwesentlich höher als die gleichzeitig in Berlin-Mitte gemessenen Gesamtstaubniederschläge.

Die Niederschläge an verbrennlichen Feststoffen sind an den einzelnen Untersuchungsorten unterschiedlich und richten sich in der Hauptsache nach dem Vorhandensein kohleverfeuernder Anlagen. So sind z. B. in Hürth, Frechen, Bochum und in Offleben rund 1 bis 2 kg verbrennliche Feststoffe auf 100 m^2 Erdoberfläche monatlich niedergefallen.

In den übrigen Untersuchungsräumen bewegen sich die Niederschläge an brennbaren Feststoffen zwischen 200 und $700 \text{ g}/100 \text{ m}^2$ im Monat, während in weniger dicht mit Industriebetrieben besetzten anderen Großstädten durchschnittlich nur etwa 100 g verbrennliche Feststoffe monatlich auf 100 m^2 Fläche gefallen sind.

Die Sulfatniederschläge betragen in den Städten Duisburg, Mülheim, Oberhausen, Hürth und Offleben, also in stark industrialisierten Gebieten, zwischen 200 und $300 \text{ g}/100 \text{ m}^2$ und Monat.

In anderen Städten des Ruhrgebietes, des mitteldeutschen Industriegebietes und im Raum Mannheim—Ludwigshafen bewegten sich die monatlichen Sulfatniederschläge zwischen 100 und $200 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, während in Berlin im gleichen Zeitraum nur Sulfatniederschläge unter $100 \text{ g}/100 \text{ m}^2$ und Monat festgestellt worden sind.

Auf Grund der soeben erörterten Meßergebnisse von Niederschlagswasseruntersuchungen in verschiedenen Orten Deutschlands läßt sich für die Ortsüblichkeit der drei Niederschlagskomponenten die folgende Skala aufstellen:

Charakter des Meßortes	Ortsübliche Niederschläge nach Messungen von 1953 bis 1959		
	Gesamtstaub	Verbrennliche Feststoffe	Sulfate (SO ₃)
	in kg je 100 m ² und Monat		
Industriegegend (mit Betriebsballungen)	> 3,0 — 6,0	> 1,0 — 2,0	> 0,2 — 0,3
Industriegegend (ohne Betriebsballungen)	> 1,5 — 3,0	> 0,2 — 0,7	> 0,1 — 0,2
Industriegegend (mit schwacher Betriebsdichte)	> 1,0 — 1,5	> 0,1 — 0,2	< 0,1

Die im Jahre 1949 im „Gesundheitsingenieur“ veröffentlichte Skala (2) wird durch diese Ortsüblichkeitszahlen erweitert und — zumindest für Industriegegenden — auf den derzeitigen Stand gebracht.

Demnach sind mittlere monatliche Gesamtstaubniederschläge von 3 kg je 100 m², wie sie vom Institut als noch zumutbar angesehen werden, im Zeitraum von 1953 bis 1959 in Industriegegenden durchaus gewöhnlich gewesen und in manchem der untersuchten Orte sogar nicht unwesentlich überschritten worden (vgl. Tab. 1 bis 3). Dies ist eine bedenkliche Feststellung, wenn berücksichtigt wird, daß die außerordentlich hohen Staubbiederschläge fast ausnahmslos in Wohngegenden der betreffenden Ortschaften gemessen worden sind. Wenn die mit Regenwasserauffanggeräten des Instituts (30,5 cm innerer Durchmesser des Auffangtrichters [vgl. (3), Bild 2, I]) festgestellten Staubbiederschläge auch nicht für das einzelne Untersuchungsgebiet in seiner gesamten Ausdehnung maßgebend sein können, so bleibt doch die bedauerliche Tatsache, daß trotz der fortgeschrittenen Technik die Bevölkerung an bestimmten Stellen in Industriegegenden auch heute noch unzumutbaren Staubbiederschlägen ausgesetzt ist.

Daß ernsthafte Anstrengungen unternommen werden, die Staubausswürfe und damit die Staubbiederschläge in Industriegegenden zu verringern, soll nicht unerwähnt bleiben. Dafür einige Beispiele:

In den besonders stark verschmutzten Räumen Hürth, Offleben und Salzgitter sind erfolgversprechende Maßnahmen zur Verringerung des Staubausswurfes aus Industriebetrieben eingeleitet bzw. schon durchgeführt worden. So hat das Goldenberg-Kraftwerk der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerke in Knapsack bei Hürth in den Jahren 1951 bis 1959 sämtliche Rostfeuerungskessel, die früher sehr viel Staub ausgeworfen haben, durch moderne Großkessel mit ausreichend bemessenen Elektrofiltern ersetzt. Der Vergleich der Meßergebnisse des Instituts von 1937 mit denen der letzten Zeit ergibt, daß nach der Modernisierung der Kesselanlagen im RWE-Kraftwerk in Knapsack der Staubbiederschlag im Rauchschatten des Werkes um mehr als 50 % zurückgegangen ist. Wenn der im Raume Hürth jetzt feststellbare Staubbiederschlag stellenweise noch immer den zumutbaren Wert überschreitet, so dürfte

dies durch den Anteil der übrigen Knapsacker Werke an der Staubemission bedingt sein.

Auch in den Betrieben der Braunschweigischen Kohlenbergwerke (BKB) im Raum Offleben sind umfangreiche Maßnahmen zur Verringerung des Staubausswurfes im Gange. Dort sollen etwa ab 1960 alle Kohletrockner nach einem anderen, in lufthygienischer Hinsicht günstigeren Verfahren arbeiten. Nach unseren Berechnungen wird dadurch der Staubausswurf der Schwelerei von 900 kg/h auf etwa 180 kg/h herabgesetzt. Neue Staubbiederschlagsmessungen zur Feststellung der Auswirkung dieser Betriebsveränderung auf die Immissionen in der Werksumgebung und in Offleben sollen voraussichtlich im April 1960 begonnen werden.

Schließlich haben auch die Hüttenwerke Salzgitter AG Vorkehrungen getroffen, um vor allem den überaus starken Staubausswurf aus ihren Betriebsanlagen im Raume Salzgitter durch Einbau von wirksameren Entstaubern weitestgehend herabzusetzen. Staubbiederschlagsmessungen zur Ermittlung der derzeitigen Verschmutzung und der Auswirkung bereits ausgeführter Betriebsveränderungen auf die Immission im Raume Salzgitter sind auf Antrag der Stadtverwaltung Salzgitter im Dezember 1959 erneut aufgenommen worden.

Zur Feststellung des Erfolges getroffener Maßnahmen sowie zur Beobachtung der weiteren Entwicklung der Immission in der Umgebung staubauswerfender Industriebetriebe werden — besonders nach dem im Dezember 1959 erlassenen Gesetz zur Änderung der Gewerbeordnung und des Bürgerlichen Gesetzbuches — fortlaufende Staubbiederschlagsmessungen künftig unerlässlich sein.

Literatur

1. LIESEGANG, W., Untersuchungen über die Mengen der in Niederschlagswässern enthaltenen Verunreinigungen. Kl. Mitt. d. Ver. f. Wasser-, Boden- und Luft-hygiene 1933, 306, und ebenda 1934—1940.
2. LÖBNER, A., 10 Jahre Regenwasseranalyse. — Ein Beitrag zur Ortsüblichkeit von Staubbiederschlägen. Ges.-Ing. 70 (1949), 196.
3. — —, Ergebnisse von Staubbiederschlagsmessungen und ihre Abhängigkeit von der Form des Meßgerätes. Ges.-Ing. 80 (1959), H. 4, 112—115.



★03LU050005★