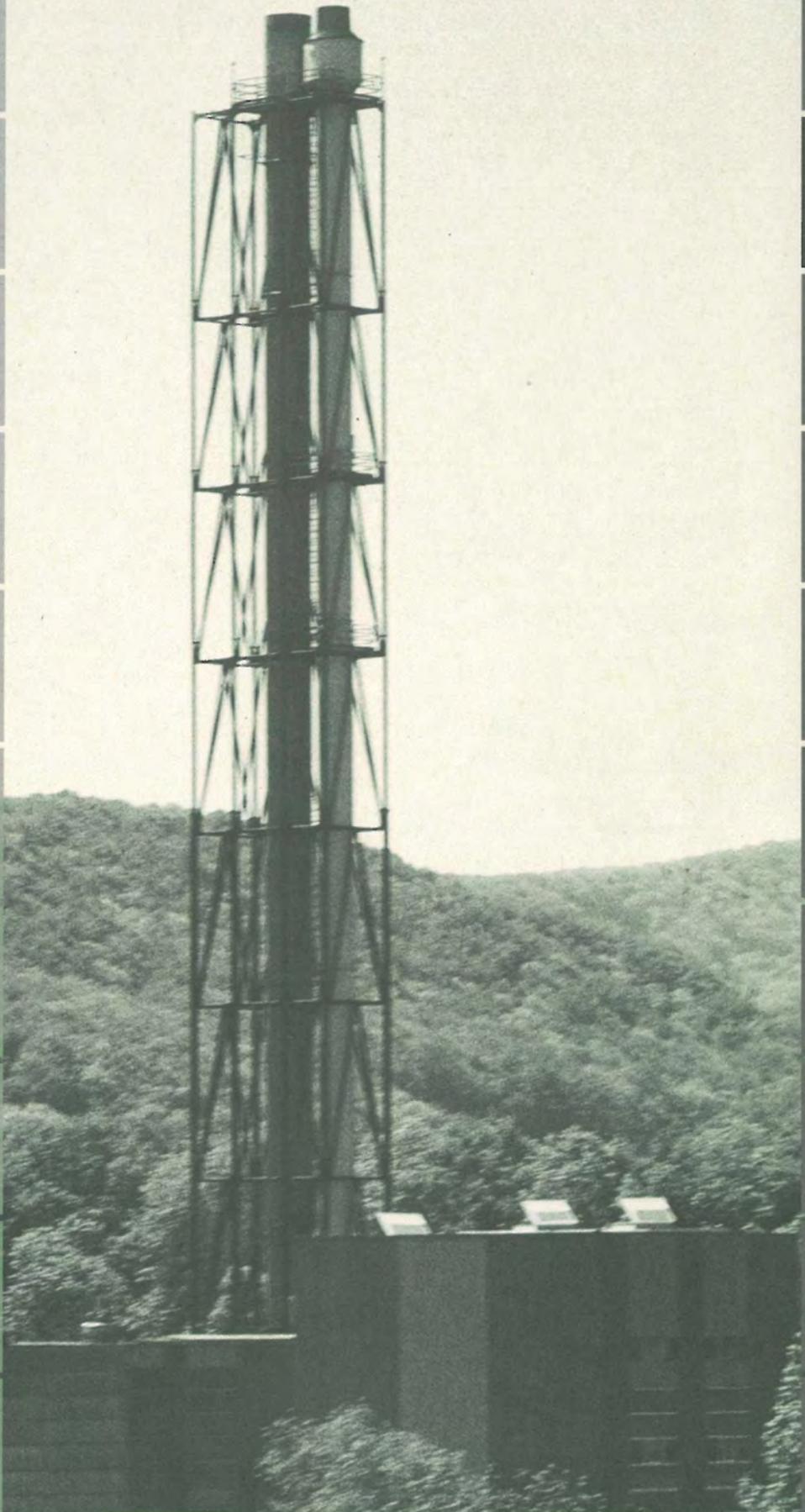


U M W E L T A A R G A U

Luftreinhaltung Immissionsmessungen im Kanton Aargau Resultate 1997



Recht

Natur

Raum
Landschaft

Ressourcen

Gesundheit

Stoffe

Abfall

Luft
Lärm

Boden

Wasser
Gewässer

Allgemeines

IMPRESSUM

Sondernummer aus der Reihe
UMWELT AARGAU zum Thema "Luft-
reinhaltung - Immissionsmessungen im
Kanton Aargau - Resultate 1997

Verantwortung für den Inhalt
Heinrich Zumoberhaus, Sektion Luft-
reinhaltung, Abteilung Umweltschutz,
062 835 33 71

Redaktion und Produktion

Abteilung Umweltschutz
Buchenhof, 5001 Aarau
Tel. 062 835 33 60
Fax 062 835 33 69

Nachdruck

Mit Quellenangabe erwünscht. Belegex-
emplar bitte an die Abteilung Umwelt-
schutz schicken.

Papier

Gedruckt auf hochwertigem Recycling-
papier

**Umweltinformation
Kanton Aargau**





INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	1
1. ZIEL DES IMMISSIONSMESSBERICHTES	2
2. WO WIRD GEMESSEN?	2
2.1 Fixstationen	2
2.2 Stichprobenstandorte	3
3. WAS WURDE 1990 BIS 1997 GEMESSEN?	5
3.1 Schwefeldioxid (SO₂)	5
3.1.1 SO ₂ -Jahresmittelwerte	5
3.1.2 SO ₂ -Kurzzeitwerte (95-Perzentil)	6
3.1.3 Höchste SO ₂ -Tagesmittelwerte	7
3.2 Stickstoffdioxid (NO₂)	8
3.2.1 NO ₂ -Jahresmittelwerte	8
3.2.2 NO ₂ -Kurzzeitwerte (95-Perzentil)	9
3.2.3 Höchste NO ₂ -Tagesmittelwerte	10
3.2.4 NO ₂ -Jahresmittelwerte – Passivsammler	11
3.3 Ozon (O₃)	12
3.3.1 Anzahl Grenzwertüberschreitungen	12
3.3.2 1h-Mittelwerte; Maximalwerte	12
3.3.3 98%-Wert der 1/2h-Mittel eines Monats	12
3.3.4 AOT40-Wert	12
3.4 Kohlenmonoxid (CO)	13
3.5 Schwebestaub und Inhaltsstoffe	13
3.5.1 Jahresmittelwerte Schwebestaub insgesamt	13
3.5.2 Blei im Schwebestaub	14
3.5.3 Cadmium im Schwebestaub	14



3.6	Staubniederschlag und Inhaltsstoffe	15
3.6.1	Staubniederschlag insgesamt	15
3.6.2	Blei im Staubniederschlag	15
3.6.3	Cadmium im Staubniederschlag	16
3.6.4	Zink im Staubniederschlag	16
4.	WIE GEHT ES DER LUFT AARGAU?	17
4.1	Schwefeldioxid (SO ₂)	17
4.2	Stickstoffdioxid (NO ₂)	18
4.3	Ozon (O ₃)	19
4.4	Kohlenmonoxid (CO)	21
4.5	Schwebestaub und Inhaltsstoffe	21
4.6	Staubniederschlag und Inhaltsstoffe	21
5.	LITERATUR	22



ZUSAMMENFASSUNG

Der Kanton Aargau überwachte und ermittelte 1997 den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung gemäss gesetzlichem Auftrag des Bundes an drei kontinuierlich messenden Fixstationen und an 17 Stichprobenstandorten. Zur Erhärtung der grossräumigen Aussagen wurde an weiteren 43 Standorten mit NO₂-Passivsammlern gemessen.

Dank der Realisierung von verschiedenen Massnahmen sind in den letzten Jahren zahlreiche Schadstoff-Emissionen zurückgegangen. Die Luftverschmutzung konnte somit massiv reduziert werden. Beim Stickstoffdioxid (NO₂) und beim bodennahen Ozon (O₃) kommt es jedoch immer noch zu häufigen und teilweise erheblichen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW).

Den Zustand der Aargauer Luft 1997 im Überblick zeigt folgende Tabelle:

Schadstoff	Stadt	Agglomeration	Land
<i>Schwefeldioxid (SO₂)</i>	IGW eingehalten	IGW eingehalten	IGW eingehalten
<i>Stickstoffdioxid (NO₂)</i>	IGW überschritten	Im Bereich des IGW	IGW eingehalten
<i>Ozon (O₃)</i>	IGW überschritten	IGW überschritten	IGW überschritten
<i>Kohlenmonoxid (CO)</i>	IGW eingehalten	IGW eingehalten	IGW eingehalten
<i>Schwebstaub</i>	IGW eingehalten	IGW eingehalten	IGW eingehalten



1. ZIEL DES IMMISSIONSMESSBERICHTES

Art. 27 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) verpflichtet die Kantone, auf ihrem Gebiet den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung zu überwachen und zu ermitteln. Gleichzeitig verlangt Art. 6 des Umweltschutzgesetzes (USG), dass die Behörden die Öffentlichkeit über den Umweltschutz und den Stand der Umweltbelastung informieren.

Der vorliegende Bericht stellt die Luftbelastung im Kanton Aargau dar. Er soll vor allem drei Zielen dienen: **a)** Umweltinteressierte Bürger und Bürgerinnen sollen Kenntnis über den Zustand des zu schützenden Gutes Luft erhalten, **b)** Gesuchstellende sollen bei Bedarf (z.B. Beschreibung des Ausgangszustandes bei Umweltverträglichkeitsprüfungen) die lufthygienischen Ist-Zustand-Daten aus dem Bericht beziehen können und **c)** Der Bericht soll als Element zur Überprüfung der Wirkung von emissionsmindernden Massnahmen dienen.

2. Wo WIRD GEMESSEN?

2.1 Fixstationen			
Messstandort	Abk.	Standorttyp	Nähere Beschreibung
Referenzstation Suhr	RE	Agglomeration	Koordinaten : 647.240 / 246.400 Höhe m ü.M. : 405 Besiedlung : ausserorts, offenes Landwirtschaftsgebiet Verkehrsexposition : 700 m nordw. Autobahn A1 Andere Emittenten : 1 km südw. Industriegebiet
Luftelektr. Station Aarau	LS	städtisch	Koordinaten : 646.280 / 249.380 Höhe m ü.M. : 382 Besiedlung : innerorts, Dach Alte Kanti, 35 m ü.G. Verkehrsexposition : nördl. Rchtg. 3-spurige Str. stadteinwärts Andere Emittenten : Umkreis von 1 km div. Industrien
Sisseln, Roche AG	SI	ländlich	Koordinaten : 640.280 / 266.250 Höhe m ü.M. : 306 Besiedlung : Rheinebene, nahe bei Roche Verkehrsexposition : 450 m nördl. Autobahn A3 Andere Emittenten : Industrie



2.2 Stichprobenstandorte

Messstandort	Abk.	Standorttyp	Nähere Beschreibung
Obersiggenthal	OB	Agglomeration	Koordinaten : 663.160 / 260.200 Höhe m ü.M. : 374 Besiedlung : ausserorts, offenes Landwirtschaftsgebiet Verkehrsexposition : Nördlich Kantonsstrasse Andere Emittenten : Nähe KVA (700 m)
Ofringen	OF	Agglomeration	Koordinaten : 673.180 / 239.900 Höhe m ü.M. : 425 Besiedlung : Agglomeration Verkehrsexposition : 150 nordöstlich A1 Andere Emittenten : KVA, Papier- und Kartonfabrik
Rietheim	RI	ländlich	Koordinaten : 663.530 / 272.800 Höhe m ü.M. : 320 Besiedlung : ausserorts, offenes Gelände Verkehrsexposition : - Andere Emittenten : -
Lieli	LI	ländlich	Koordinaten : 672.725 / 243.850 Höhe m ü.M. : 610 Besiedlung : innerorts, Dorfrand Verkehrsexposition : Überlandstrasse Andere Emittenten : -
Wohlen	WO	Agglomeration	Koordinaten : 662.125 / 245.425 Höhe m ü.M. : 410 Besiedlung : offen Verkehrsexposition : Strasse Wohlen-Lenzburg Andere Emittenten : 400 m nördl. Stahlwerk
Aarau	AA	städtisch	Koordinaten : 645.760 / 248.980 Höhe m ü.M. : 380 Besiedlung : innerorts Verkehrsexposition : stark Andere Emittenten : div. Gewerbebetriebe
Aarburg	AB	städtisch	Koordinaten : 634.800 / 241.325 Höhe m ü.M. : 402 Besiedlung : innerorts Verkehrsexposition : Durchgangsstr. sehr stark befahren Andere Emittenten : -
Baden	BA	städtisch	Koordinaten : 665.450 / 258.200 Höhe m ü.M. : 383 Besiedlung : innerorts Verkehrsexposition : stark befahrene Strasse Andere Emittenten : Gewerbe, Industrie
Brugg / Windisch	BR	städtisch	Koordinaten : 658.400 / 259.075 Höhe m ü.M. : 373 Besiedlung : innerorts, ??? Verkehrsexposition : Durchgangsstr. Sehr stark befahren Andere Emittenten : Industrie, Chemie
Gansingen	GA	ländlich	Koordinaten : 652.500 / 265.850 Höhe m ü.M. : 390 Besiedlung : innerorts Verkehrsexposition : - Andere Emittenten : -



2.2 Stichprobenstandorte (Fortsetzung)

Messstandort	Abk.	Standorttyp	Nähere Beschreibung
Rheinfelden	RH	städtisch	Koordinaten : 627.025 / 267.300 Höhe m ü.M. : 280 Besiedlung : innerorts, Rand Parkanlage Verkehrsexposition : - Andere Emittenten : Industrie, Gewerbe
Seengen	SE	ländlich	Koordinaten : 658.875 / 240.850 Höhe m ü.M. : 520 Besiedlung : innerorts Verkehrsexposition : wenig Andere Emittenten : -
Sins	SS	ländlich	Koordinaten : 672.675 / 226.820 Höhe m ü.M. : 406 Besiedlung : innerorts Verkehrsexposition : Kantonsstrasse Andere Emittenten : -
Eiken	EI	ländlich	Koordinaten : 642.025 / 264.675 Höhe m ü.M. : 335 Besiedlung : ausserorts Verkehrsexposition : 25 m von A3 Andere Emittenten : -
Kaisten	KA	ländlich	Koordinaten : 645.950 / 266.400 Höhe m ü.M. : 324 Besiedlung : ausserortd Verkehrsexposition : sehr wenig Andere Emittenten : Industrie, Kieswerk
Schupfarterberg	SB	ländlich	Koordinaten : 639.975 / 263.725 Höhe m ü.M. : 505 Besiedlung : ausserorts Verkehrsexposition : wenig Andere Emittenten : -
Wallbach	WA	ländlich	Koordinaten : 634.525 / 268.125 Höhe m ü.M. : 314 Besiedlung : ausserorts Verkehrsexposition : sehr wenig Andere Emittenten : Industrie Entf. 1 km



3. WAS WURDE 1990-1997 GEMESSEN?

3.1 Schwefeldioxid (SO₂)

3.1.1 SO₂-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE ¹⁾	9	10	7	6	5	4	4	4
Luftelektr. Station Aarau	LS ¹⁾	14	12	11	11	9	9	10	8
Sisseln, Roche AG	SI ¹⁾	9	8	8	8	7	7	7	7
Obersiggenthal	OB ²⁾	12	11	4	8	5	4	5	4
Oftringen	OF ²⁾	11	12	9	9	7	6	6	4
Rietheim	RI ²⁾	9	7	5	6	3	3	5	3
Lieli	LI ²⁾	15	9	6	6	5	5	5	3
Wohlen	WO ²⁾	7	9	8	6	5	5	5	4
Aarau	AA ²⁾	13	17	12	11	10	9	10	8
Aarburg	AB ²⁾	16	16	13	13	11	10	10	9
Baden	BA ²⁾	14	19	14	11	10	13	12	11
Brugg/Windisch	BR ²⁾	17	16	13	11	8	8	8	6
Gansingen	GA ²⁾	7	6	6	4	4	5	5	3
Rheinfelden	RH ²⁾	9	11	9	9	7	5	6	7
Seengen	SE ²⁾	6	6	6	4	4	3	3	2
Sins	SS ²⁾	9	12	6	5	4	4	4	4
Eiken	EI ²⁾	7	8	7	6	5	5	5	4
Kaisten	KA ²⁾	10	9	8	8	6	8	7	7
Schupfarterberg	SB ²⁾	9	6	10	7	6	5	5	5
Wallbach	WA ²⁾	11	9	8	6	6	9	9	7
Immissionsgrenzwert		30							

¹⁾ Kontinuierlich messende Standorte (Fixstationen)

²⁾ Stichprobenstandorte (je nach Standort 60 bis 100 Messtage)



3.1.2 SO₂-Kurzzeitwerte (95-Perzentil) [µg/m³]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<i>Referenzstation Suhr</i>	RE	23	28	20	18	12	13	15	11
<i>Luftelektr. Station Aarau</i>	LS	37	42	35	34	25	28	28	25
<i>Sisseln, Roche AG</i>	SI	33	33	27	27	21	22	21	24
<i>Obersiggenthal</i>	OB	41	23	9	20	17	18	16	12
<i>Oftringen</i>	OF	30	50	16	35	14	12	13	8
<i>Rietheim</i>	RI	25	16	11	13	8	6	17	15
<i>Lieli</i>	LI	20	18	13	15	9	14	16	3
<i>Wohlen</i>	WO	18	20	13	13	11	14	13	7
<i>Aarau</i>	AA	29	50	34	24	21	23	23	27
<i>Aarburg</i>	AB	42	40	27	26	23	23	24	22
<i>Baden</i>	BA	32	63	41	12	28	34	29	29
<i>Brugg/Windisch</i>	BR	50	40	31	29	23	23	21	16
<i>Gansingen</i>	GA	35	15	18	8	8	11	14	8
<i>Rheinfelden</i>	RH	26	20	22	18	16	13	15	53
<i>Seengen</i>	SE	22	11	16	11	13	7	12	5
<i>Sins</i>	SS	36	24	12	20	13	12	12	8
<i>Eiken</i>	EI	30	23	16	15	14	20	15	11
<i>Kaisten</i>	KA	41	41	26	20	15	22	22	24
<i>Schupfarterberg</i>	SB	36	14	27	25	20	11	17	11
<i>Wallbach</i>	WA	39	19	30	16	14	19	19	21
Immissionsgrenzwert		100							



3.1.3 Höchste SO₂-Tagesmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Messtation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	54	67	30	51	51	33	19	19
Luftelektr. Station Aarau	LS	45	65	48	64	31	47	30	32
Sisseln, Roche AG	SI	45	53	46	63	27	37	28	42
Obersiggenthal	OB	53	24	11	29	27	33	16	13
Oftringen	OF	29	60	17	54	15	12	17	8
Rietheim	RI	35	16	13	12	6	7	19	36
Lieli	LI	42	21	17	16	11	22	22	4
Wohlen	WO	12	29	13	18	10	33	17	7
Aarau	AA	23	72	47	42	20	29	27	31
Aarburg	AB	48	36	30	31	23	27	25	24
Baden	BA	30	78	52	14	37	36	28	30
Brugg/Windisch	BR	54	42	32	29	25	27	21	13
Gansingen	GA	48	21	21	10	11	12	25	6
Rheinfelden	RH	35	31	26	21	17	32	20	84
Seengen	SE	27	16	22	11	19	9	20	8
Sins	SS	39	31	15	47	20	16	12	9
Eiken	EI	26	29	18	20	16	35	20	14
Kaisten	KA	26	52	26	29	26	20	26	39
Schupfarterberg	SB	45	14	36	55	20	14	19	13
Wallbach	WA	37	26	39	17	17	18	21	22
Immissionsgrenzwert		100							



3.2 Stickstoffdioxid (NO₂)

3.2.1 NO₂-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	31	36	36	30	27	28	27	21
Luftlekt. Station Aarau	LS	39	43	40	37	36	33	33	28
Sisseln, Roche AG	SI	29	30	28	26	25	23	26	26
Obersiggenthal	OB	29	31	33	31	24	22	24	23
Oftringen	OF	35	37	42	44	33	29	31	29
Rietheim	RI	25	26	22	25	19	18	20	15
Lieli	LI	24	28	30	28	24	22	22	20
Wohlen	WO	28	32	28	33	24	24	23	24
Aarau	AA	42	45	43	31	32	35	36	34
Aarburg	AB	51	59	60	48	45	43	46	44
Baden	BA	49	46	47	42	42	41	42	44
Brugg/Windisch	BR	46	45	43	37	36	35	40	37
Gansingen	GA	22	20	20	11	16	18	15	16
Rheinfelden	RH	38	34	31	31	30	23	26	27
Seengen	SE	21	25	23	17	16	18	17	14
Sins	SS	28	30	29	25	23	22	23	21
Eiken	EI	27	28	26	28	26	24	25	23
Kaisten	KA	27	25	27	24	20	22	21	18
Schupfarterberg	SB	19	20	21	19	19	13	14	17
Wallbach	WA	29	25	25	22	22	25	26	20
Immissionsgrenzwert		30							



3.2.2 NO₂-Kurzzeitwerte (95-Perzentil) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	64	72	76	62	54	59	57	51
Luftelektr. Station Aarau	LS	74	78	77	70	64	67	65	65
Sisseln, Roche AG	SI	64	63	62	56	50	49	54	60
Obersiggenthal	OB	67	64	70	57	54	53	55	66
Oftringen	OF	84	84	82	92	67	56	59	51
Riethelm	RI	68	56	48	58	42	39	42	47
Lieli	LI	53	59	50	56	48	56	43	43
Wohlen	WO	69	63	55	70	45	47	44	46
Aarau	AA	85	81	83	54	54	59	57	62
Aarburg	AB	106	113	97	94	97	90	79	73
Baden	BA	90	86	92	83	84	81	73	74
Brugg/Windisch	BR	84	84	77	87	87	90	77	68
Gansingen	GA	51	37	48	24	33	36	31	31
Rheinfelden	RH	70	58	74	54	56	42	48	65
Seengen	SE	45	45	81	46	43	45	35	36
Sins	SS	63	55	60	56	50	47	51	62
Eiken	EI	56	53	54	58	52	48	56	47
Kaisten	KA	49	71	59	49	40	50	50	67
Schupfarterberg	SB	49	53	58	49	52	26	27	29
Wallbach	WA	58	46	62	44	43	49	48	45
Immissionsgrenzwert		100							



3.2.3 Höchste NO₂-Tagesmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<i>Referenzstation Suhr</i>	RE	65	103	114	74	58	85	64	63
<i>Luftelektr. Station Aarau</i>	LS	82	108	108	86	85	97	72	95
<i>Sisseln, Roche AG</i>	SI	67	94	96	68	55	67	58	85
<i>Obersiggenthal</i>	OB	79	51	72	61	53	65	54	75
<i>Ofringen</i>	OF	62	91	61	78	55	44	49	44
<i>Rietheim</i>	RI	70	73	44	54	42	31	43	53
<i>Lieli</i>	LI	54	67	48	54	46	77	45	45
<i>Wohlen</i>	WO	64	66	51	75	39	50	37	39
<i>Aarau</i>	AA	77	83	81	46	70	55	54	73
<i>Aarburg</i>	AB	86	106	82	77	68	66	79	73
<i>Baden</i>	BA	86	109	120	63	70	74	61	70
<i>Brugg/Windisch</i>	BR	78	86	66	65	68	83	79	63
<i>Gansingen</i>	GA	58	37	60	20	31	37	29	33
<i>Rheinfelden</i>	RH	64	56	65	52	53	39	44	70
<i>Seengen</i>	SE	51	47	108	52	48	65	37	41
<i>Sins</i>	SS	69	60	58	61	55	52	53	72
<i>Eiken</i>	EI	63	51	48	66	59	67	59	43
<i>Kaisten</i>	KA	50	100	63	59	39	49	51	81
<i>Schupfarterberg</i>	SB	56	58	69	55	57	26	28	40
<i>Wallbach</i>	WA	61	43	83	45	43	49	49	45
Immissionsgrenzwert		80							



3.2.4 NO₂-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] - Passivsammler

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Küttingen	AA1	24	24	23	21	20	20	21	20
Luftlekt. Station Aarau	AA2	36	34	35	33	33	32	32	31
Kirchberg	AA3	27	25	25	23	22	22	23	23
Suhr (Referenzstation)	AA4	32	32	31	28	28	28	28	26
Rombach (Rombachtäli)	AA9	27	27	27	25	24	24	25	23
Obersiggenthal (Pumpw.)	BA1	28	27	29	26	26	25	24	25
Baden (Schulhausplatz)	BA5	54	47	51	48	49	48	45	46
Wettingen (Tägerhard)	BA6	35	31	33	31	31	31	30	31
Rudolfstetten	BG1	25	25	25	22	22	21	23	23
Widen	BG2	31	29	30	28	27	26	27	27
Bremgarten	BG3	36	33	36	33	34	26	27	27
Lieli	BG4	26	29	30	27	27	25	26	27
Wohlen (Unterwerk AEW)	BG5	30	28	29	26	26	24	26	26
Windisch (HTL)	BR1	47	43	46	42	42	41	41	38
Gansingen (Gdehaus)	BR2	21	19	20	18	18	18	19	19
Birrfeld	BR3	35	31	33	31	30	29	29	31
Gallenkirch	BR4	22	20	21	20	19	19	21	20
Bözberg	BR6	29	26	27	25	24	24	25	19
Bözen	BR7	23	20	22	21	19	19	20	19
Effingen (Station)	BR8	21	21	20	20	19	18	22	27
Reinach	KU1	30	31	31	30	29	28	30	28
Moosleerau (Gdehaus)	KU2	22	21	21	20	19	19	20	20
Frick (Stafteleggstrasse)	LA1	32	29	32	29	30	29	30	29
Kaisten (Messwagen)	LA2	25	23	24	22	22	21	21	20
Sisseln (Roche AG)	LA3	30	27	30	27	27	26	28	29
Eiken (Messwagen)	LA4	30	26	29	26	26	25	26	27
Brunegg	LE1	34	30	33	30	29	27	29	29
Lenzburg (Gewerbesch)	LE3	46	42	44	41	42	40	40	40
Lenzburg (Seonerstr.)	LE4	32	32	31	29	29	28	28	28
Seengen	LE6	21	21	20	19	19	18	20	18
Rottenschwil (Trafostat.)	MU1	23	23	23	21	21	20	22	19
Sins (Bahnhof)	MU2	32	30	30	28	28	28	28	28
Wallbach (Messwagen)	RH1	29	26	27	24	24	24	26	25
Schupfarterberg	RH2	21	18	20	19	17	18	20	19
Rheinfelden (Kurpark)	RH3	35	31	33	31	31	29	31	30
Kaiseraugst	RH4	38	35	37	34	34	33	35	35
Oftringen (Friedhof)	ZO3	39	38	37	35	35	34	34	33
Aarburg (Rathaus)	ZO4	61	56	57	53	56	55	52	51
Klingnau (Kirche)	ZU1	33	30	32	29	29	24	24	24
Riethelm (Pumpwerk)	ZU3	22	19	20	20	18	18	18	17
Staftelegg (Horen)					21	20	20	20	19
Aarau Graben							49	48	47
Aarau Kunsthaus							39	40	39



3.3 Ozon (O₃)

3.3.1 1h-Mittelwerte; Anzahl Grenzwertüberschreitungen

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	378	332	276	272	398	304	231	219
Luftlekt. Station Aarau	LS	367	247	358	318	416	408	309	271
Sisseln, Roche AG	SI	318	205	158	218	407	268	250	264
Immissionsgrenzwert	120 µg/m ³ darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden								

3.3.2 1h-Mittelwerte; Maximalwerte [µg/m³]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	217	200	194	188	210	196	191	165
Luftlekt. Station Aarau	LS	205	175	199	188	196	191	207	178
Sisseln, Roche AG	SI	205	169	168	177	219	191	167	177
Immissionsgrenzwert	120								

3.3.3 98%-Wert der 1/2h-Mittel eines Monats [µg/m³]

Staort	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
RE	26	83	98	134	136	123	132	151	113	76	47	66
LS	25	69	83	133	135	133	142	160	114	84	44	67
SI	27	80	99	138	152	133	136	153	120	93	61	73
Immissionsgrenzwert	100											

3.3.4 AOT40-Wert [ppb*h]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE					12'033	11'717	8'198	6'292
Schwellenwert	5'300								



3.4 Kohlenmonoxid (CO)

3.4.1 Maximaler 24h-Mittelwert [mg/m³]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Aarau	AA				2.8	1.4	1.6	1.9	1.7
Aarburg	AB				1.7	2.4	2.1	2.0	2.8
Baden	BA				2.1	2.7	2.4	3.0	2.3
Brugg/Windisch	BR				2.4	2.1	2.1	2.4	1.6
Gansingen	GA				0.7	0.6	0.8	0.7	0.7
Rheinfelden	RH				0.7	1.4	1.1	1.3	1.5
Seengen	SE				1.7	2.1	1.4	0.7	0.8
Sins	SS				1.5	1.8	4.1	1.0	1.8
Immissionsgrenzwert		8							

Luft
Lärm

3.5 Schwebestaub und Inhaltsstoffe

3.5.1 Jahresmittelwert Schwebestaub insgesamt [µg/m³]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	37	39	33	31	27	25	29	27
Luftelektr. Station Aarau	LS	46	49	40	45	41	38	41	35
Sisseln, Roche AG	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
Obersiggenthal	OB	(37)	(35)	(35)	(27)	(30)	(30)	(30)	(33)
Oftringen	OF	(34)	(47)	(29)	(35)	(28)	(27)	(30)	(21)
Riethelm	RI	(30)	(37)	(31)	(30)	(24)	(19)	(32)	(26)
Lieli	LI	(28)	(42)	(33)	(45)	(38)	(29)	(36)	(23)
Wohlen	WO	(46)	(41)	(27)	(31)	(27)	(21)	(33)	(32)
Aarau	AA	(15)	(39)	(43)	(34)	(32)	(39)	(41)	(37)
Aarburg	AB	(20)	(49)	(39)	(38)	(41)	(41)	(51)	(45)
Baden	BA	(63)	(78)	(73)	(38)	(40)	(32)	(39)	(36)
Brugg/Windisch	BR	(60)	(83)	(85)	(44)	(42)	(34)	(35)	(38)
Gansingen	GA	(59)	(46)	(56)	(21)	(23)	(29)	(33)	(27)
Rheinfelden	RH	(58)	(63)	(53)	(36)	(27)	(30)	(33)	(38)
Seengen	SE	(20)	(24)	(33)	(30)	(30)	(32)	(34)	(28)
Sins	SS	(36)	(33)	(36)	(39)	(43)	(32)	(32)	(40)
Immissionsgrenzwert		70							



3.5.2 Blei im Schwebestaub [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]									
Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	0.07	0.06	0.04	0.05	0.04	0.04	0.02	0.03
Luftlekt. Station Aarau	LS	-	-	-	-	-	-	-	-
Sisseln, Roche AG	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
Obersiggenthal	OB	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02
Oftringen	OF	0.10	0.09	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02
Rietheim	RI	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
Lieli	LI	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01
Wohlen	WO	0.16	0.04	0.03	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02
Aarau	AA	0.16	0.07	0.07	0.04	0.05	0.05	0.04	0.03
Aarburg	AB	0.18	0.15	0.09	0.10	0.10	0.13	0.07	0.05
Baden	BA	0.34	0.12	0.08	0.08	0.08	0.06	0.06	0.04
Brugg/Windisch	BR	0.14	0.10	0.07	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03
Gansingen	GA	0.08	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Rheinfelden	RH	0.10	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02
Seengen	SE	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02
Sins	SS	0.13	0.06	0.06	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03
Immissionsgrenzwert		1							

3.5.3 Cadmium im Schwebestaub [ng/m^3]									
Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	0.60	0.80	0.50	0.45	0.43	0.36	0.29	0.24
Luftlekt. Station Aarau	LS	-	-	-	-	-	-	-	-
Sisseln, Roche AG	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
Obersiggenthal	OB	0.70	1.00	0.50	0.73	0.65	0.30	0.18	0.27
Oftringen	OF	0.50	0.90	0.40	0.32	0.44	0.31	0.23	0.08
Rietheim	RI	0.60	0.60	0.50	0.26	0.36	0.15	0.38	0.10
Lieli	LI	0.40	0.80	0.50	0.38	0.41	0.72	0.22	0.11
Wohlen	WO	0.80	0.70	0.40	0.38	0.40	0.25	0.18	0.22
Aarau	AA	2.80	0.90	2.00	0.40	0.68	0.73	0.64	0.50
Aarburg	AB	0.80	1.00	0.90	0.50	0.57	0.57	0.57	0.53
Baden	BA	4.10	1.00	0.90	0.60	0.52	0.46	0.50	0.34
Brugg/Windisch	BR	1.60	0.80	0.90	0.60	0.54	0.48	0.39	0.35
Gansingen	GA	2.50	0.70	0.90	0.30	0.41	0.44	0.36	0.24
Rheinfelden	RH	0.80	0.60	3.10	0.30	0.46	0.45	0.42	0.49
Seengen	SE	1.40	0.70	0.50	0.50	0.43	0.35	0.44	0.25
Sins	SS	1.80	0.70	2.00	0.40	0.56	0.38	0.29	0.38
Immissionsgrenzwert		10							



3.6 Staubniederschlag und Inhaltsstoffe

3.6.1 Staubniederschlag insgesamt [mg/m²·Tag]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	41	39	41	385	189	40	44	52
Sisseln, Roche AG	SI	80	103	56	63	59	49	60	44
Obersiggenthal	OB	53	64	47	69	42	51	106	61
Oftringen	OF	52	57	52	62	50	40	41	41
Liell	LI	53	117	53	120	85	85	80	78
Schupfarterberg	SB	-	-	61	64	66	42	54	69
Wallbach	WA	86	107	71	108	85	78	85	111
Immissionsgrenzwert		200							

Luft
Lärm

3.6.2 Blei (Pb) im Staubniederschlag [µg/m²·Tag]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	70	53	33	38	29	40	28	11
Sisseln, Roche AG	SI	59	46	26	23	46	25	29	15
Obersiggenthal	OB	75	34	35	36	38	26	24	11
Oftringen	OF	71	63	39	38	43	26	30	15
Liell	LI	44	46	45	37	33	28	42	16
Schupfarterberg	SB	-	-	27	25	43	37	33	17
Wallbach	WA	53	41	29	27	37	32	34	16
Immissionsgrenzwert		100							



3.6.3 Cadmium (Cd) im Staubniederschlag [$\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{Tag}$]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	0.6	0.5	0.2	0.3	0.2	0.20	0.53	0.13
Sisseln, Roche AG	SI	0.4	0.4	0.3	0.2	0.4	0.16	0.25	0.12
Obersiggenthal	OB	1.0	0.4	0.2	0.2	0.4	0.21	0.29	0.10
Oftringen	OF	0.9	0.7	0.3	0.3	0.3	0.17	0.40	0.11
Lieli	LI	0.4	0.9	0.3	0.2	0.4	0.22	0.22	0.37
Schupfarterberg	SB	-	-	0.1	0.2	0.7	0.17	0.54	0.18
Wallbach	WA	0.4	0.4	0.2	0.1	0.3	0.18	0.38	0.20
Immissionsgrenzwert		2							

3.6.4 Zink (Zn) im Staubniederschlag [$\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{Tag}$]

Messstation \ Jahr	Abk.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Referenzstation Suhr	RE	45	42	40	53	61	45	52	41
Sisseln, Roche AG	SI	43	48	38	34	33	35	38	30
Obersiggenthal	OB	76	43	35	33	33	42	56	32
Oftringen	OF	91	73	90	51	50	52	57	37
Lieli	LI	45	79	71	50	48	60	62	58
Schupfarterberg	SB	-	-	32	20	21	20	36	34
Wallbach	WA	43	36	35	31	36	57	57	49
Immissionsgrenzwert		400							



4. WIE GEHT ES DER LUFT AARGAU?

4.1 Schwefeldioxid (SO₂)

Schwefeldioxid entsteht vor allem bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen. Die Verfeuerung von Heiz- und Dieselöl sowie Kohle stellt eine der Hauptquellen für Schwefeldioxid dar.

Im Kanton Aargau stammen die Schwefeldioxide zu rund 8% vom Strassenverkehr (Lastwagen), zu 76% aus Industrie und Gewerbe sowie zu ca. 16% aus den Heizungen der Haushaltungen.

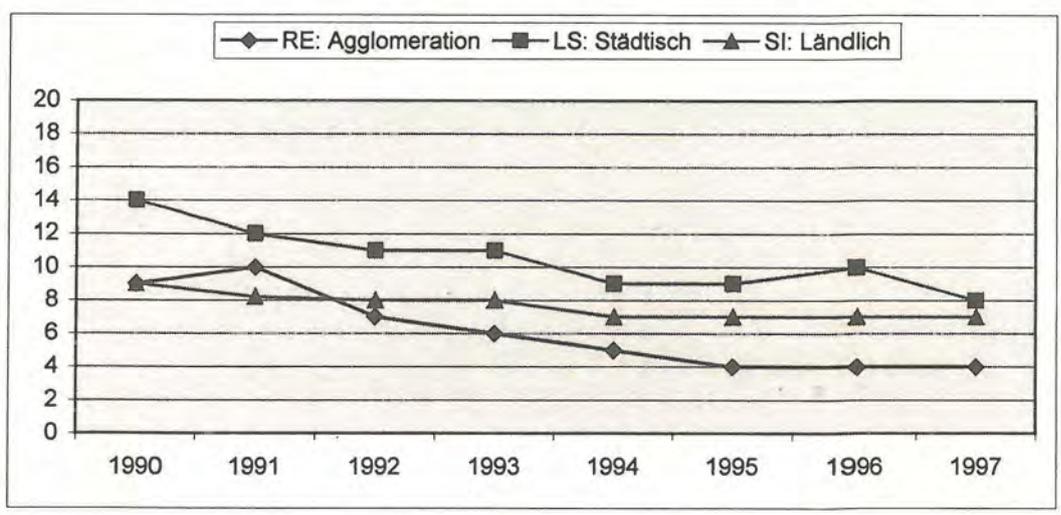


Abb. 4.11: Jahresmittel von Schwefeldioxid (Mikrogramm pro Kubikmeter) in den drei Fixstationen von 1990 bis 1997

Die Jahresmittel von Schwefeldioxid in den drei Fixstationen Suhr, Aarau und Sisseln lagen von 1990 bis 1997 deutlich unter dem Immissionsgrenzwert der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) von **30 Mikrogramm pro Kubikmeter**.

Der Kurzzeitgrenzwert sowie der höchste Tagesmittelgrenzwert von 100 Mikrogramm pro Kubikmeter wurde 1997 in allen Messstationen klar eingehalten.

Eine weitere Senkung des Schwefeldioxidausstosses ist aber weiterhin anzustreben. Schwefeldioxid hemmt nicht nur die Photosynthese, sondern reagiert mit Wasserdampf zu verdünnter Schwefelsäure, die in kleinen Tropfen als **saurer Regen** auf die Erde niedergeht, und damit empfindliche Ökosysteme erheblich stören kann.



4.2 Stickstoffdioxid (NO₂)

Zu den Oxiden des Stickstoffs gehören Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und Distickstoffmonoxid (N₂O, Lachgas). Als Stickoxid bezeichnet man das Gemisch von NO und NO₂. Diese Stickoxide entstehen bei allen Verbrennungsprozessen, insbesondere bei hohen Temperaturen.

Die Stickoxide in der „Luft Aargau“ stammen zu rund 58% aus dem Strassenverkehr, 39% aus Industrie und Gewerbe und zu rund 3% aus den Feuerungen der Haushalten.

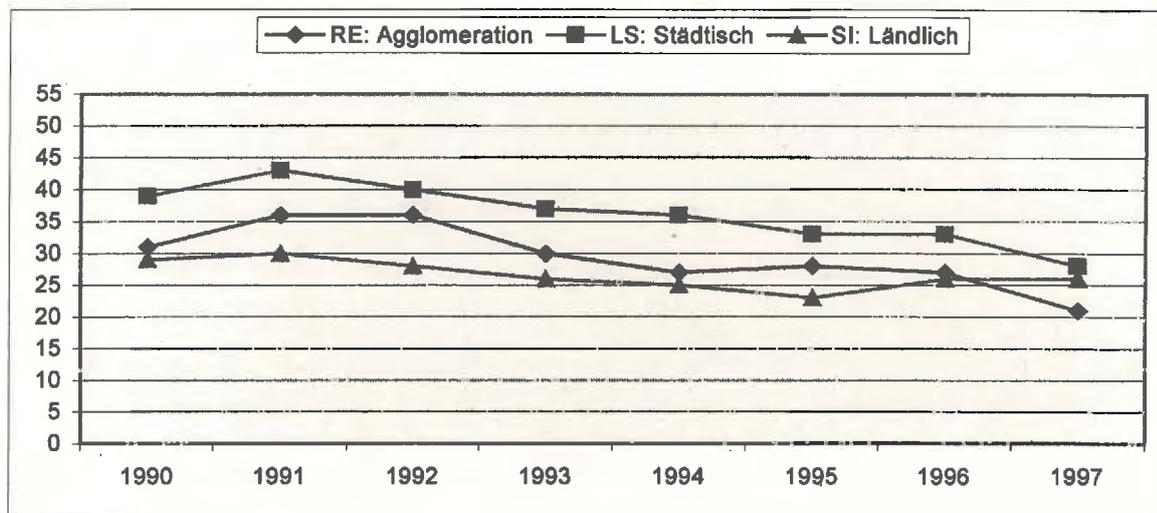


Abb. 4.21: Jahresmittel von Stickstoffdioxid (Mikrogramm pro Kubikmeter) in den drei Fixstationen von 1990 bis 1997

Die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen liegen nahe am **Grenzwert von 30 Mikrogramm pro Kubikmeter** und zeigen im Vergleich zu den Vorjahren keine wesentliche Änderung.

Der Tagesmittelwert von 80 Mikrogramm pro Kubikmeter darf gemäss LRV höchstens einmal pro Jahr überschritten werden. Dieser Immissionsgrenzwert wurde im vergangenen Jahr in der Luftelektrischen Station Aarau (LS) zweimal, in Sisseln (SI) dreimal und in Kaisten (KA) zweimal überschritten.

1997 wurden an 43 Standorten Passivsammler für Stickstoffdioxid eingesetzt. An neun Standorten wurde der Jahresmittelgrenzwert überschritten.



Stickoxide sind Primärschadstoffe, die zur Bildung des Sekundärschadstoffes Ozon (O_3) führen. Die übermässigen Ozonkonzentrationen verlangen daher im ganzen Kantonsgebiet Massnahmen zur Senkung der NO_x -Emissionen aus den stationären Anlagen wie aus dem motorisierten Strassenverkehr.

4.3 Ozon (O_3)

Das bodennahe Ozon entsteht überwiegend durch Spurengase aus anthropogenen Quellen. Stickstoffoxide (NO_2), sind für einen grossen Teil der bodennahen Ozonbildung verantwortlich. Stickstoffdioxid wird von Sonnenlicht photochemisch gespalten. Dabei entsteht ein Stickstoffmonoxidmolekül (NO) und ein Sauerstoffatom (O), das mit einem Sauerstoffmolekül (O_2) direkt zu Ozon (O_3) weiterreagiert. Ozon wiederum reagiert mit Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid und Sauerstoff.

Neben den Stickoxiden sind auch viele flüchtige organische Stoffe (VOC) Primärschadstoffe, die zur Bildung des Sekundärschadstoffes Ozon beitragen.

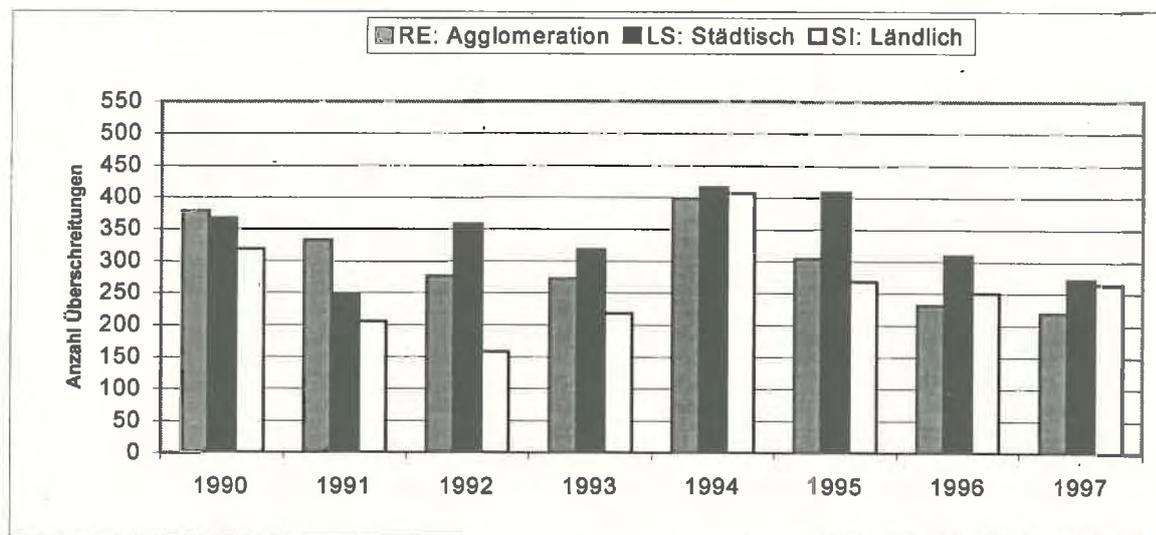


Abb. 4.31: Anzahl Grenzwertüberschreitungen der 1h-Ozon-Mittelwerte

Der Stundenmittel-Grenzwert von $120 \mu g/m^3$, der nach LRV höchstens einmal pro Jahr überschritten werden darf, wurde auch 1997 in allen drei Fixstationen deutlich überschritten.

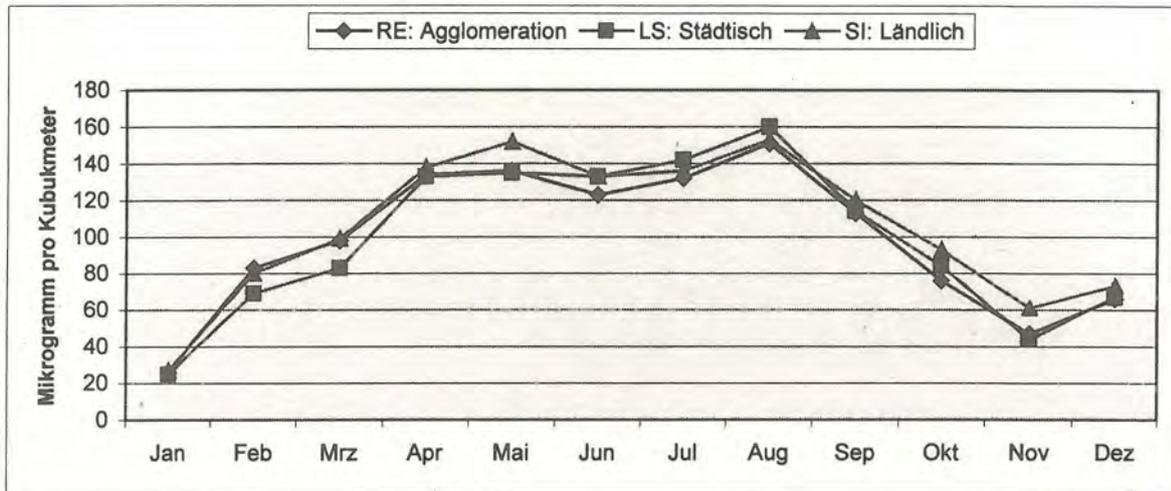


Abb. 4.32: 98%-Wert der 1/2h-Mittel eines Monats

Der **Immissionsgrenzwert von 100 Mikrogramm pro Kubikmeter** der 1/2-h-Mittelwerte eines Monats wurde während den Monaten April bis September überschritten. Während den Monaten Mai und August, wenn die Sonneneinstrahlung die Ozonproduktion begünstigt, finden wir jeweils die grössten Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes.

AOT40-Wert

Es ist bekannt, dass zu hohe Ozonwerte schädigende Auswirkungen auf Pflanzen haben. Man weiss aber auch, dass dabei nicht nur die Ozonkonzentration für die Schädigung relevant ist, sondern vor allem derjenige Anteil der Ozondosis, der von der Pflanze über die Spaltöffnungszellen aufgenommen wird. Um diese Menge zu erfassen, wurde der AOT40-Wert (Accumulation over Threshold 40 ppb) definiert.

Beim AOT40-Wert werden in Abhängigkeit der Spaltöffnungsaktivität diejenigen Anteile aller Stundenmittelwerte aufsummiert, die über einem Schwellenwert von 40 ppb liegen. Experimentelle Untersuchungen der UN/ECE (United Economic Commission for Europe) zeigen, dass bei einer Ozondosis von 5'300 ppb*h eine 10 %-ige Ertragseinbusse beim Weizen angenommen werden muss.

In der Referenzstation Suhr wurde im vergangenen Jahr die kritische Ozonbelastungsdosis für Weizen mit 6'292 ppb*h deutlich überschritten.



4.4 Kohlenmonoxid (CO)

Das bei unvollständiger Verbrennung entstehende Kohlenmonoxid ist stark giftig, weil Hämoglobin Kohlenmonoxidmoleküle stärker bindet als Sauerstoffmoleküle, so dass die Körperzellen nur ungenügend mit Sauerstoff versorgt werden.

Kohlenmonoxid wird vor allem durch den Motorfahrzeugverkehr verursacht. Wegen des Abgas-Katalysators liegen die gemessenen Tagesmittelwerte jedoch weit unterhalb des Immissionsgrenzwertes von 8 Milligramm pro Kubikmeter.

4.5 Schwebestaub und Inhaltsstoffe

Bisher gab es in der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) einen Immissionsgrenzwert (Jahresmittelwert 70 Mikrogramm pro Kubikmeter) für den Gesamtschwebestaub. Heute wird den feinen Partikeln, dem Schwebestaub (PM10), die grössere Aufmerksamkeit geschenkt. Neuere Studien zeigen nämlich, dass die feinen Partikel die besten und wichtigsten Indikatoren zur Beurteilung der gesundheitlichen Auswirkungen der Luftverschmutzung sind. Der PM10-Immissionsgrenzwert wurde daher auf 20 Mikrogramm pro Kubikmeter festgelegt.

Alle Messwerte lagen 1997 deutlich unter dem Immissionsgrenzwert von 70 Mikrogramm pro Kubikmeter.

Der Blei- und Cadmiumanteil im Schwebestaub blieb gegenüber dem Vorjahr an allen gemessenen Standorten praktisch gleich. Bei beiden Inhaltsstoffen wurden an sämtlichen Messstandorten die Immissionsgrenzwerte von einem Mikrogramm pro Kubikmeter bzw. zehn Nanogramm pro Kubikmeter eingehalten.

4.6 Staubbiederschlag und Inhaltsstoffe

Mit der Begrenzung des Staubbiederschlages wird nicht nur der Bereich Luft geschützt, sondern auch die Ökosysteme Boden und Wasser sowie die davon abhängigen Lebensgemeinschaften.

Beim Staubbiederschlag und den Inhaltsstoffen Blei, Cadmium und Zink wurden 1997 an sämtlichen Messstandorten die Immissionsgrenzwerte eingehalten.

Wesentliche Veränderungen gegenüber den Vorjahren konnte keine festgestellt werden.



5. LITERATUR

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz [USG]) vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01)
- Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (SR 814.318.142.1)
- Technischer Bericht zum Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe Kanton Aargau, Abteilung Umweltschutz / Sektion Luftreinhaltung, November 1995
- Luftreinhaltung, Immissionsmessungen im Kanton Aargau, Resultate 1990 bis 1996
- NABEL Luftbelastung 1996. Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL)1997
- Schwebestaub. Messung und gesundheitliche Bewertung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 270, BUWAL