

Jahreskurzbericht 2010

Immissionsmessnetz Saar - IMMESA -



Saarland

Landesamt für Umwelt-
und Arbeitsschutz

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	3
2. Rechtliche Grundlagen	6
3. Meteorologische Bedingungen	8
4. Ergebnisse der Luftschadstoffmessungen	10
4.1 Kontinuierliche Messungen	10
4.2 Diskontinuierliche Messungen	20
5. Passivmessungen Stickstoffdioxid (NO ₂) in Saarbrücken	24
6. Langzeitentwicklung	26

IMPRESSUM

Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz
Don-Bosco-Strasse 1
D-66119 Saarbrücken
Fachbereich 6.3: Luftüberwachung (IMMESA)
Tel.: 0681-8500-0
Fax: 0681-8500-1384
Email: lua@lua.saarland.de
Internet: www.lua.saarland.de; www.saarland.de/41137.htm

März 2011

1. Einleitung

Auf der Grundlage des § 44(2) Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) wurde im Jahre 1983 das Immissionsmessnetz Saar (IMMESA) in Betrieb genommen. Nach mehreren Umstrukturierungen besteht das saarländische Messnetz im aktuellen Messjahr 2010 aus 12 ortsfesten Messstationen. Kontinuierlich gemessen werden die Komponenten Schwefeldioxid (SO₂), Feinstaub (PM10 und PM2.5), Stickoxide (NO und NO₂), Ozon und Kohlenmonoxid sowie die meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur, relative Feuchte, Luftdruck, Niederschlag und Globalstrahlung. Begonnen wurde ebenfalls mit der Messung von Kohlendioxid (CO₂) an einem Messort im Saarland. Diskontinuierlich ermittelt werden die Komponenten Benzol, Toluol und Xylol (BTX) mit Hilfe von Passivsammlern sowie Arsen (As), Cadmium (Cd), Nickel (Ni), Blei (Pb) und Benzo-a-pyren (BaP) als Inhaltsstoffe im Feinstaub (PM10). Die Lage der Stationen sowie die jeweils gemessenen Komponenten sind in der Abbildung 1 bzw. der Tabelle 3 wiedergegeben. Zusammen mit dem französischen Messnetz ATMO LORRAINE NORD wird in der französischen Gemeinde Schoeneck eine gemeinsame Versuchsmessstation betrieben. Ein Messwagen dient der Ermittlung der Luftbeschaffenheit an wechselnden Einsatzorten.

Die eingesetzten kontinuierlichen Messverfahren sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Komponente	Messverfahren
Schwefeldioxid	UV-Fluoreszenz
Feinstaub (PM10)	β-Absorption β-Absorption mit Nephelometer Frequenzbestimmung Gravimetrie
Feinstaub (PM2.5)	β-Absorption mit Nephelometer
Stickoxide	Chemilumineszenz
Kohlenmonoxid	NDIR-Spektroskopie
Ozon	UV-Spektrometrie

Tab. 1: Messverfahren im Messnetz IMMESA

Zur Beurteilung der gemessenen Schadstoffe wurde für das Saarland die folgende Gebietseinteilung festgelegt:

Gebiet	zu beurteilender Schadstoff
Ballungsraum Saarbrücken (BSB)	Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenmonoxid, Feinstaub (PM10, PM2.5), Benzol, Pb im Feinstaub (PM10)
Gebiet Dillingen-Saarlouis (UDS)	Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenmonoxid, Feinstaub (PM10, PM2.5), Benzol, Pb im Feinstaub (PM10)
Rest-Saarland (RS)	Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenmonoxid, Feinstaub (PM10, PM2.5), Benzol, Pb im Feinstaub (PM10)
Saarland (SL)	Ozon; As, Cd, Ni, BaP im Feinstaub (PM10)

Tab. 2: Gebietseinteilung im Saarland

Aufgabe des Messnetzes IMMESA ist es, die aktuelle Luftqualität im Saarland und deren Entwicklung über die Jahre festzustellen sowie die Einhaltung von Grenz- und Zielwerten zu überwachen. Grundlage der Messungen bilden EU-Richtlinien zu den einzelnen Messparametern, die mit der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchV) in deutsches Recht überführt wurden. Die Information der Bevölkerung über die aktuelle Luftbelastungssituation erfolgt über Internet, Saartext sowie ein Ozontelefon.

Der vorliegende Jahreskurzbericht enthält eine Auswertung der kontinuierlich ermittelten Schadstoffe im Messnetz IMMESA für das Jahr 2010 im Vergleich zu den im Jahr 2010 gültigen Grenz- bzw. Zielwerten für die gemessenen Größen. Des weiteren erfolgt eine Darstellung der Ergebnisse der diskontinuierlichen Messungen von Benzol sowie der Komponenten Arsen, Cadmium, Nickel, Blei und Benzo(a)pyren als Inhaltsstoffe im Feinstaub (PM10). Eine Beschreibung der Methodik der diskontinuierlichen Messungen, die Ermittlung weiterer Komponenten im Feinstaub (PM10) sowie die Auswertung der Ergebnisse der Messungen von Staubbiederschlag und seiner Inhaltsstoffe folgt in einem ausführlichen Jahresbericht, ebenso wie eine Darstellung besonderer Immissionsereignisse.

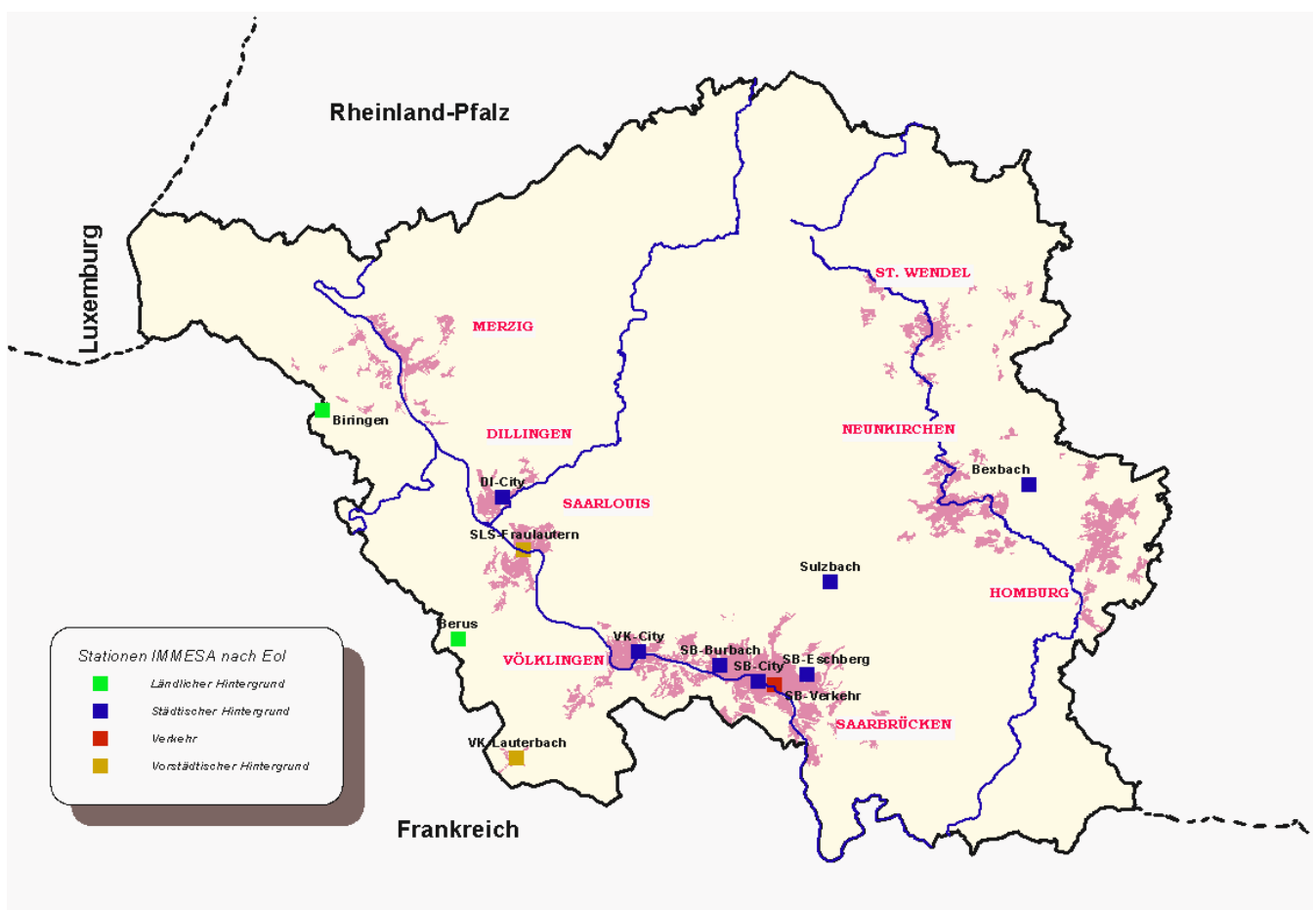


Abb. 1: Standorte der IMMESA-Stationen

IMMESA-Messstationen im Jahr 2010

Stationsname		Standortangaben						Messkomponenten								
Kurz-Name	Name	Gemeinde	Straße	Gebiet	Gauß-Krüger	Höhe üNN	Inbetriebnahme	SO2	PM10	PM2.5	NO, NO2	CO	O3	Pb, As, Cd, Ni in PM10	BaP in PM10	Met
OSSB	Eschberg	Saarbrücken	Magdeb.Str/ Pommernring	BSB	2575511 5456088	315	1983	-	-	-	X	-	X	-	-	X
SBCY	Saarbrücken-City	Saarbrücken	Stengelstraße	BSB	2571969 5455622	192	1983	X	X	X	X	X	-	-	X	X
BURB	Burbach	Saarbrücken	Von-der-Heydt-Straße	BSB	2569126 5456785	211	1983	X	X	-	X	-	-	X	-	-
SBVS	Saarbrücken-Verkehr	Saarbrücken	Mainzer Straße	BSB	2573107 5455334	192	2004	-	X	-	X	X	-	-	-	-
SULZ	Sulzbach	Sulzbach	Sulzbachtalstraße	BSB	2577261 5463025	236	2002	-	-	-	X	-	X	-	-	-
VKCY ¹⁾	Völklingen-City	Völklingen	Stadionstraße	BSB	2563213 5457837	189	1983	X	X	-	X	X	X	X	-	X
LAUT ²⁾	Lauterbach	Völklingen	Köhlerstraße	BSB	2554345 5449875	221	1987	X	-	-	-	-	-	-	-	-
FRAL	Fraulautern	Saarlouis	Saarlouiser Straße	UDS	2554831 5465344	181	1983	-	X	-	X	-	-	-	-	-
DICY	Dillingen-City	Dillingen	Pestelstraße	UDS	2553332 5469246	185	1983	X	X	-	X	X	X	X	-	X
BERU	Berus	Überherrn	Wetterstation Berus	RS	2550055 5458765	363	1987	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BEXB	Bexbach	Bexbach	Grund- und Hauptschule	RS	2591803 5470221	273	1987	X	-	-	-	-	X	-	-	-
BIRI	Biringen	Rehlingen-Siersburg	Wasserhochbehälter	RS	2540098 5475698	339	2003	X	X	-	X	-	X	X	-	X

RS: Rest-Saarland

UDS: Untersuchungsgebiet Dillingen/Saarlouis

BSS: Ballungsraum Saarbrücken

Met: Meteorologie

1) Umsetzung der Station 1989

2) Umsetzung der Station 1995

Tabelle 3: Standort und Ausstattung der IMMESA-Messstationen im Jahr 2010

3. Rechtliche Grundlagen

Die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates wurde im August 2010 mit der 39. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) in nationales Recht umgesetzt. Für die Komponenten Schwefeldioxid, Feinstaub (PM10), Stickoxide, Kohlenmonoxid, Blei und Benzol sind Grenzwerte festgelegt, die spätestens seit dem 01.01.2010 einzuhalten sind (Tab 4a). Für Feinstaub (PM2.5) wurde u. a. ein Grenz- und ein Zielwert festgelegt (Tab. 4b); der Grenzwert der Stufe 2 wurde nicht in nationales Recht übernommen.

Grenzwerte und Alarmschwelle für Schwefeldioxid				
Schutzziel	Mittelungs- zeitraum	Grenzwert (GW) (µg/m ³)	gültig seit	zulässige Anzahl Überschreitungen
Mensch	1 Stunde	350	01.01.2005	24
Mensch	24 Stunden	125	01.01.2005	3
Ökosystem	Jahr/Winter	20	12.09.2002	---
Alarmschwelle: 500 µg/m³ an drei aufeinanderfolgenden Stunden				
Grenzwerte und Alarmschwelle für Stickstoffdioxid				
Schutzziel	Mittelungs- zeitraum	Grenzwert (GW) (µg/m ³)	gültig seit	zul. Anzahl Überschreit.
Mensch	1 Stunde	200 (NO₂)	01.01.2010	18
Mensch	Jahr	40 (NO₂)	01.01.2010	---
Alarmschwelle: 400 µg/m³ an drei aufeinanderfolgenden Stunden				
Grenzwerte für Feinstaub (PM10)				
Schutzziel	Mittelungs- zeitraum	Grenzwert (GW) (µg/m ³)	gültig seit	zulässige Anzahl Überschreitungen
Mensch	24 Stunden	50	01.01.2005	35
Mensch	Jahr	40	01.01.2005	---
Grenzwert für Kohlenmonoxid				
Schutzziel	Mittelungs- zeitraum	Grenzwert (GW) (mg/m ³)	gültig seit	zulässige Anzahl Überschreitungen
Mensch	8h gleitend	10	01.01.2005	---
Grenzwert für Blei				
Schutzziel	Mittelungs- zeitraum	Grenzwert (GW) (µg/m ³)	gültig seit	
Mensch	Jahr	0,5	01.01.2005	
Grenzwert für Benzol				
Schutzziel	Mittelungs- zeitraum	Grenzwert (GW) (µg/m ³)	gültig seit	
Mensch	Jahr	5	01.01.2010	

Tab. 4a: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV

Grenz- und Zielwert für Feinstaub (PM2.5)					
Mittelungs- zeitraum	Art		Wert (µg/m ³)	GW +Toleranz- marge 2010	zu erreichen bis
Jahr	Zielwert		25		01.01.2010
Jahr	Grenzwert	Stufe 1	25	28,6	01.01.2015
Jahr	Grenzwert	Stufe 2	20^{*)}		01.01.2020

Tab. 4b: Grenz- und Zielwert für Feinstaub (PM2.5)

*) Richtgrenzwert, wird bei der Revision der Richtlinie 2013 überprüft

Für Ozon werden in der 39. BImSchV keine Grenzwerte, sondern Ziel- und Schwellenwerte festgelegt (Tab. 5). Im Unterschied zu Grenzwerten verpflichtet eine Überschreitung dieser Werte nicht zu sofortigen Maßnahmen oder Aktionen. Da den Konzentrationen von Ozon nur großräumig und langfristig begegnet werden kann, hat die Bundesregierung ein Programm zur Verminderung der Ozonkonzentrationen und der Verminderung der Emissionen der Ozonvorläuferstoffe erstellt, das jährlich überprüft und fortgeschrieben wird.

Ziel- und Schwellenwerte für Ozon				
Schutzziel	Mittelungs- zeitraum	Zielwert	gültig seit	zulässige Anzahl Überschreitungen
Mensch	8h gleitend (Basis1h)	120 µg/m³	01.01.2010	25 Tage/Jahr, Mittel über 3 Jahre
Vegetation	AOT40*, Mai-Juli, 8 bis 20 Uhr	18.000 µg/m³*h	01.01.2010	Mittel über 5 Jahre
Informationsschwelle:		180 µg/m³	(1h-Wert)	
Alarmschwelle:		240 µg/m³	(1h-Wert)	

Tab. 5: Ziel- und Schwellenwerte der 39. BImSchV

*) AOT40: Summe aller Überschreitungen des Wertes von 80 µg/m³ (40ppb) innerhalb eines definierten Zeitraumes

Für die Stoffe Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren, jeweils als Fraktion im Feinstaub (PM10) wurden in der 39. BImSchV ebenfalls Zielwerte festgelegt, die bis zum 31.12.2012 erreicht werden sollen (Tab. 6).

Zielwerte für Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren				
Komponente	Mittelungs- zeitraum	Zielwert (ng/m ³)	zu erreichen bis	Bemerkung
As	Jahr	6	31.12.2012	Gesamtgehalt in der PM10-Fraktion
Cd	Jahr	5	31.12.2012	
Ni	Jahr	20	31.12.2012	
BaP	Jahr	1	31.12.2012	

Tab. 6: Zielwerte der 39. BImSchV

3. Meteorologische Bedingungen

Im Jahresvergleich war es im Jahr 2010 an der Wetterwarte Saarbrücken-Ensheim mit einer Jahresmitteltemperatur von 8,7°C um 0,2 K zu kalt. Die Jahressumme des Sonnenscheins lag mit 1644 Stunden beim mehrjährigen Durchschnittswert, die Jahressumme des Niederschlages wies mit 962 mm (= l/m²) 111 % des Normalwertes auf (Tab. 7, Abb. 2 und 3).

		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jm/Js
Monatsmitteltemperatur	°C	-2,0	1,5	5,05	10,1	10,9	17,3	20	16,8	12,7	8,6	5,5	-2,1	8,7
Abweichung	K	-2,4	-0,1	0,3	1,8	-1,6	1,7	2,4	-0,3	-1,4	-1,0	1,2	-3,5	-0,2
Abs. Höchsttemperatur	°C	5,9	13,0	19,5	24,6	26,3	29,4	34,9	29,2	23,5	23,3	17,2	7,1	
Datum		17.1	28.2	24.3	29.4	25.5	28.6	10.7	21.8	12.9	3.10	14.11	23.12	
absolute Tiefsttemperatur	°C	-11,7	-7,6	-7,2	-1,4	2,4	4,8	7,7	6,2	2,6	-3,4	-4,9	-15,2	
Datum		5.1	11.2	8.3	2.4	16.5	20.6	25.7	31.8	19.9	22.10	27.11	26.12	
Zahl der Frosttage (Tmin < 0)		29	14	12	1						4	6	29	95
Abweichung	Tage	10	-3	1	-3						4	5	18	32
Zahl der Eistage (Tmax < 0)		16	8	1								3	16	44
Abweichung	Tage	8	3	0								2	10	23
Zahl der Sommertage (Tmax > 25°C)						2	12	17	6					37
Abweichung	Tage					0	7	8	-1	-2				12
Zahl der heißen Tage (Tmax > 30°C)								8						8
Abweichung	Tage							6	-1					5
Niederschlag	mm	53	93	52	17	123	41	108	135	76	38	97	130	962
Im Vgl. zum langjährigen Mittel	%	77	156	78,9	28	152	49	150	186	123	53	115	157	111
Sonnenschein	h	17	41	139	247	120	262	301	160	169	134	30	24	1644
Im Vgl. zum langjährigen Mittel	%	40	50	117	153	58	122	126	74	101	120	53	55	99

Tabelle 7: Klimadaten 2010 und Vergleich mit dem langjährigen Mittel 1961-1990 an der Messstation des Deutschen Wetterdienstes in Saarbrücken-Ensheim (319m üNN)



Bis zum 20. Februar 2010 war auf dem Flughafen Saarbrücken-Ensheim - mit mehreren Unterbrechungen - eine Schneedecke vorhanden. Ihre maximale Höhe wurde am 02.02.2010 mit 35 cm gemessen. Gleichzeitig trat im eben genannten Zeitraum mäßiger bis strenger Frost mit Tiefstwerten bis minus 12°C auf.

Zwischen dem 05. und 10.03.2010 befand sich in Saarbrücken-Ensheim erneut eine bis zu 8 cm hohe Schneedecke. Während es in der ersten Märzhälfte 2010 noch kühl war, wurde die Witterung im Saarland in der zweiten Monatshälfte durch mildes, meist stark bewölkt und regnerisches Wetter geprägt. Ungewöhnlich für die Jahreszeit war es im April 2010 mild, niederschlagsarm und sonnig. Die Witterung im Mai 2010 war dagegen kühl, stark bewölkt und regnerisch. Dieser Witterungsabschnitt wurde nur zwischen dem 20. und 25.05.2010 durch eine trockene, warme und niederschlagsarme Periode unterbrochen.

Im Juni und Juli 2010 prägte wieder sonniges, niederschlagsarmes und sehr warmes, zwischen dem 02. und 14.07.2010 sogar heißes Wetter den Witterungsablauf. So wurde am 10.07.2010 auf dem Flughafen Saarbrücken-Ensheim mit 34,9°C die höchste Lufttemperatur im Jahre 2010

gemessen. Außerdem kam es hier am 04. und 10.07.2010 zu stärkeren gewittrigen Schauerniederschlägen. In den Monaten August bis Oktober 2010 wechselten sich sonnige, warme und niederschlagsarme Witterungsabschnitte mit kühlen und regnerischen Perioden ab.

Während es in der ersten Novemberhälfte 2010 noch mild und regnerisch war, ging die Lufttemperatur an den folgenden Tagen stärker zurück und vom 25.11.2010 herrschte bis zum Jahresende überwiegend leichter bis mäßiger Frost. Nur in der Nacht zum 25.12.2010 kühlte sich die Luft als Folge intensiver Ausstrahlung auf minus 15,2 °C ab; dieses war die tiefste Lufttemperatur im Jahre 2010. Gleichzeitig hatte sich am 25.11.2010 eine Schneedecke gebildet. Mit einer kurzen Unterbrechung Mitte Dezember hielt sie sich bis zum Jahreswechsel und erreichte am 20.12.2010 erneut eine Höhe von 35 cm.

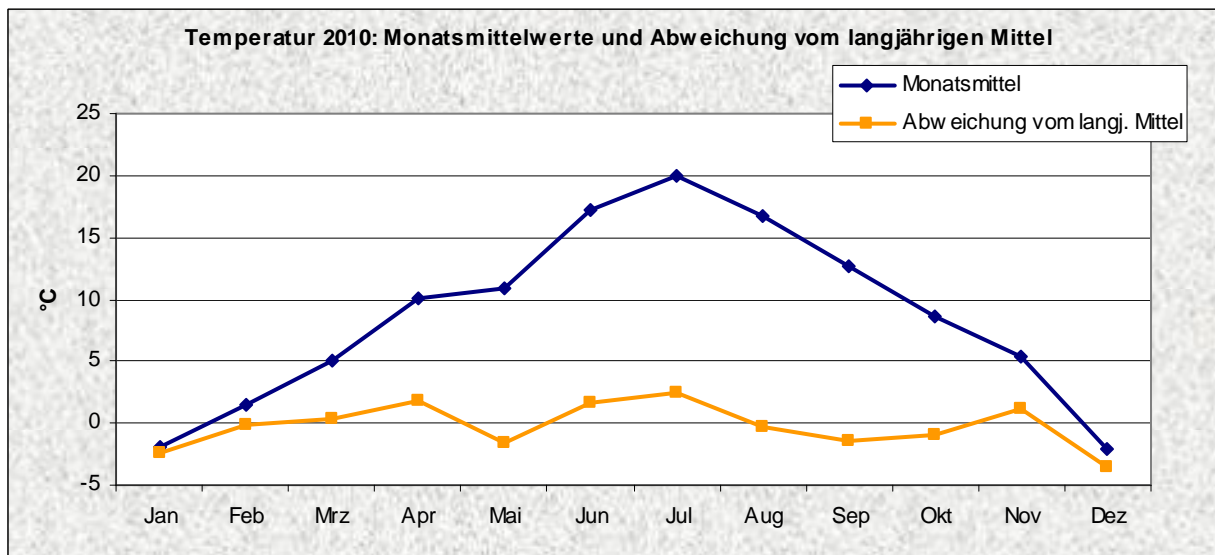


Abb. 2: Monatsmitteltemperaturen und Abweichungen vom langjährigen Mittel (1961-1990) in Saarbrücken-Ensheim

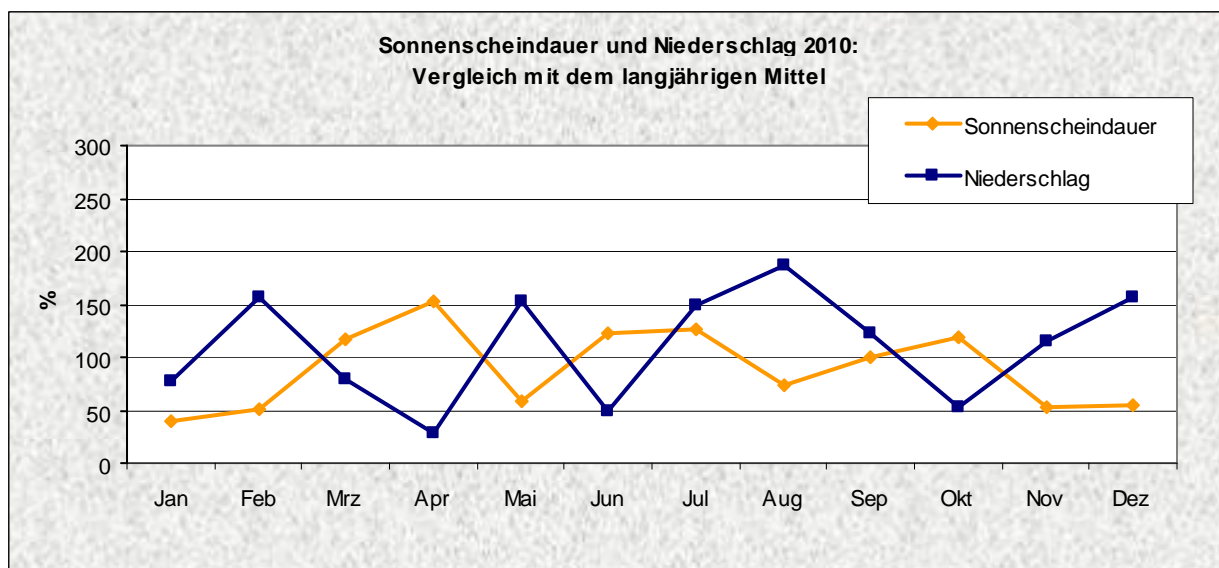


Abb. 3: Vergleich der Sonnenscheindauer und des Niederschlags mit dem langjährigen Mittel (1961-1990) in Saarbrücken-Ensheim

4. Ergebnisse der Luftschadstoffmessungen

4.1 Kontinuierliche Messungen

Schwefeldioxid

Schwefeldioxid entsteht überwiegend bei Verbrennungsprozessen, sowohl in der Industrie als auch in Haushaltungen. Es kann zu Reizungen der Schleimhäute und der Atemwege führen.

Die gemessenen Schwefeldioxid-Konzentrationen lagen für das Jahr 2010 an den IMMESA-Messorten im Saarland auf niedrigem Niveau. Der Tagesgrenzwert von 125 µg/m³ sowie der 1-Stunden-Grenzwert von 350 µg/m³ wurden an keiner Messstation überschritten (zulässig sind 3 bzw. 24 Überschreitungen). Der maximale Tagesmittelwert betrug 37 µg/m³, der maximale Stundenwert 138 µg/m³; beide Werte wurden an der Station Dillingen-City (UDS) beobachtet (Tab. 8, Abb. 4 und 5). Der Alarmschwellenwert von 500 µg/m³ (1h-Wert, gemessen über 3 volle Stunden) wurde damit deutlich unterschritten. Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 6 µg/m³ ebenfalls in Dillingen-City festgestellt.

Die Langzeitentwicklung (Kap. 6, Abb. 19) zeigt für Schwefeldioxid eine deutliche Abnahme Mitte bis Ende der achtziger Jahre, die sich in den darauf folgenden Jahren in abgeschwächter Form fortsetzt. In den letzten Jahren ist eine Stagnation auf niedrigem Niveau zu beobachten.

Station	Gebiet	Jahresmittel [µg/m ³]	1h-Werte		Tagesmittel		Verfügbarkeit [%]
			Max. Wert [µg/m ³]	Anz > 350	Max. Wert [µg/m ³]	Anz > 125	
Grenzwert			350	24	125	3	
Saarbrücken-City	BSB	4	42	0	12	0	100,0
Burbach	BSB	4	64	0	15	0	98,7
Völklingen-City	BSB	4	52	0	19	0	99,9
Lauterbach	BSB	5	112	0	21	0	99,8
Dillingen-City	UDS	6	138	0	37	0	100,0
Berus	RS	4	109	0	19	0	98,6
Bexbach	RS	4	41	0	15	0	100,0
Biringen	RS	3	43	0	12	0	99,7

Tab. 8: Vergleich der Kennwerte für **Schwefeldioxid** im Messjahr 2010 mit den Grenzwerten der 39. BImSchV

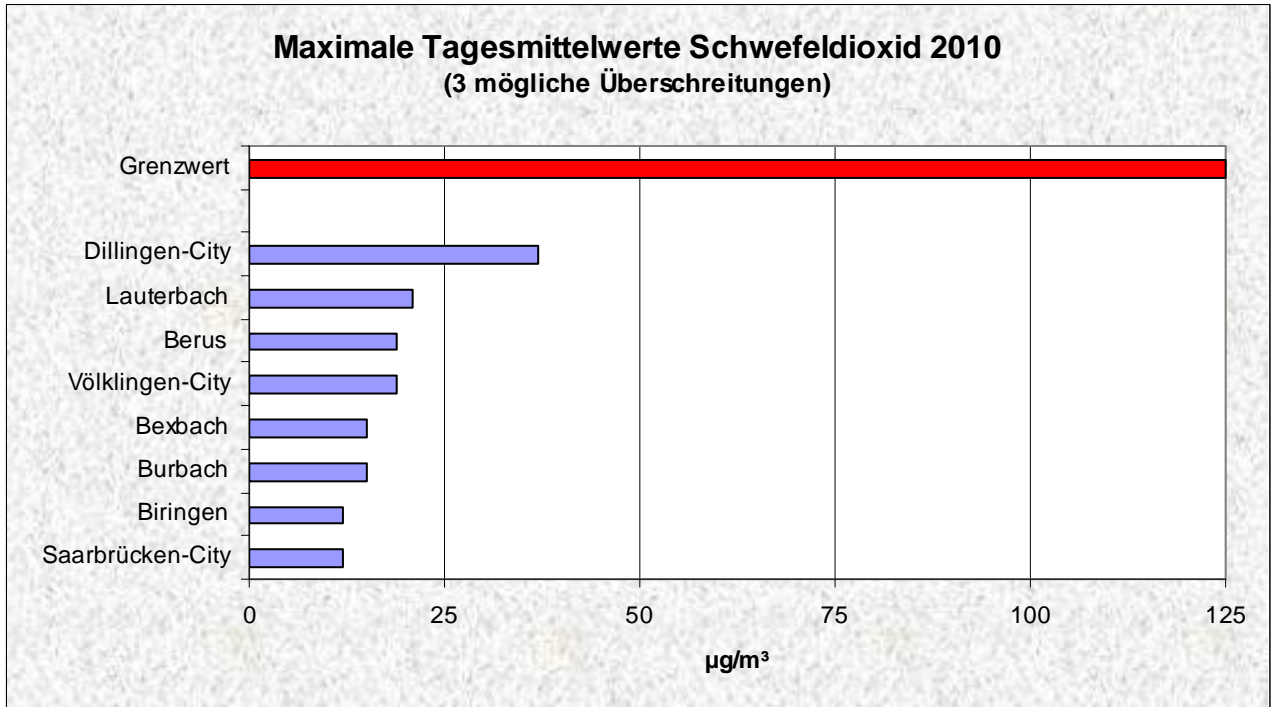


Abb. 4: Maximale Tagesmittelwerte der Schwefeldioxidkonzentration im Messjahr 2010

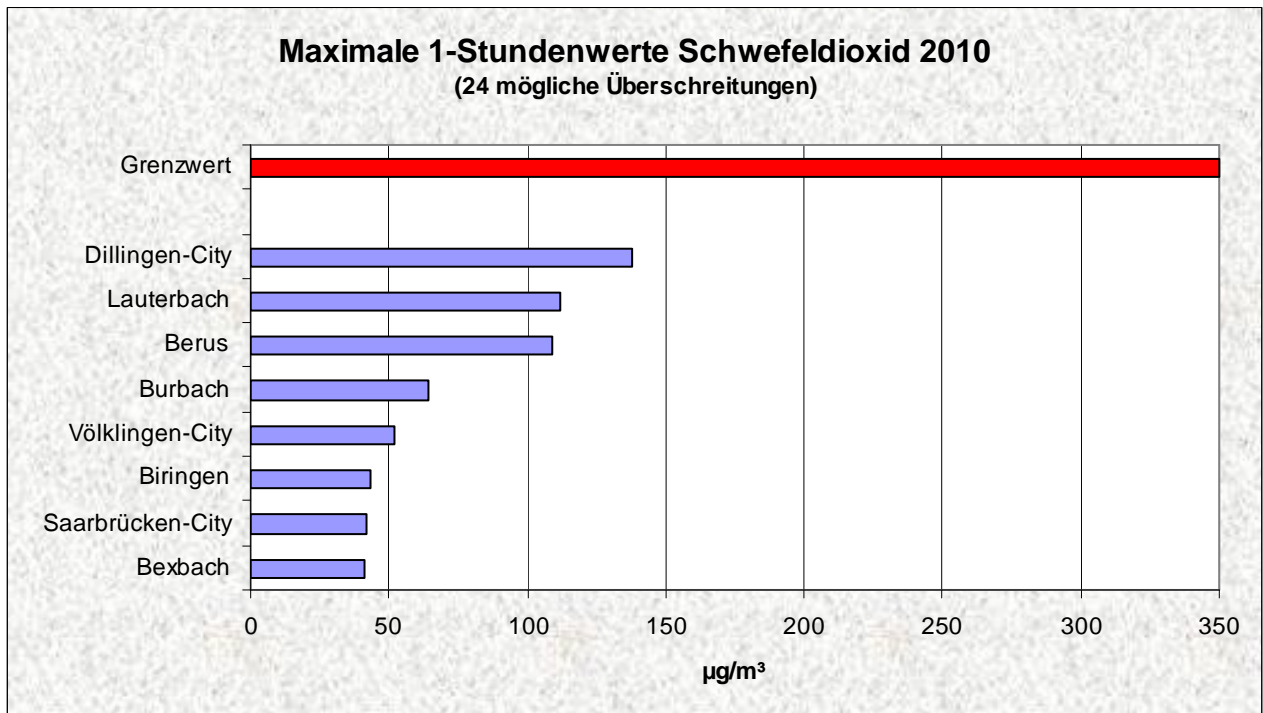


Abb. 5: Maximale 1-Stundenwerte der Schwefeldioxidkonzentration im Messjahr 2010

Feinstaub (PM10, PM 2.5)

Stäube gelangen sowohl auf natürliche Weise als auch aus anthropogenen Quellen in die Umwelt. Eine wichtige Rolle spielen hierbei Verbrennungsprozesse einschließlich des Verkehrs sowie industrielle Prozesse und Verladevorgänge. Feine Staubpartikeln, die kleiner sind als ein Hundertstel Millimeter (PM10), können die Gesundheit schädigen. Vor allem in den Wintermonaten gibt es in Deutschland an einzelnen Tagen immer wieder flächendeckend zu viel Feinstaub in der Luft.

Im Messnetz IMMESA lagen die Messwerte für Feinstaub (PM10) an allen Stationen im Jahr 2010 unterhalb des Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³, der an der Station Saarbrücken-Burbach (BSB) mit 29 µg/m³ zu maximal 73% erreicht wurde (Tabelle 9, Abb. 6). Der Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ wurde an maximal 13 Tagen überschritten (Messstationen Saarbrücken-City, Saarbrücken-Verkehr, Burbach), zulässig sind 35 Überschreitungen (Abb. 7).

Am 15. und 16. Juli ereignete sich ganz in der Nähe der IMMESA-Station Burbach ein Großbrand auf dem Gelände einer Recyclingfirma. Im Laufe dieses Brandereignisses wurden in Burbach die höchsten jemals im Messnetz IMMESA ermittelten Staubkonzentrationen gemessen. Der maximale Tageswert betrug 1,9 mg/m³ und lag damit etwa einen Faktor 100 über sonst üblichen Werten. Lässt man die Konzentrationswerte während des 2-tägigen Brandes bei der weiteren Auswertung unberücksichtigt, so verringert sich der Jahresmittelwert an der Station Burbach von 29 auf 21 µg/m³ und liegt damit in derselben Größenordnung wie an der Station Saarbrücken-City.

Station	Gebiet	Jahresmittel [µg/m ³]	Tagesmittel		Verfügbarkeit [%]
			Max. Wert [µg/m ³]	Anz > 50	
Grenzwert		40	50	35	
PM10					
Saarbrücken-City	BSB	21	72	13	100,0
Burbach	BSB	29*	1867*	13	99,0
Saarbrücken-Verkehr	BSB	24	74	13	98,3
Völklingen-City	BSB	18	70	5	99,8
Fraulautern	UDS	22	77	11	100,0
Dillingen-City	UDS	20	71	10	99,5
Biringen	RS	15	63	3	96,0
Ziel-/Grenzwert		25			
PM2.5					
Saarbrücken-City	BSB	13			99,9

Tab. 9: Vergleich der Kennwerte für **Feinstaub PM10/PM2.5** im Messjahr 2010 mit Ziel- und Grenzwerten der 39. BImSchV

*: Werte durch Großbrand in der Nähe der Messstation erhöht

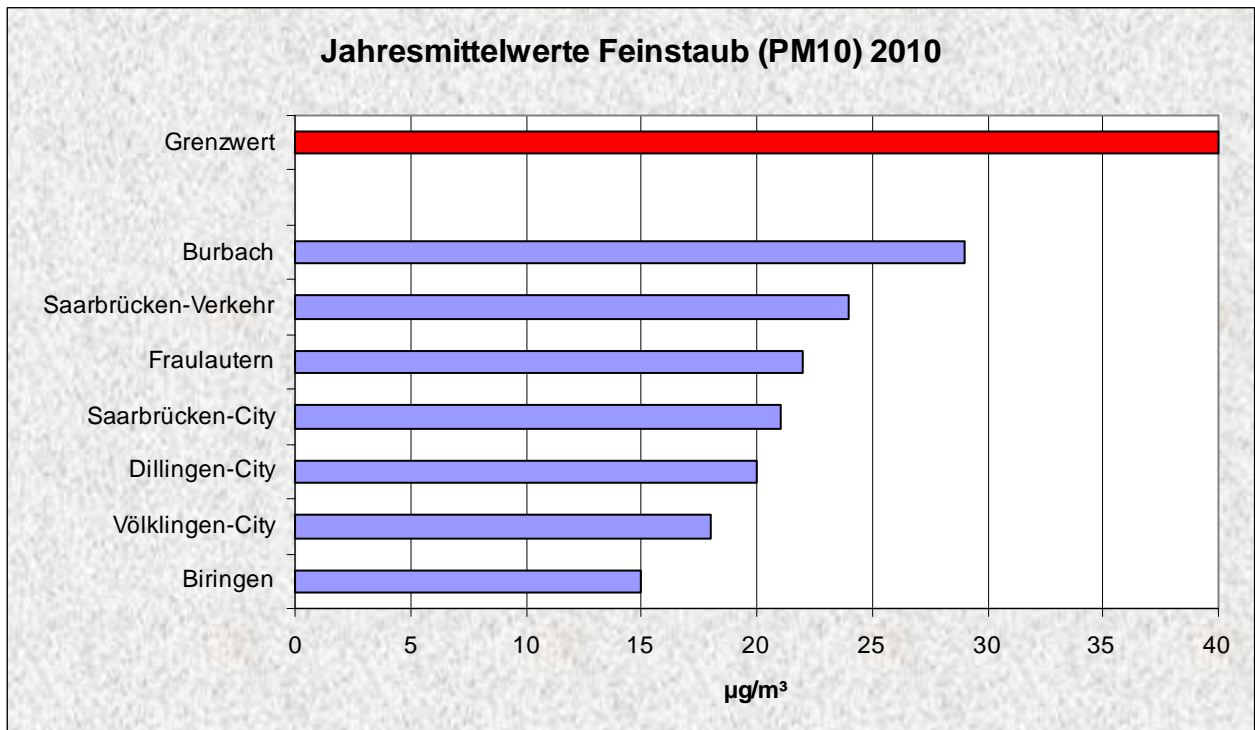


Abb. 6: Jahresmittelwerte der Feinstaub (PM10)-Konzentration im Messjahr 2010

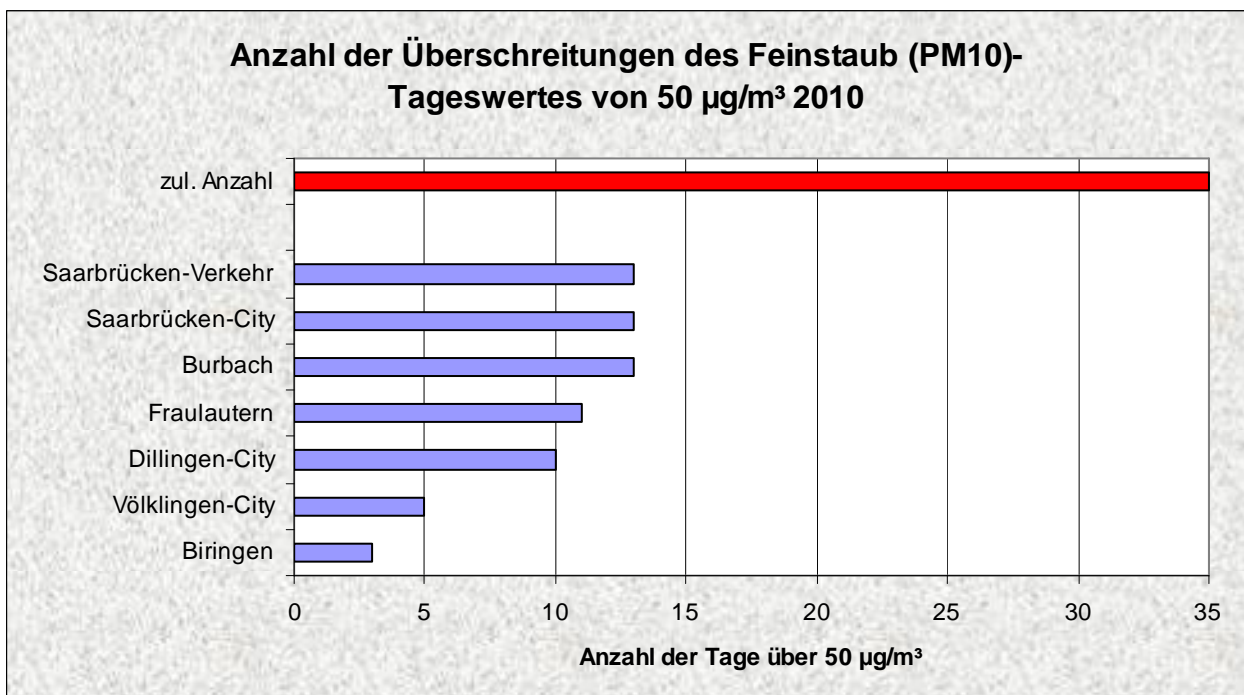


Abb. 7: Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes der Feinstaub (PM10)-Konzentration im Messjahr 2010

Die Langzeitentwicklung (Kap. 6, Abb. 20) zeigt beim Feinstaub (PM₁₀) seit den achtziger Jahren einen deutlichen Rückgang der Belastungen, seit mehreren Jahren werden stagnierende Werte beobachtet. Da die Grenzwerte aufgrund neuer Erkenntnisse durch Richtlinien der Europäischen Union in den letzten Jahren drastisch verschärft wurden, bleibt die Partikelbelastung weiterhin eine vorrangige Aufgabe der Luftreinhaltung.

Feinstaub (PM_{2.5}) wird im Messnetz IMMESA seit 2007 an einer Messstation im städtischen Hintergrund (Saarbrücken-City) ermittelt. Der Jahresmittelwert erreichte 2010 einen Wert von 13 µg/m³ und liegt damit deutlich sowohl unterhalb des ab 2010 geltenden Zielwertes von 25 µg/m³ als auch unterhalb des ab 2015 geltenden Grenzwertes von ebenfalls 25 µg/m³. In den Jahren 2007 bis 2009 wurden mit Jahresmittelwerten zwischen 12 bzw. 16 µg/m³ vergleichbare Ergebnisse erzielt. Aufgrund des kurzen Messzeitraumes für Feinstaub (PM_{2.5}) wird auf eine Langzeitbeurteilung vorerst verzichtet.

Stickstoffdioxid

Stickoxide werden bei Verbrennungsprozessen freigesetzt. Hauptemittenten sind Kraftwerke und Feuerungsanlagen sowie der motorisierte Verkehr. Emittiert wird hauptsächlich Stickstoffmonoxid, welches in der Außenluft durch Ozon und Peroxiradikale zu Stickstoffdioxid oxidiert wird. In den letzten Jahren ist im verkehrsnahen Bereich eine relative Zunahme der direkten NO₂-Abgasemissionen in Bezug auf die NO_x-Gesamtemission des lokalen Verkehrs zu beobachten. Ursache für die erhöhten NO₂-Primäremissionen ist der gestiegene Anteil an Diesel-PKW, die unabhängig von der Abgasnorm grundsätzlich höhere NO₂-Innerortsemissionen als Otto-PKW aufweisen. Auch der Einsatz von Partikelminderungssystemen kann grundsätzlich zu einem Anstieg der NO₂-Emissionen führen.

Station	Gebiet	Jahresmittel [µg/m ³]	1h-Werte		Verfügbarkeit [%]
			Max. Wert [µg/m ³]	Anz > 200	
Grenzwert		40	200	18	
Eschberg	BSB	16	85	0	100,0
Saarbrücken-City	BSB	32	106	0	100,0
Burbach	BSB	25	177	0	99,9
Saarbrücken-Verkehr	BSB	44	149	0	99,8
Sulzbach	BSB	23	75	0	99,3
Völklingen-City	BSB	20	78	0	100,0
Fraulautern	UDS	23	112	0	100,0
Dillingen-City	UDS	21	80	0	100,0
Biringen	RS	12	66	0	97,2

Tab. 10: Vergleich der Kennwerte für **Stickstoffdioxid** im Messjahr 2010 mit Grenzwerten der 39. BImSchV
 rot markiert: Grenzwert überschritten

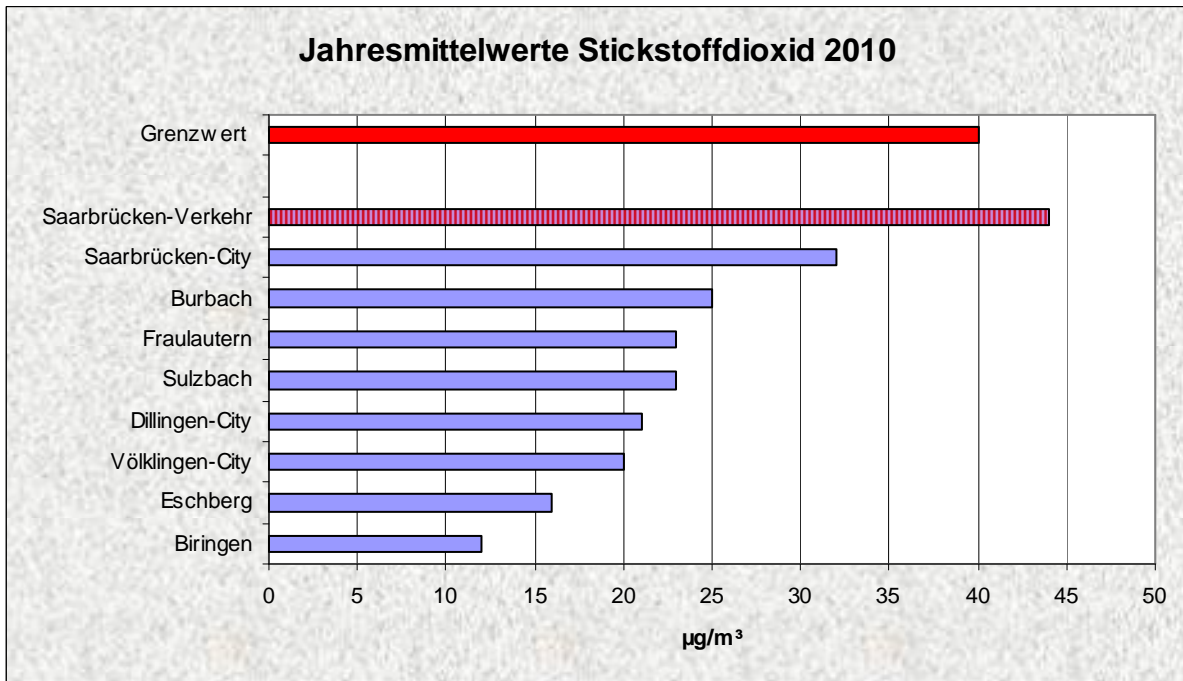


Abb. 8: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentration im Messjahr 2010

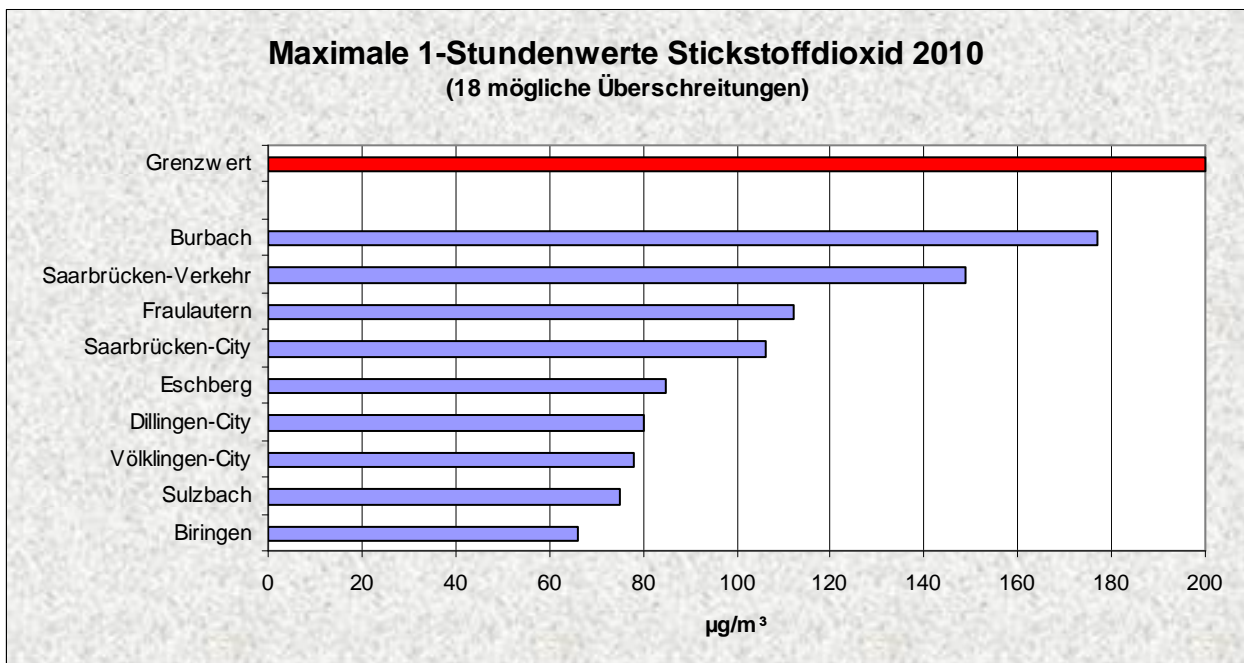


Abb. 9: Maximale 1-Stundenwerte der Stickstoffdioxidkonzentration im Messjahr 2010

Der ab 2010 für Stickstoffdioxid gültige Jahresgrenzwert der 39. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Messnetz IMMESA überschritten. Der Jahresmittelwert erreichte an der Station Saarbrücken-Verkehr $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vgl. Tab. 10, Abb. 8) und lag damit geringfügig über dem Wert des vergangenen Jahres ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Da bereits im Jahr 2009 eine Überschreitung von Grenzwert plus Toleranzmarge an der Station Saarbrücken-Verkehr erfolgt ist, muss bis Ende 2011 ein Luftreinhalteplan für das betroffene Gebiet aufgestellt werden.

Überschreitungen des 1-Stunden-Grenzwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden nicht festgestellt (erlaubt sind 18 Überschreitungen); der höchste Stundenmittelwert wurde mit $177 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Burbach ermittelt (Abb. 9). Der Alarmschwellenwert von $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1h-Wert, gemessen über 3 volle Stunden) wurde deutlich unterschritten.

Die Langzeitentwicklung (Kap. 6, Abb. 21) zeigt für Stickstoffdioxid eine langsame Abnahme seit Beginn der Messreihe. Seit Anfang dieses Jahrhunderts ist allerdings eine Stagnation bzw. leichte Zunahme der Konzentrationen zu beobachten. Trotz der technischen Fortschritte in Bezug auf die Abgasreduzierung kann für Stickstoffdioxid in verkehrsexponierten Gebieten noch keine Entwarnung für die Zukunft gegeben werden, da die direkten NO_2 -Emissionen aufgrund der veränderten Emissionsverhältnisse sowie eines erhöhten Verkehrsaufkommens weiter zunehmen.

Ozon

Ozon entsteht als Sekundärschadstoff unter Einwirkung von Sonnenstrahlen aus Stickoxiden (NO_x) und leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen (VOC). Sowohl Stickoxide wie auch leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe werden in großen Mengen vom Kfz-Verkehr freigesetzt. Die schädigende Wirkung von Ozon beruht auf seiner extremen Reaktionsfreudigkeit. Beim Menschen können erhöhte Ozonkonzentrationen zu Kopfschmerz und Reizungen der Schleimhäute und Atemwege führen. In hohen Konzentrationen verursacht Ozon Funktionsstörungen der Lunge.

Im Jahr 2009 wurde an 2 zusätzlichen Messorten mit der Ermittlung der Ozonkonzentration begonnen: Saarbrücken-City und Saarbrücken-Verkehr. Die Messungen dienen einerseits zur Qualitätskontrolle, zum anderen zum besseren Verständnis der fotochemischen Prozesse, die zur Ozonbildung beitragen.

Im saarländischen Messnetz IMMESA gab es beim Ozon im Jahr 2010 an 6 von 8 Messorten eine Überschreitung des Informationsschwellenwertes für die Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabelle 11, Abb. 10). Der maximale Wert erreichte $216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und wurde in Dillingen-City beobachtet. Der Alarmschwellenwert von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde damit an keiner Station überschritten. Der 8-Stunden-Wert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde (als Mittel über 3 Jahre) nur am Messort Biringen an mehr als der zulässigen Anzahl von 25 Tagen überschritten (Abb. 11). Der AOT40, d.h. die Summe aller Überschreitungen des Wertes von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (40ppb) innerhalb eines definierten Zeitraumes, dient zum Schutz der Vegetation und wird deshalb nur für den Messort Biringen betrachtet. Mit einem Wert von $20671 \mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ wurde der Zielwert für den AOT40 ($18000 \mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$) als Mittel über 5 Jahre) in Biringen überschritten.

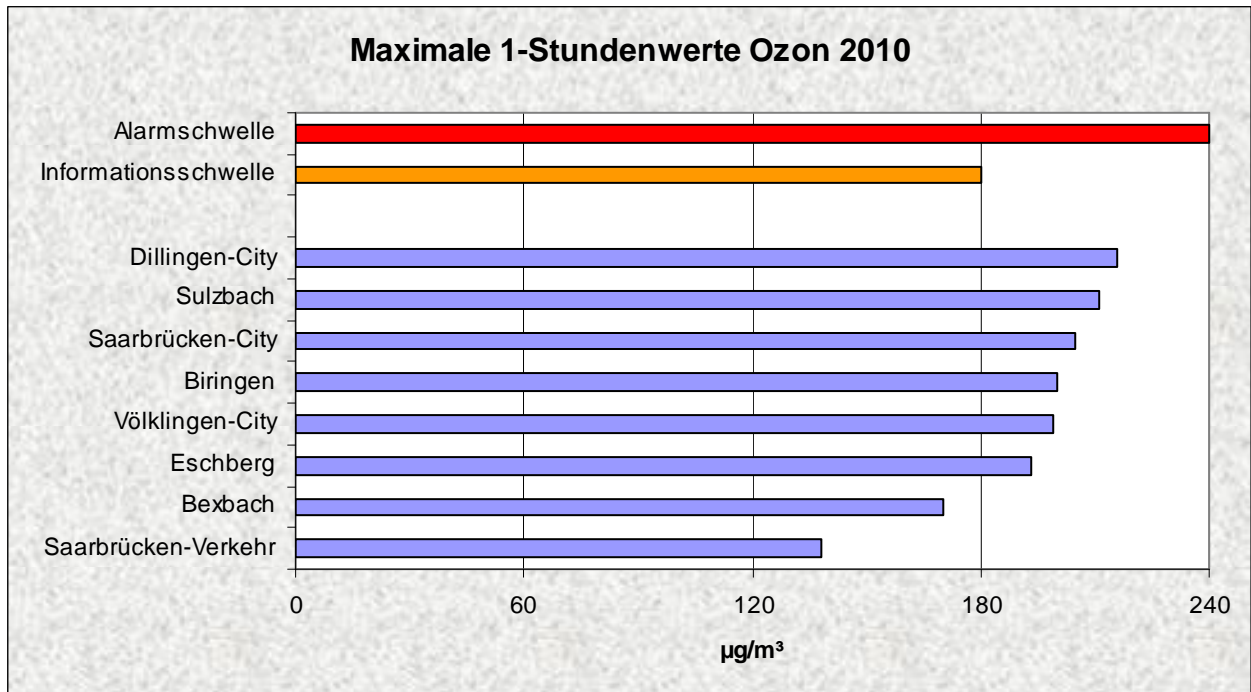


Abb. 10: Maximale 1-Stunden-Werte der Ozonkonzentration im Messjahr 2010

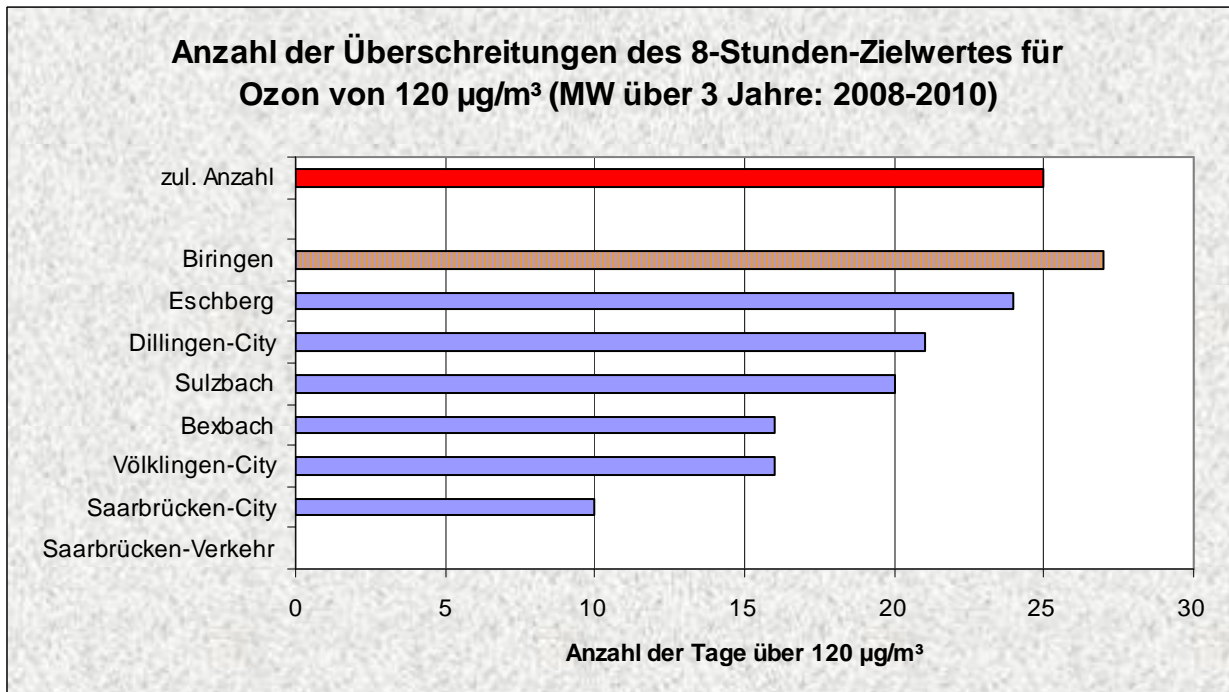


Abb. 11: Anzahl der Überschreitungen des 8-Stunden-Zielwertes der Ozonkonzentration im Messjahr 2010

Da für Ozon in der 39. BImSchV keine Grenzwerte, sondern Ziel- und Schwellenwerte definiert wurden, hat eine Überschreitung dieser Werte keine direkten Maßnahmen zur Folge. Die Ozonkonzentrationen müssen mittels langfristiger und weiträumiger Maßnahmen gesenkt werden. Zu diesem Zweck hat die Bundesregierung ein Programm zur Verminderung der Ozonkonzentrationen und der Verminderung der Emissionen der Ozonvorläuferstoffe erstellt, das jährlich überprüft und fortgeschrieben wird.

Station	Gebiet	Jahresmittel [µg/m ³]	1h-Werte			8h-Werte		AOT40 ²⁾ [µg/(m ³ *h)]	Verfügbarkeit [%]
			Max. Wert [µg/m ³]	Anz > 180	Anz > 240	Max. Wert [µg/m ³]	Anz > 120 ¹⁾		
Ziel- und Schwellenwerte			180/240			120	25	18000	
Eschberg	BSB	53	193	7	0	174	24		100,0
Saarbrücken-City	BSB	40	205	5	0	178	10 ³⁾		100,0
Saarbrücken-Verkehr	BSB	32	138	0	0	116	0 ³⁾		99,9
Sulzbach	BSB	43	211	8	0	191	20		99,8
Völklingen-City	BSB	42	199	4	0	170	16		100,0
Dillingen-City	UDS	49	216	9	0	187	21		100,0
Bexbach	RS	45	170	0	0	157	16		100,0
Biringen	RS	63	200	18	0	184	27	20837	99,7

Tab. 11: Vergleich der Kennwerte für **Ozon** im Jahr 2010 mit Ziel- und Schwellenwerten der 39. BImSchV

orange markiert: Zielwert überschritten

¹⁾ Mittelwert über 3 Jahre ²⁾ Mittelwert über 5 Jahre ³⁾ Mittelwert über 2 Jahre

Die Langzeitentwicklung zeigt für Ozon im Gegensatz zu den bisher betrachteten Komponenten über die Jahre einen Anstieg der mittleren Konzentrationen (Kap. 6, Abb. 23). Die Anzahl und Höhe der Überschreitungen ist allerdings sehr stark abhängig von den Witterungsbedingungen. So führte z. B. der „Jahrhundertssommer“ 2003 zu einer deutlich höheren Anzahl an Überschreitungen von Schwellenwerten und zu insgesamt höheren mittleren Ozonwerten als sie in den darauf folgenden Jahren zu beobachten waren.

Überschreitungen von Ziel- und Schwellenwerten für die Komponente Ozon sind auch für die nächsten Jahre noch zu erwarten.

Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid entsteht bei unvollständigen Verbrennungen. Es kann durch seine hohe Bindungsfähigkeit an den Blutfarbstoff Hämoglobin den Sauerstofftransport im Körper blockieren.

Durch den Großbrand in der Nähe der Messstation Burbach kam es an dieser Station zu einer Überschreitung des 8-Stunden-Grenzwertes von 10 mg/m³; der maximale 8-Stundenwert betrug

10,6 mg/m³ und wurde am 16. Juli beobachtet (Tab. 12, Abb. 12). Lässt man die Werte während des Brandereignisses unberücksichtigt, so ergibt sich in Burbach ein maximaler 8-Stundenwert von 1,8 mg/m³, der in einer vergleichbaren Größenordnung wie die Ergebnisse an den übrigen CO-Messstationen liegt.

Station	Gebiet	Jahresmittel [mg/m ³]	Max. 8h-Wert [mg/m ³]	Verfügbarkeit [%]
Grenzwert			10	
Saarbrücken-City	BSB	0,4	1,9	100,0
Burbach	BSB	0,5*	10,6*	100,0
Saarbrücken-Verkehr	BSB	0,6	2,5	99,0
Völklingen-City	BSB	0,4	1,7	100,0
Dillingen-City	UDS	0,5	2,3	100,0

Tab. 12: Vergleich der Kennwerte für **Kohlenmonoxid** im Messjahr 2010 mit Grenzwerten der 39. BImSchV

*: Werte durch Großbrand in der Nähe der Messstation erhöht

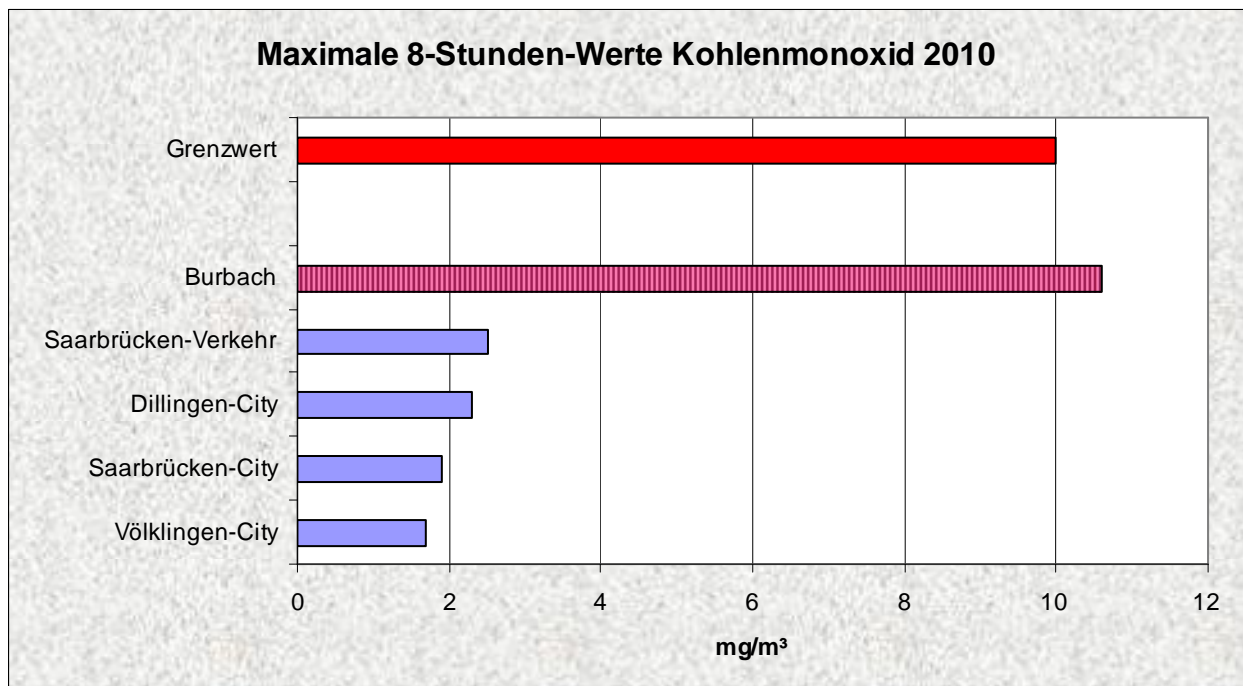


Abb. 12: Maximale 8-Stundenwerte der Kohlenmonoxidkonzentration im Messjahr 2010

Die Langzeitentwicklung (Kap. 6, Abb. 22) zeigt einen auf niedrigem Niveau stagnierenden Trend; eine Grenzwertüberschreitung unter „normalen Umständen“ ist auch in Zukunft nicht zu erwarten.

4.2 Diskontinuierliche Messungen

Benzol

Benzol kommt natürlicherweise vor allem in Steinkohle und Erdöl vor, darüber hinaus findet sich Benzol auch bei der unvollständigen Verbrennung von Stoffen. Der Hauptanteil der Benzolemissionen wird durch Abgase von Kraftfahrzeugen verursacht; in geringen Mengen ist Benzol auch im Rauch der Zigarette enthalten.

Ermittelt werden die Konzentrationen an Benzol mit Hilfe von Passivsammlern des Typs ORSA an insgesamt 8 Messorten im Ballungsraum Saarbrücken und an jeweils 1 Messort im Untersuchungsgebiet Dillingen-Saarlouis sowie im Restsaarland. Die Analyse der Passivsammler erfolgt im Labor des LUA. Tabelle 13 gibt für jedes Gebiet den maximal gefundenen Jahresmittelwert wieder. Der höchste Jahresmittelwert wurde 2010 im Untersuchungsgebiet Dillingen-Saarlouis gemessen; er erreichte mit 2,3 µg/m³ 46% des ab 2010 gültigen Grenzwertes von 5 µg/m³. Die Langzeitentwicklung der Benzolkonzentration ist in der Abb. 13 dargestellt.

Komponente	Jahresmittel [µg/m³]	Verfügbarkeit [Monate]
Grenzwert	5	
BSB	2,2	12
UDS	2,3	11
Restsaarland	0,8	11

Tab. 13: Vergleich der Kennwerte für **Benzol** im Messjahr 2010 mit dem Grenzwert der 39. BImSchV

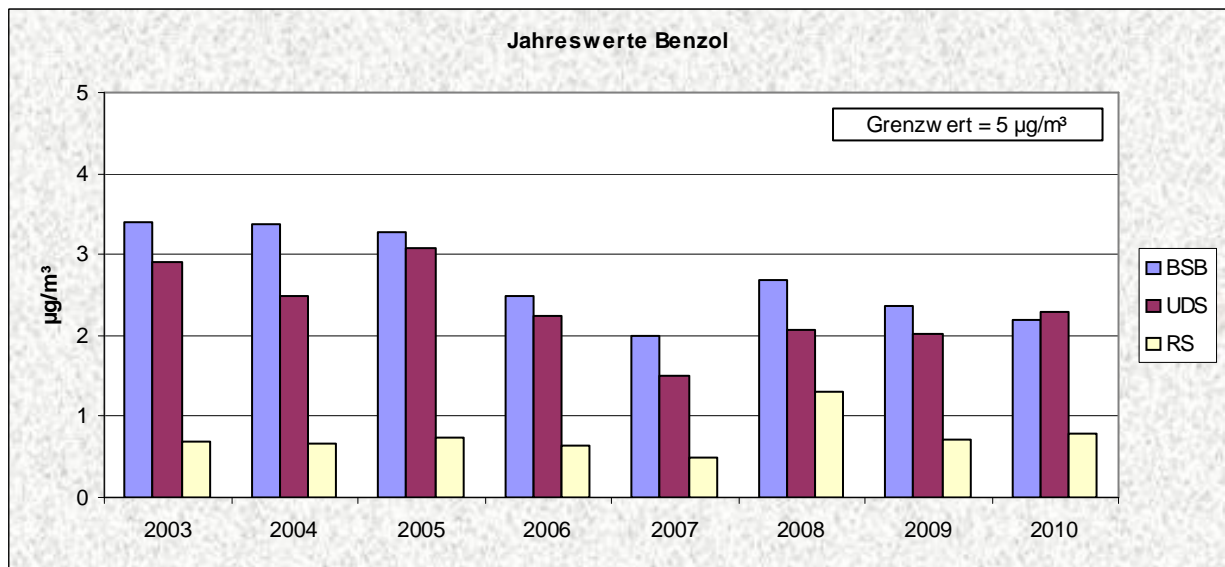


Abb. 13 : Langzeitentwicklung der Benzolwerte im Saarland
BSB: Ballungsraum Saarbrücken; UDS: Untersuchungsgebiet Dillingen-Saarlouis;
RS: Restsaarland

Inhaltsstoffe im Feinstaub (PM10)

Metallische Inhaltsstoffe des Feinstaubes entstammen größtenteils der Verbrennung fossiler Brennstoffe sowie der Herstellung und Verarbeitung von Metallen. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, zu denen Benzo(a)pyren (BaP) gehört, entstehen größtenteils bei der unvollständigen Verbrennung von organischem Material.

Die Komponenten Arsen, Cadmium, Nickel und Blei als Bestandteile des Feinstaubes (PM10) werden an insgesamt 4 Messorten im Messnetz IMMESA ermittelt. Benzo(a)pyren wird ausschließlich an der IMMESA-Station Saarbrücken-City gemessen. Die Ergebnisse für das Jahr 2010 im Vergleich zu Ziel- bzw. Grenzwerten finden sich in der Tabelle 14.

Beim Arsen streuten die Jahresmittelwerte zwischen 0,4 und 0,6 ng/m³; damit wurden maximal 10% des ab 2012 gültigen Zielwertes erreicht. Die Cadmiumkonzentrationen lagen an allen 4 Messorten bei 0,2 ng/m³ und damit bei 4% des Zielwertes. Die Messungen der Nickelbelastung ergaben Jahresmittelwerte zwischen 2,2 und 4,3 ng/m³; der maximale Wert erreichte hierbei 14% des Zielwertes und wurde in Dillingen-City beobachtet. Der bereits seit 2005 geltende Grenzwert für Blei wurde mit 0,04 µg/m³ am Messort Völklingen-City zu maximal 8% erreicht. Die Langzeitentwicklung (Abb. 14 und 15) zeigt für alle Komponenten einen abnehmenden Trend seit Beginn der Messreihe im Jahr 1998. Eine Überschreitung der jeweiligen Ziel- bzw. Grenzwerte ist auch für die Zukunft nicht zu erwarten.

Der Jahresmittelwert für BaP erreichte wie im Vorjahr 0,4 ng/m³ und damit 40% des ab 2012 gültigen Zielwertes von 1 ng/m³ (Tab. 14). Seit Aufnahme der BaP-Messungen im Jahre 2005 wurden an diesem Messort relativ gleichbleibende Jahresmittelwerte zwischen 0,3 und 0,4 ng/m³ beobachtet, wie die Langzeitentwicklung in der Abbildung 16 verdeutlicht. Wie bei den metallischen Komponenten im Feinstaub (PM10) ist auch beim BaP eine Überschreitung des Zielwertes in der Zukunft eher unwahrscheinlich.

Station	Gebiet	Arsen [ng/m ³]	Cadmium [ng/m ³]	Nickel [ng/m ³]	Blei [µg/m ³]	BaP [ng/m ³]
Ziel-/Grenzwert^{*)}		6	5	20	0,5	1
Saarbrücken	BSB	0,5	0,2	2,4	0,02	0,4
Völklingen	BSB	0,6	0,2	3,1	0,04	---
Dillingen	UDS	0,6	0,2	4,3	0,01	---
Biringen	RS	0,4	0,2	2,2	0,01	---

Tab. 14: Vergleich der Kennwerte für **Inhaltsstoffe im Feinstaub (PM10)** im Messjahr 2010 mit Ziel- und Grenzwerten der 39. BImSchV

*) Grenzwert für Blei, ansonsten Zielwerte

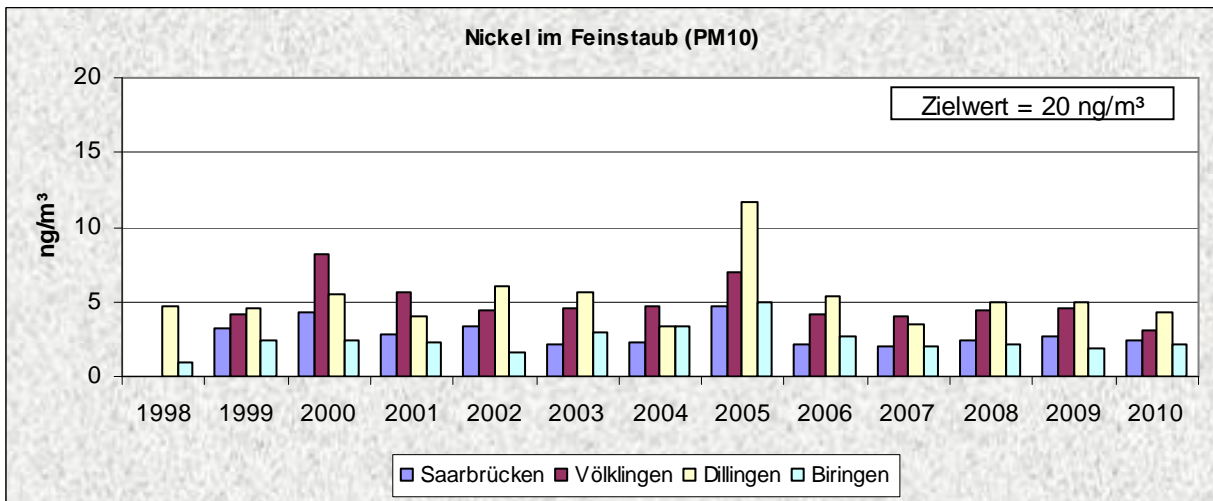
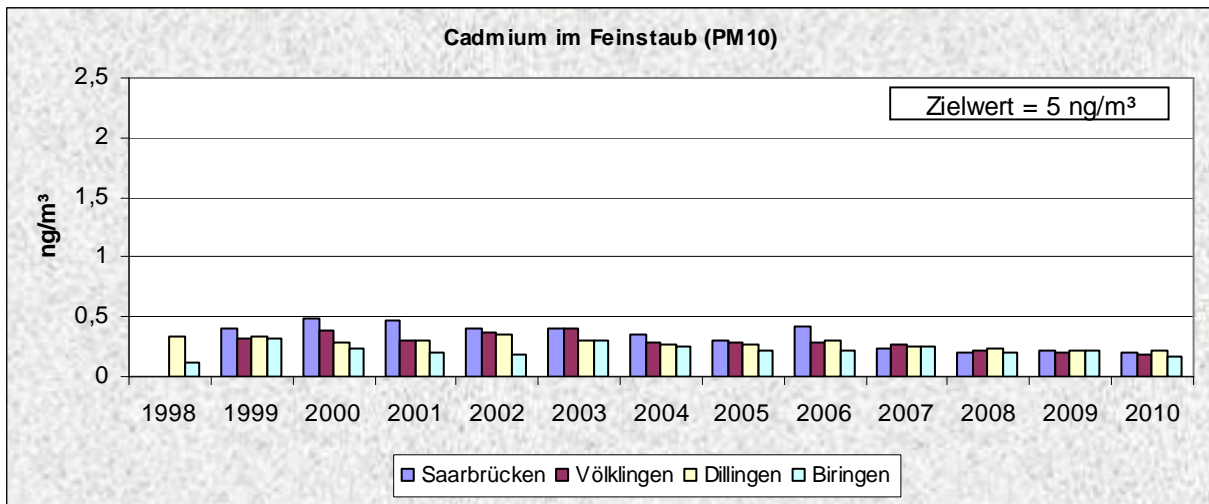
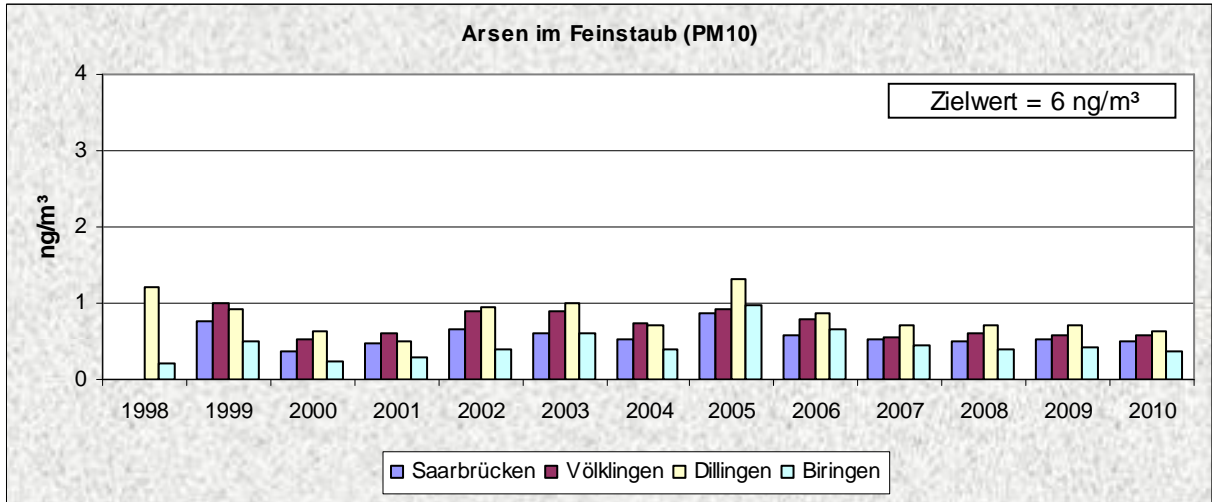


Abb 14 : Langzeitentwicklung von Arsen, Cadmium und Nickel im Feinstaub (PM10) an den 4 saarländischen Messorten

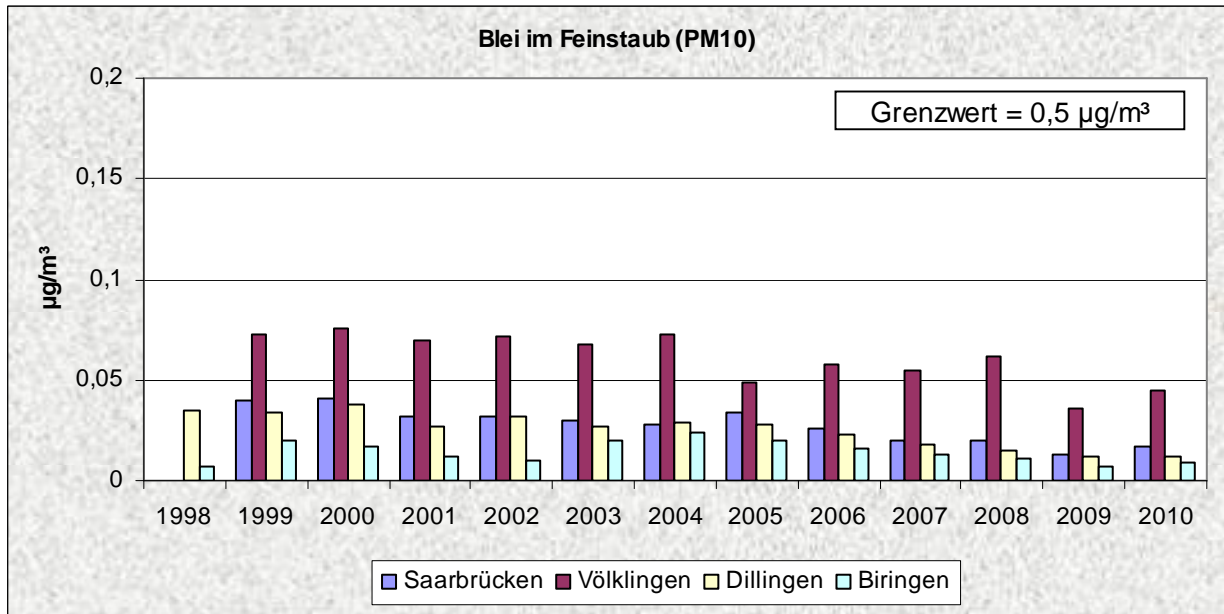


Abb 15: Langzeitentwicklung von Blei im Feinstaub (PM10) an den 4 saarländischen Messorten

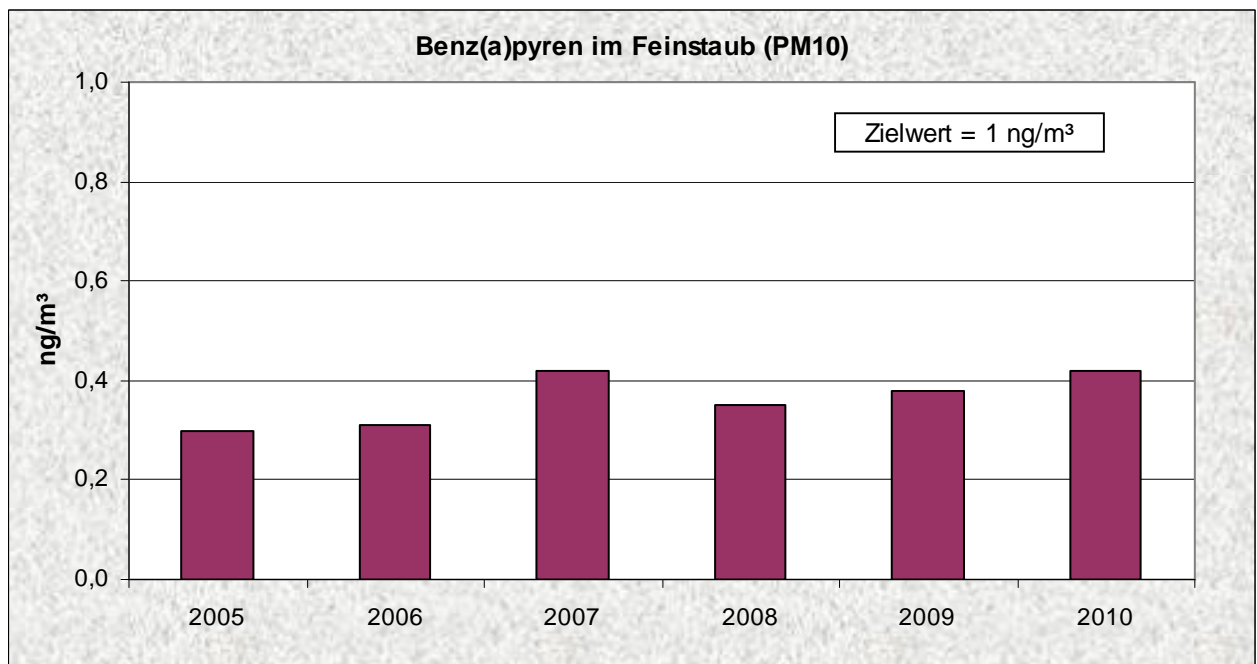


Abb 16: Entwicklung der Benzo(a)pyren-Konzentration am Messort Saarbrücken-City seit Aufnahme der Messungen im Jahr 2005

5. Passivmessungen von Stickstoffdioxid (NO₂) in Saarbrücken

Die im Februar 2009 begonnene Messreihe mit NO₂-Passivsammlern der Fa. Passam, Schweiz (Palmes-Röhrchen mit Turbulenzsperre) wurde 2010 fortgeführt. Gemessen wurde an insgesamt 10 Messpunkten; 3 weitere Passivsammler wurden für eine Vergleichsmessung an den IMMESA-Feststationen Saarbrücken-City (SBCY), Saarbrücken-Verkehr (SBVS) und Burbach (BURB) angebracht. Die Messorte sind in der Abbildung 17 dargestellt, die Ergebnisse finden sich in der Tabelle 15 bzw. der Abbildung 18.

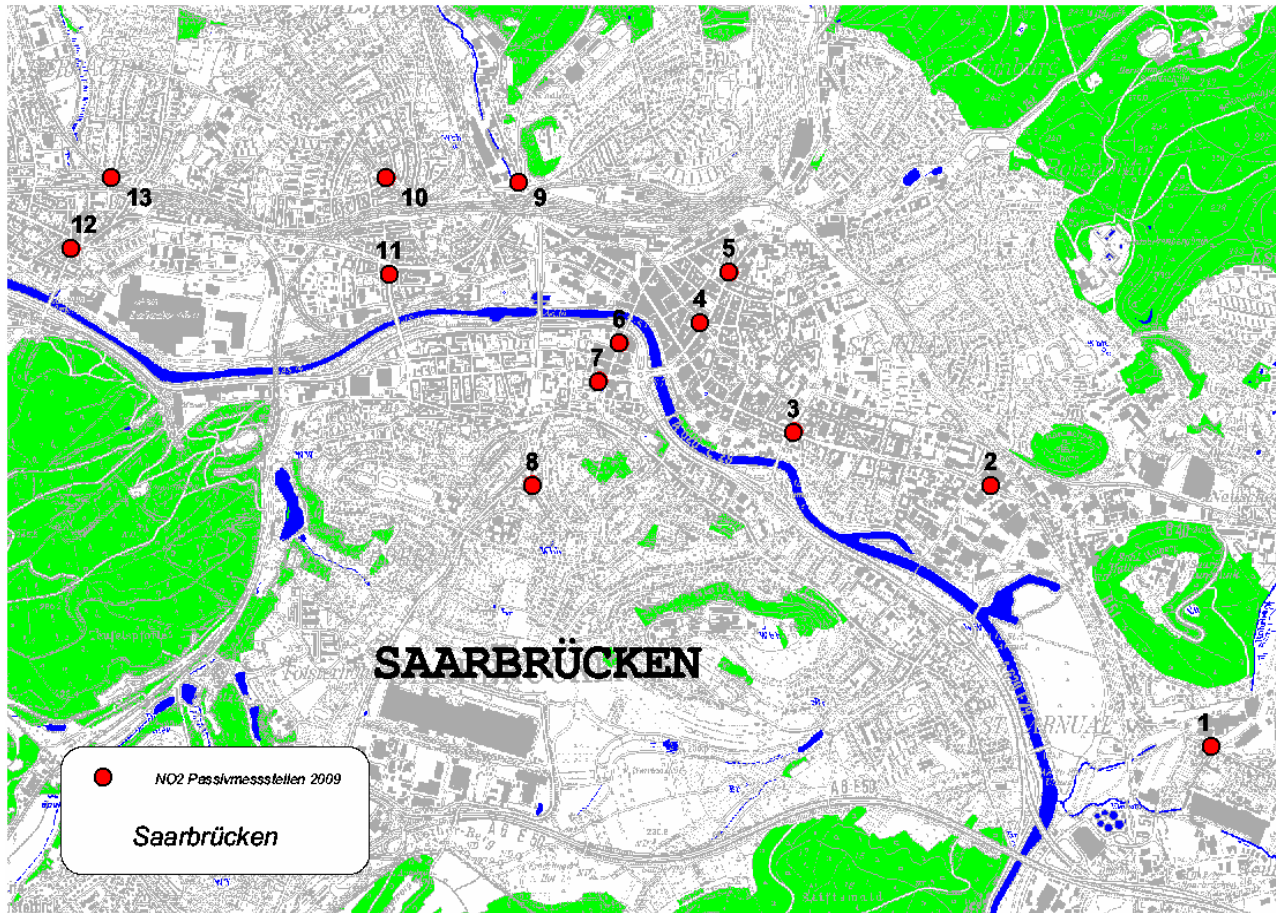


Abb. 17: Orte der Passivmessungen NO₂ in Saarbrücken

Im Jahr 2010 liegen die Jahreswerte zwischen 45,6 µg/m³ in der Kaiserstraße in Saarbrücken und 23,5 µg/m³ an der IMMESA-Station in Burbach. An fast allen Messstellen sind die Werte geringer als die für 2009 ermittelten Jahreswerte. Der ab 2010 gültige Grenzwert von 40 µg/m³ wird an 2 Messorten (Kaiserstraße und Brückenstraße) überschritten. An 2 weiteren Messorten (Verkehrsmessstation in der Mainzer Straße und Burbacher Straße) wird der Grenzwert mit 40,2 bzw. 39,7 µg/m³ gerade erreicht. An allen anderen Messorten wird der Grenzwert, wenn z. T. auch nur knapp, eingehalten.

Nr.	Messort	Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
4	Kaiserstraße	45,6
11	Brückenstraße	41,9
3	Mainzer Straße (SBVS)	40,2
12	Burbacher Straße	39,7
6	Eisenbahn Straße	38,8
10	Lebacher Straße	37,3
1	Saarbrücker Straße	33,8
8	Metzer Straße	33,2
9	Ludwigsbergkreisel	29,0
2	Mainzer Straße	28,3
5	Dudweiler Straße	27,0
7	Stengelstraße (SBCY)	25,2
13	von-der-Heydt-Straße (BURB)	23,5

Tab. 15: Jahresmittelwerte der NO₂-Passivmessungen im Jahr 2010

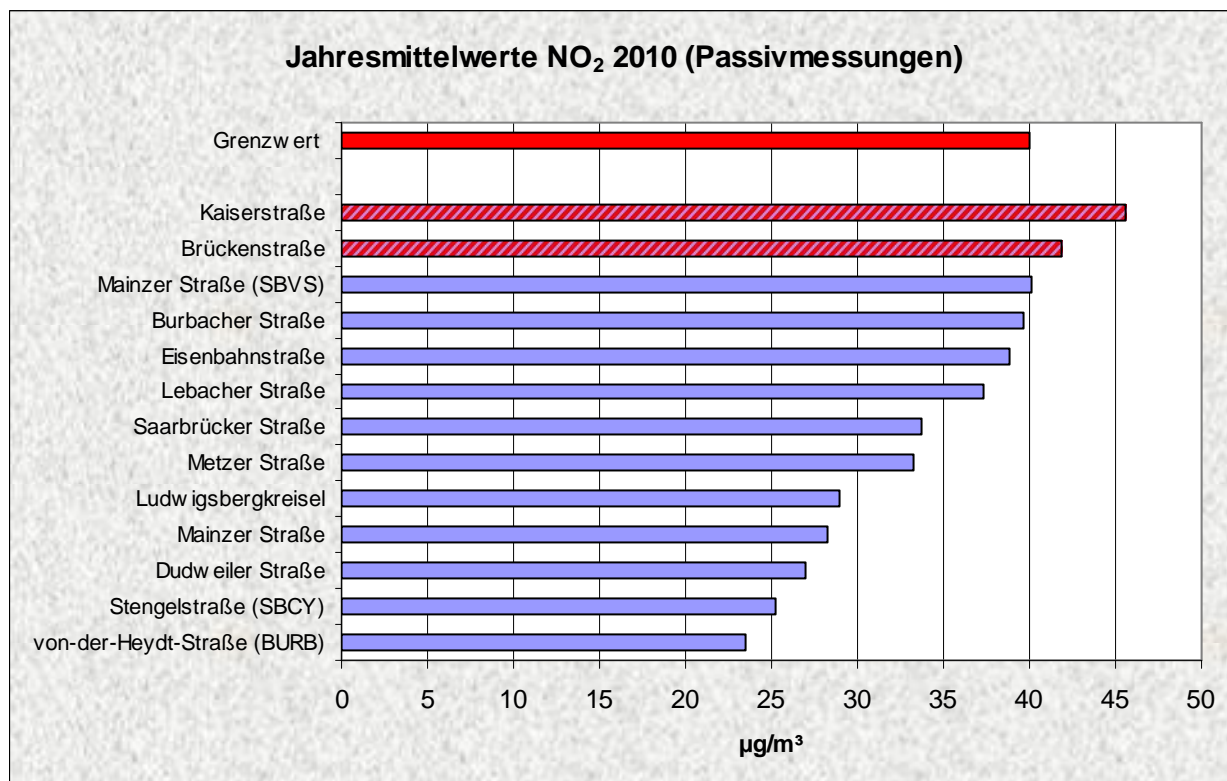


Abb.18: Jahresmittelwerte der NO₂-Passivmessungen im Jahr 2010

6. Langzeitentwicklung

Die folgenden Grafiken zeigen die Langzeitentwicklung der Luftschadstoffe in den 3 saarländischen Untersuchungsgebieten. Die Gebietsmittelwerte setzen sich hierbei aus den Mittelwerten der folgenden Stationen zusammen:

Schwefeldioxid (SO₂)

Ballungsraum Saarbrücken (BSB): Völklingen-City, Saarbrücken-City, Burbach, Lauterbach (seit 1988)

Untersuchungsgebiet Dillingen-Saarlouis (UDS): Dillingen-City

Restsaarland (RS): Nonnweiler/Biringen, Bexbach, Berus

Feinstaub (PM₁₀)

BSB: Völklingen-City, Saarbrücken-City, Burbach (seit 1988), Saarbrücken-Verkehr (seit 2005)

UDS: Dillingen-City, Fraulautern (seit 1989)

RS: Nonnweiler/Biringen

Stickstoffdioxid (NO₂)

BSB: Völklingen-City, Saarbrücken-City, Burbach (seit 1988), Eschberg (seit 1996), Sulzbach (seit 2003), Saarbrücken-Verkehr (seit 2005)

UDS: Dillingen-City, Fraulautern (seit 1988)

RS: Nonnweiler/Biringen

Kohlenmonoxid (CO)

BSB: Völklingen-City, Saarbrücken-City, Burbach (seit 1988), Saarbrücken-Verkehr (seit 2005)

UDS: Dillingen-City

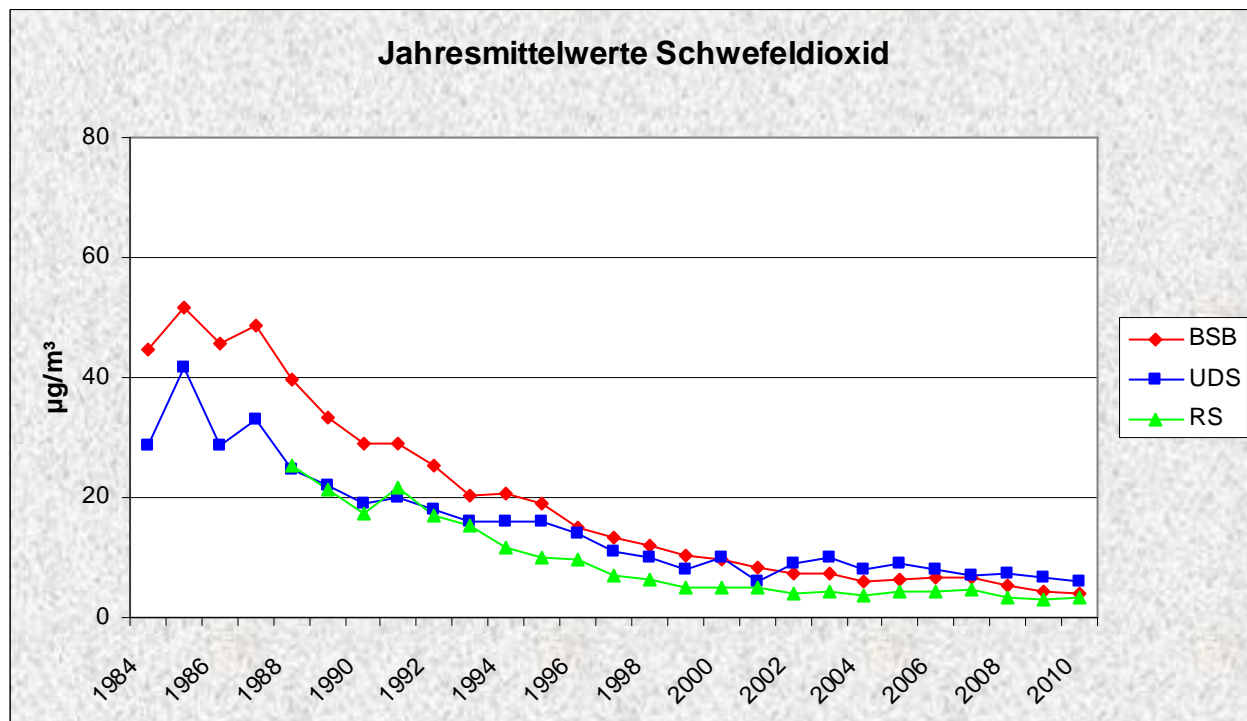


Abb. 19: Langjährige Entwicklung der Schwefeldioxidkonzentrationen

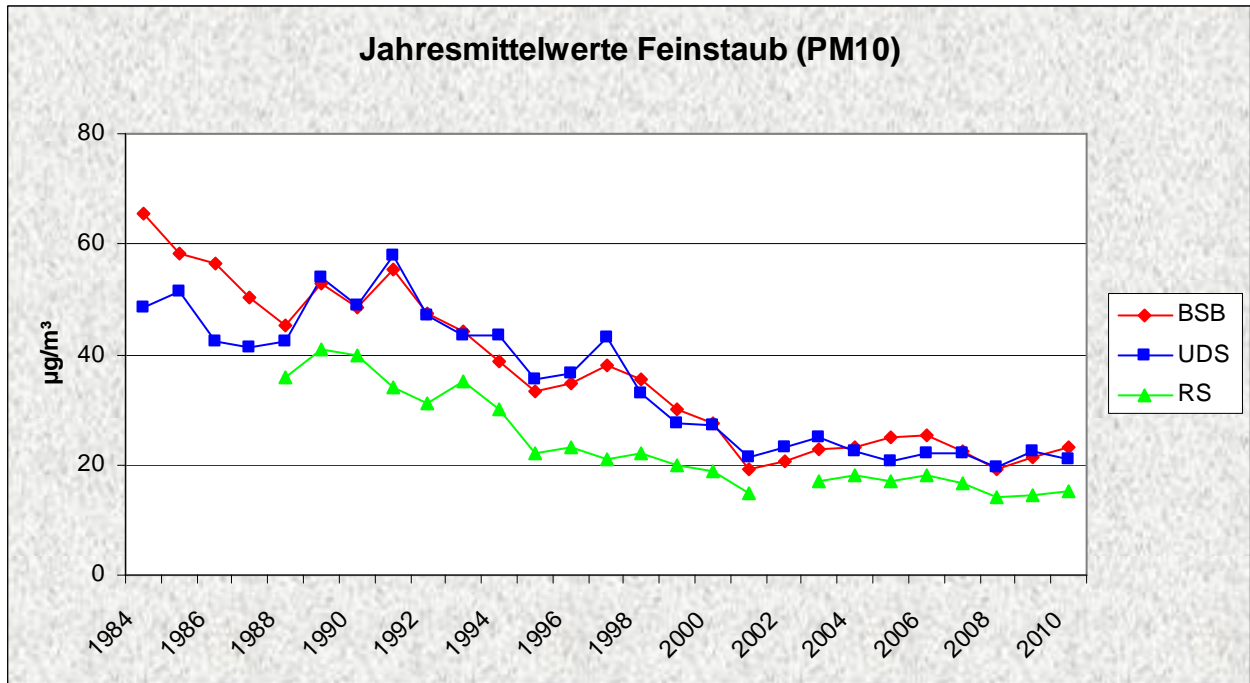


Abb. 20: Langjährige Entwicklung der Feinstaub (PM10)-Konzentrationen
Bis 2000: Gesamtschwebstaub (TSP), seit 2001: Feinstaub (PM10)

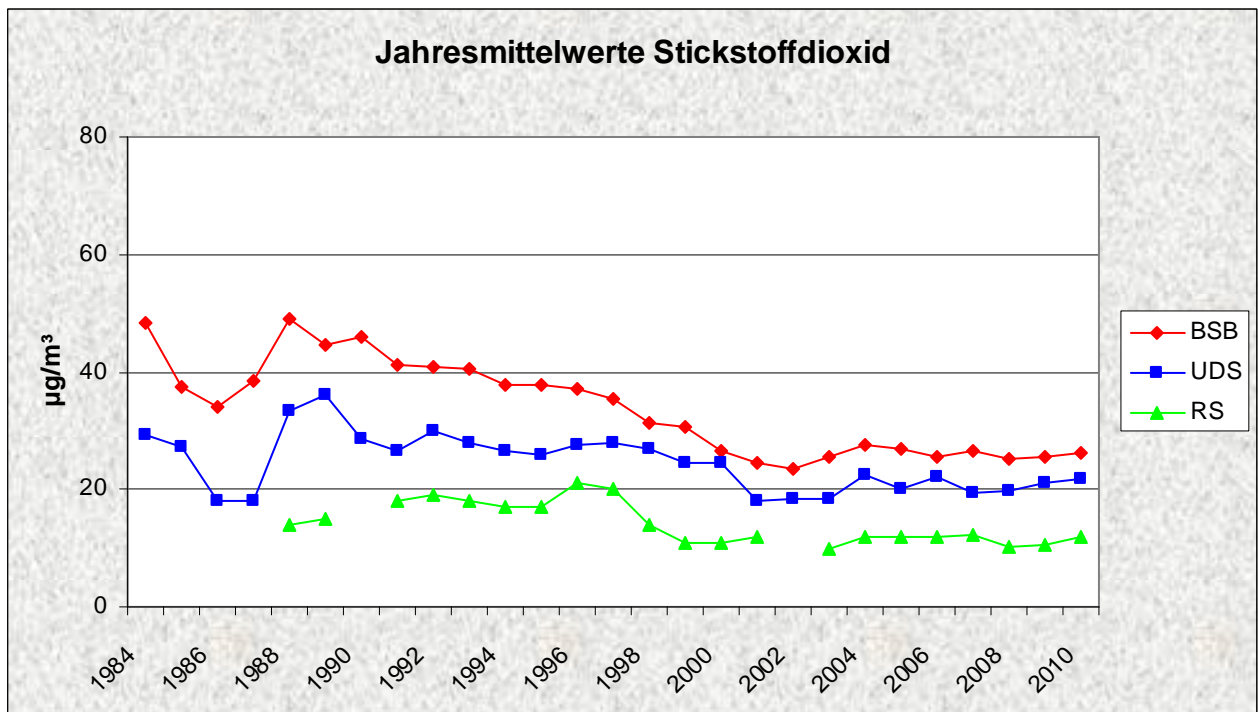


Abb. 21: Langjährige Entwicklung der Stickstoffdioxidkonzentrationen

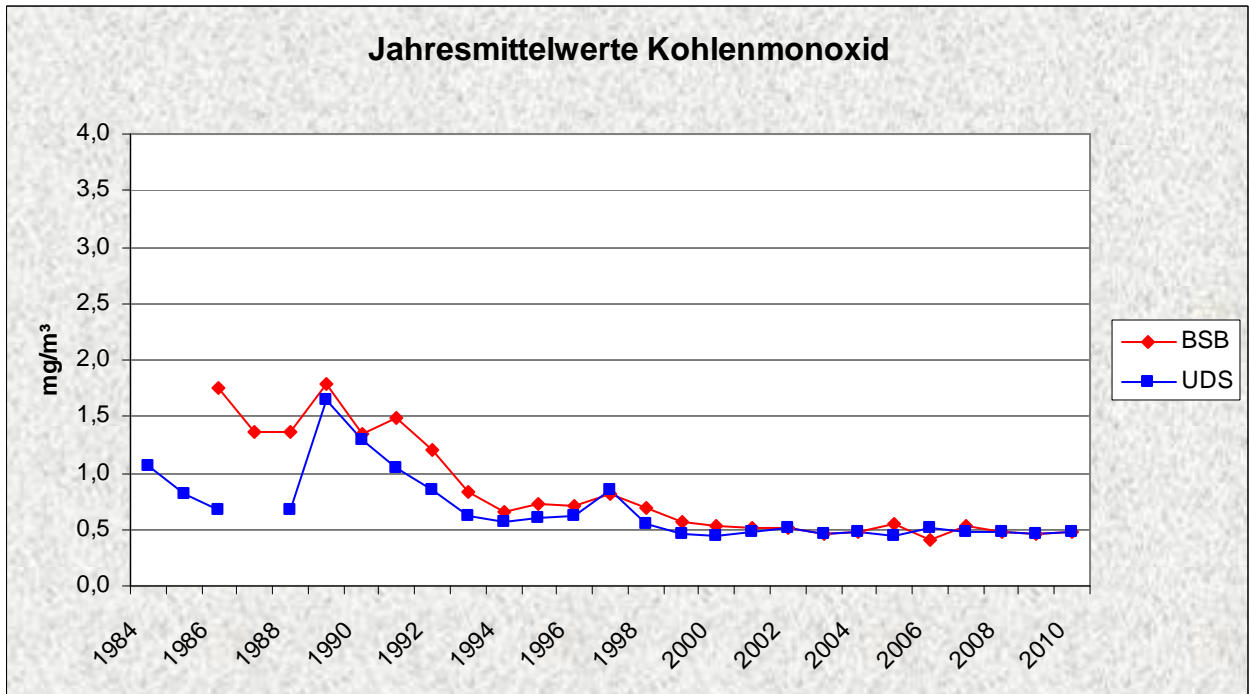


Abb. 22: Langjährige Entwicklung der Kohlenmonoxidkonzentrationen

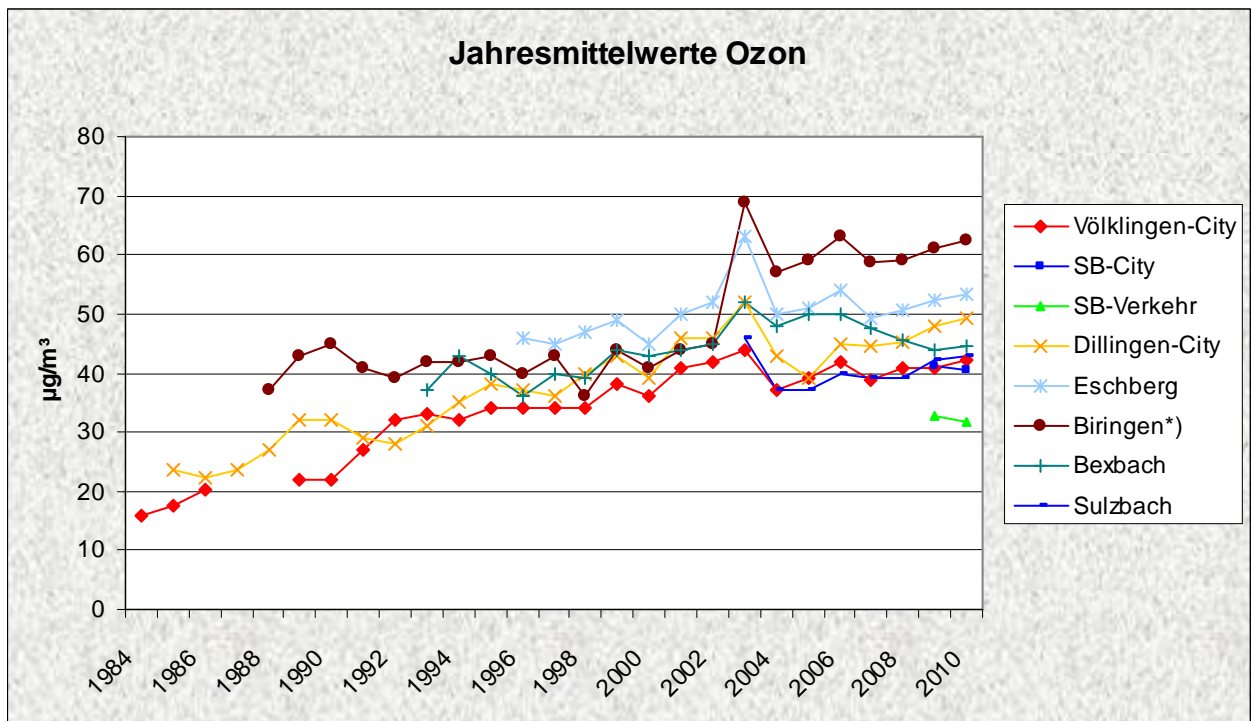


Abb. 23: Langjährige Entwicklung der Ozonkonzentrationen
*) Hintergrundmesststelle seit 2003, davor in Nonnweiler