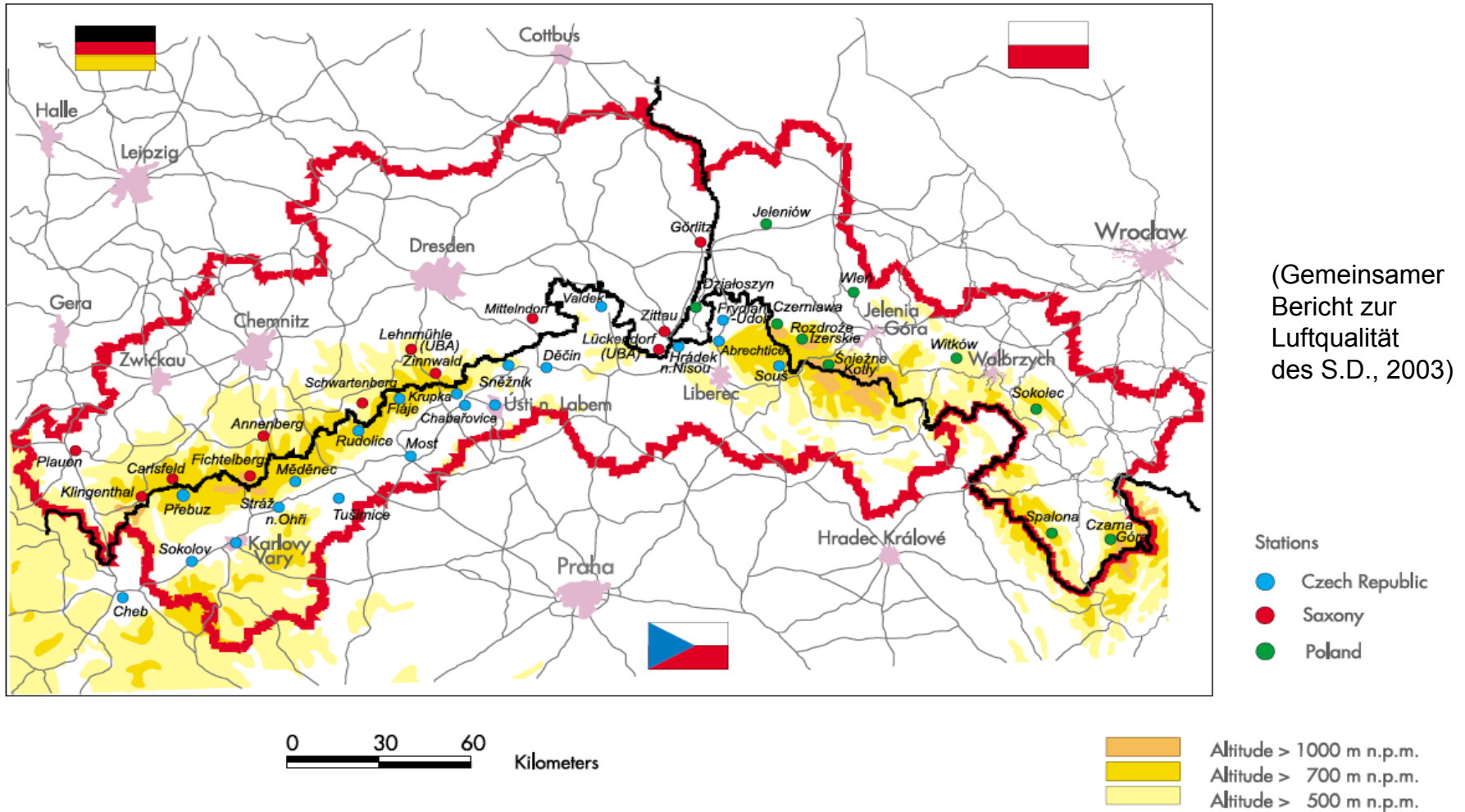


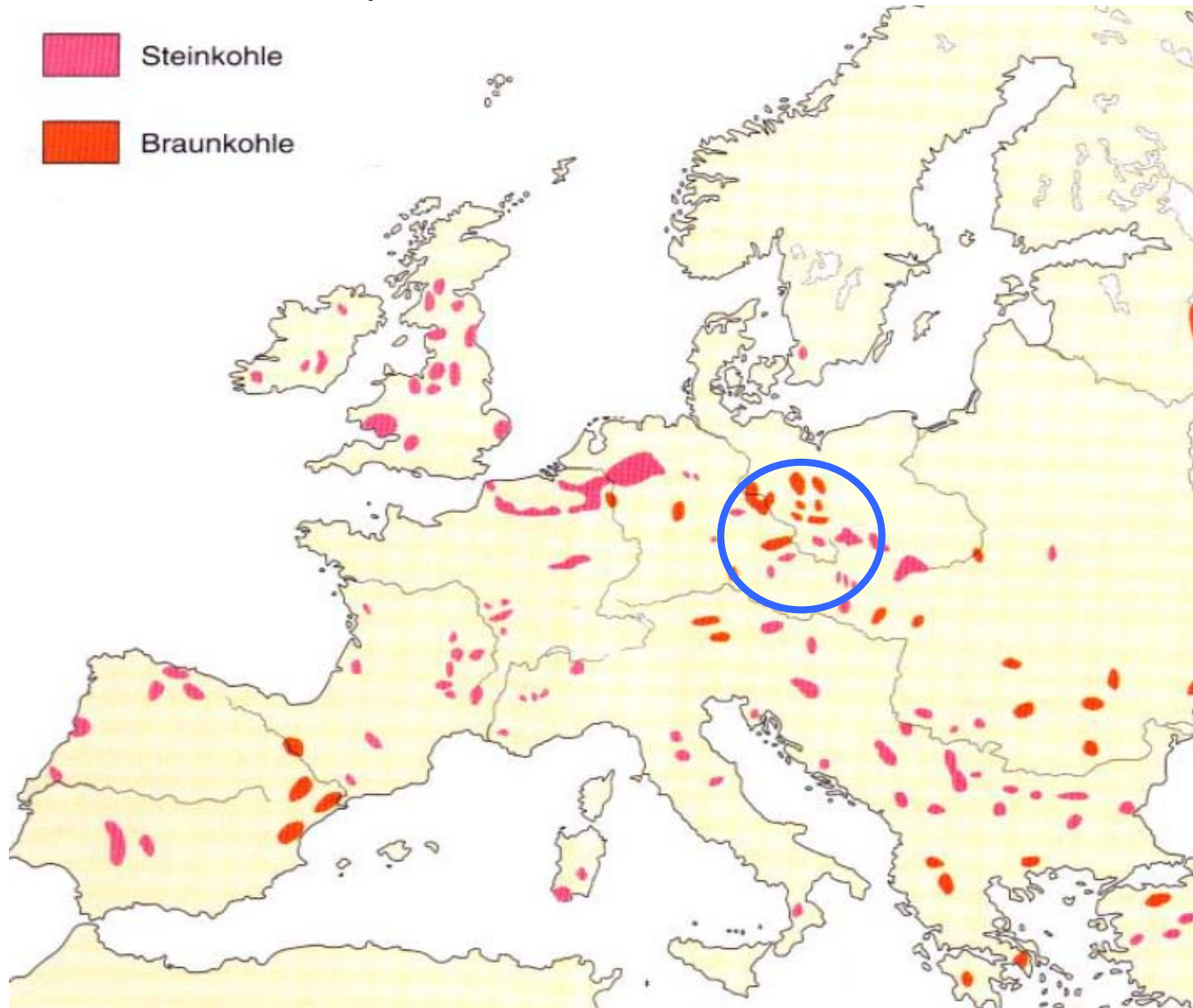




„...Ende 1995 [...]die höchsten Schadstoffbelastungen im europäischen Vergleich...“

(OMKAS Abschlussbericht, 2000)

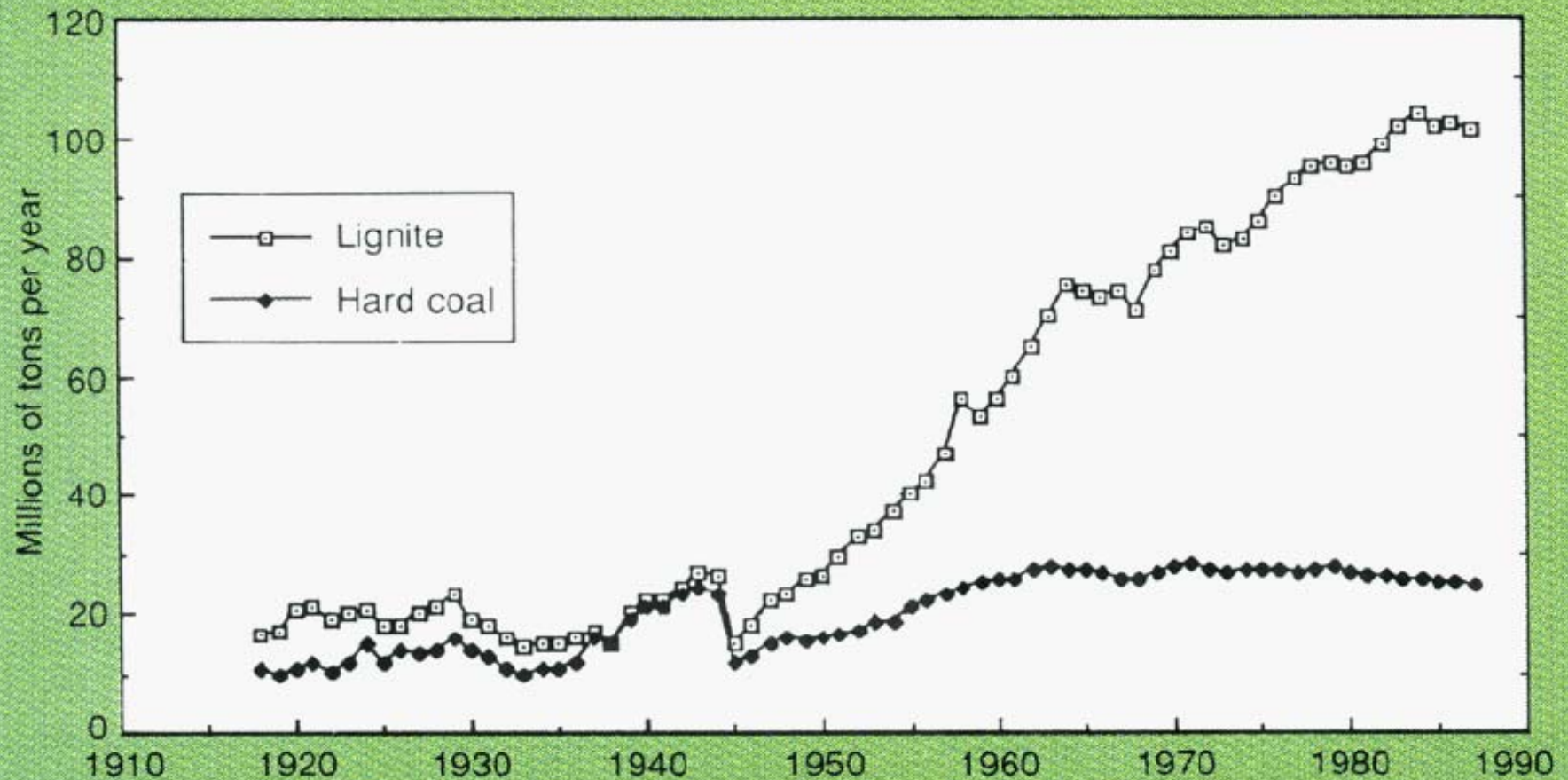
Kohlevorkommen in Europa:



(Press/Siever,
1995)



FIGURE 1
Coal production in Czechoslovakia, 1918–87



(Moldan/Schnoor, 1992)

1. SO_2 - Emissionen
2. NO_x - und Staubemissionen
3. Critical Loads und Azidität
4. PM_{10}
5. Ozon
6. Werte heute und Richtlinien für Sachsen
7. Fazit

Quellen von SO₂:

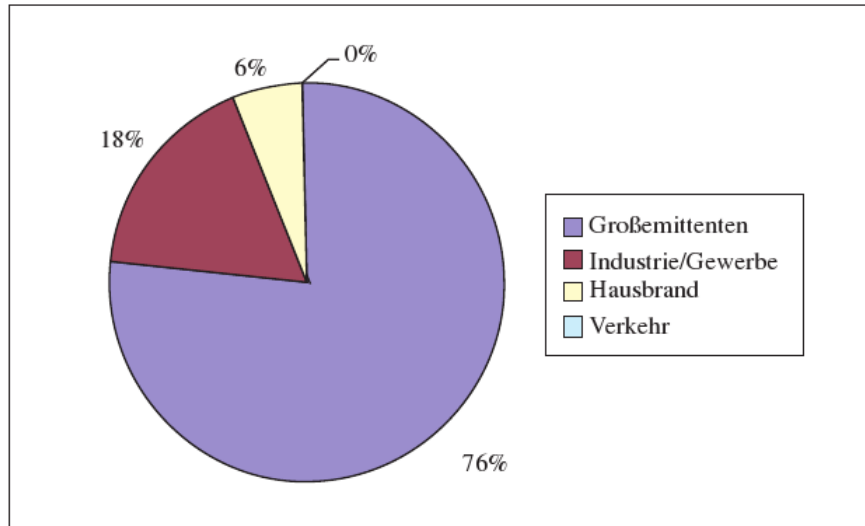
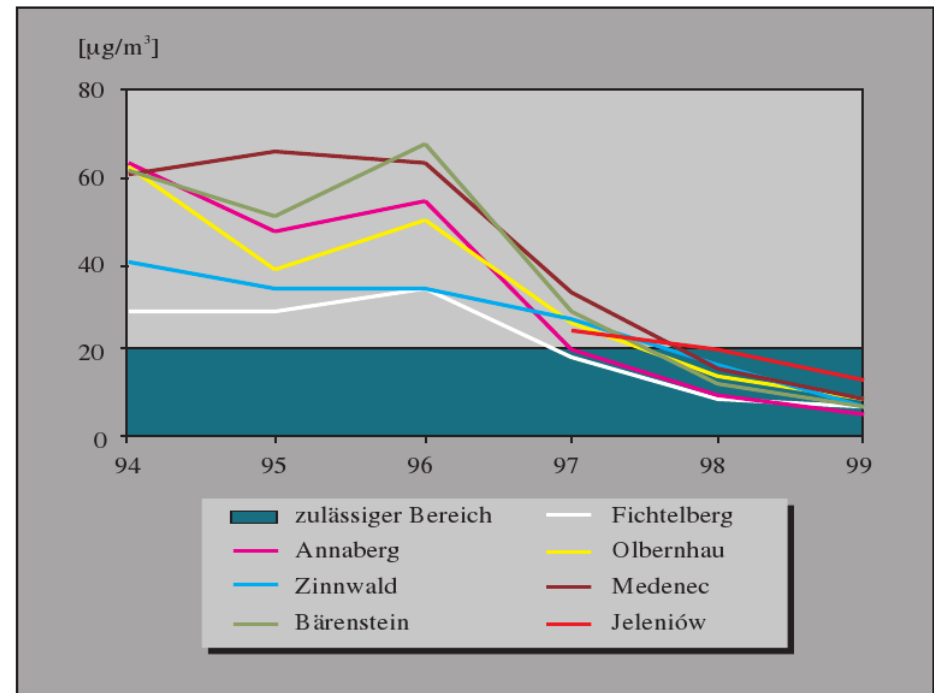
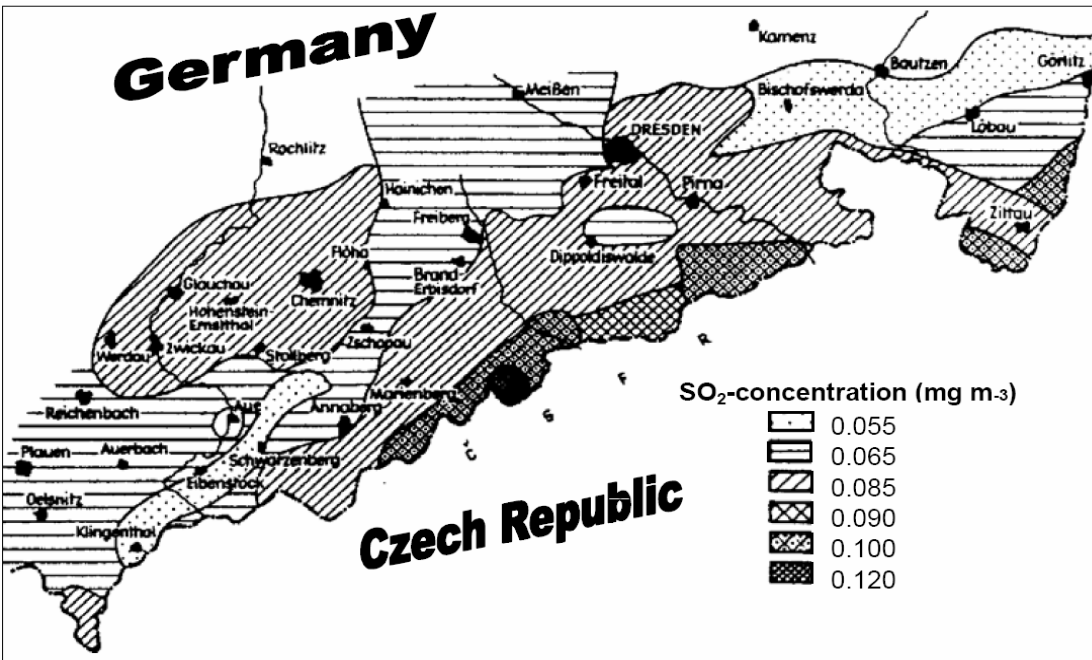


Abb. 5b: Anteile der tschechischen Emittenten an den Schwefeldioxidemissionen (Bezugsjahr 1998)

Entwicklung der Jahresmittelwerte von SO₂:



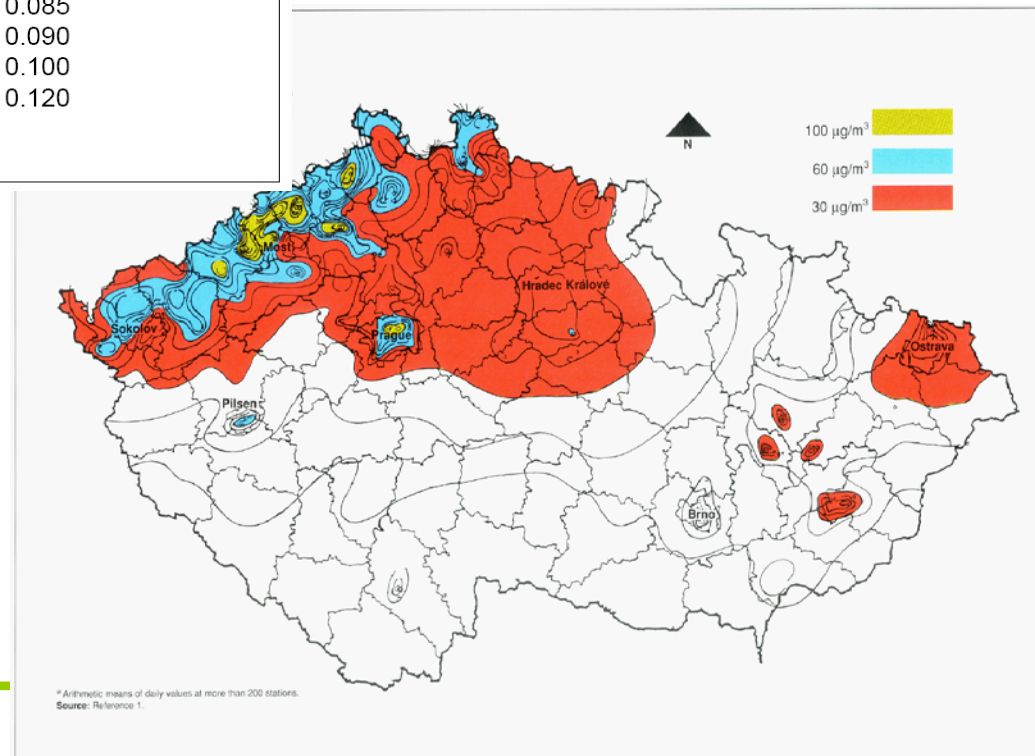
Jahresdurchschnittskonzentration von SO₂ in µg/m³:



„Data from the 1980s“

(Zimmermann et al., 2002)

1981-1985
(Moldan/Schnoor, 1992)



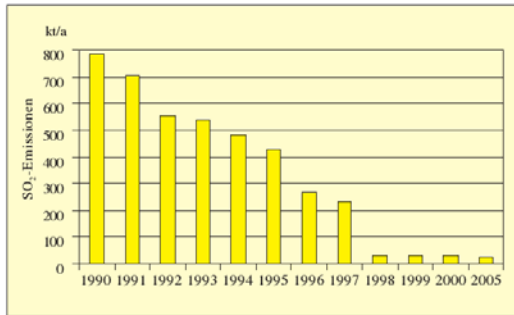


Abb. 1a: Schwefeldioxidemissionen im sächsischen Teil des Schwarzen Dreiecks (ab 1999 Schätzung)

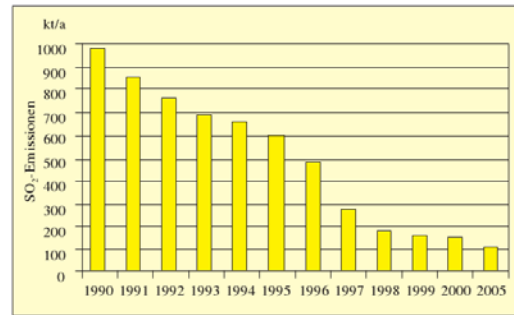
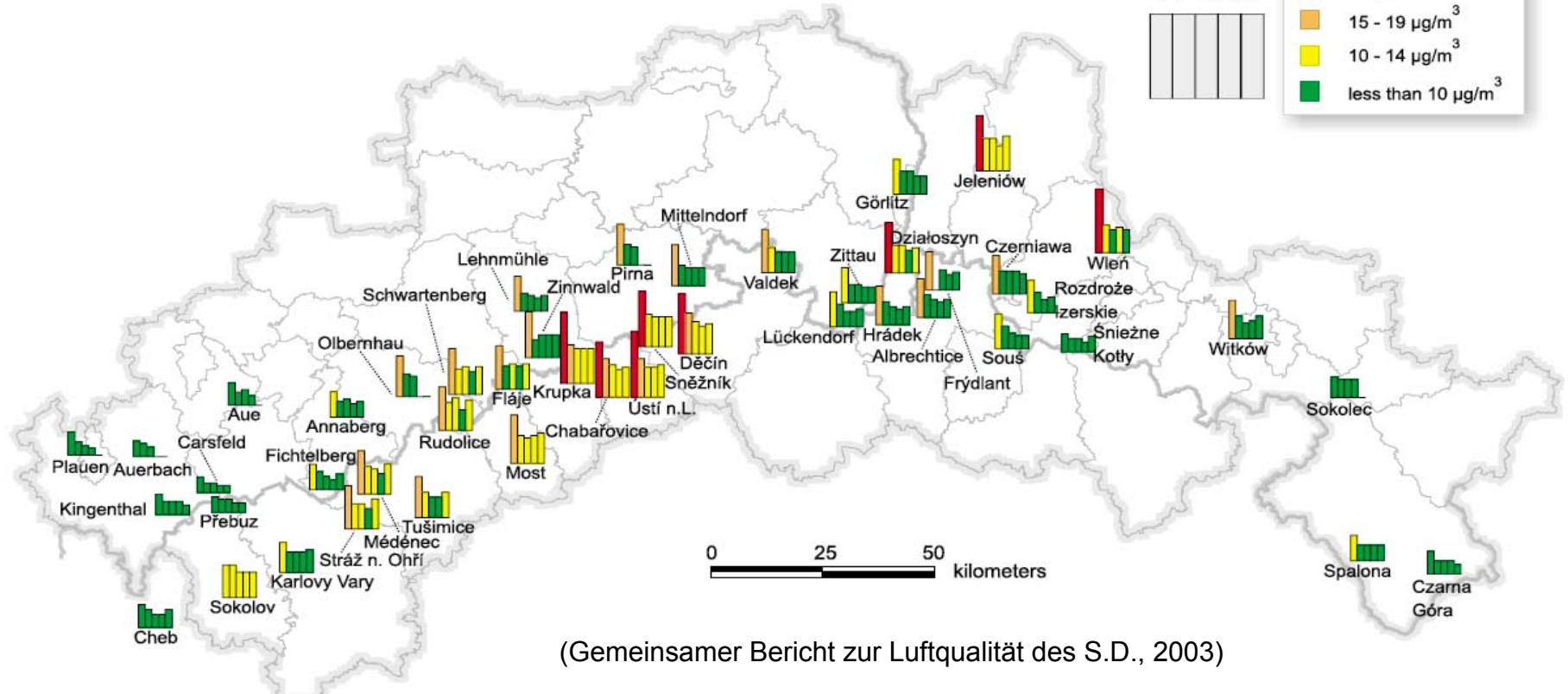
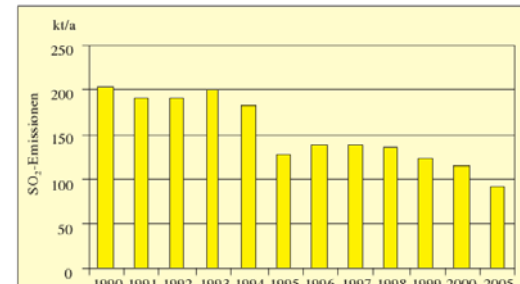


Abb. 1b: Schwefeldioxidemissionen im tschechischen Teil des Schwarzen Dreiecks (ab 1999 Schätzung)



(Gemeinsamer Bericht zur Luftqualität des S.D., 2003)

NO₂ bzw NO_x :

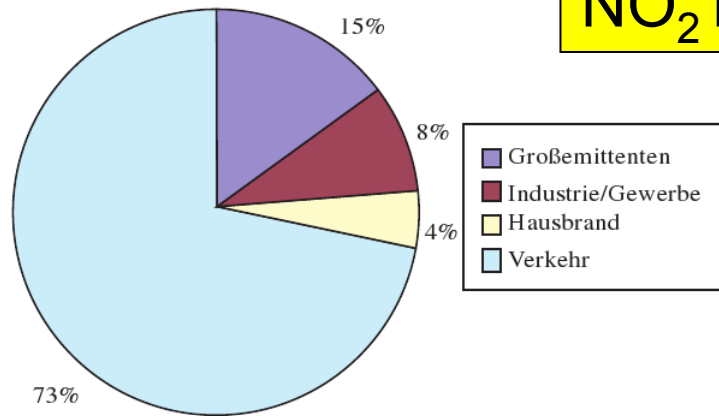


Abb. 6a: Anteile der sächsischen Emittenten an den Stickoxidemissionen (Bezugsjahr 1998)

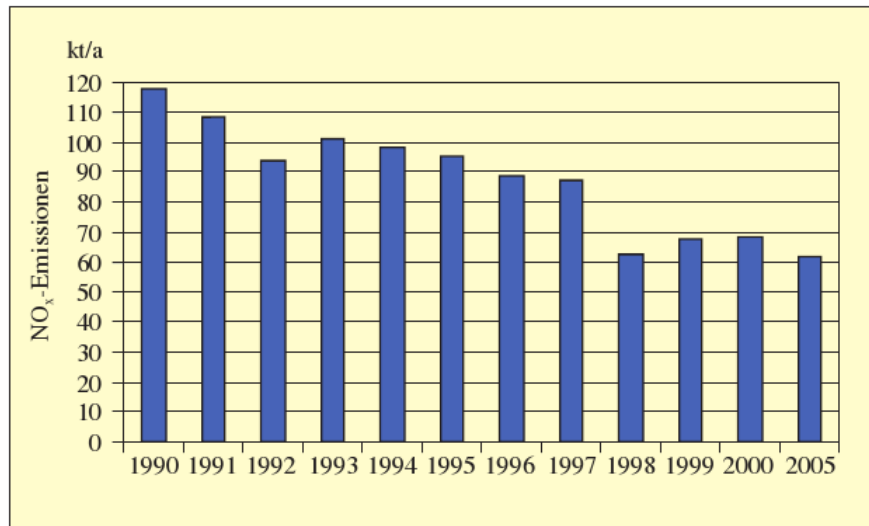


Abb. 2a: Stickoxidemissionen im sächsischen Teil des Schwarzen Dreiecks (ab 1999 Schätzung)

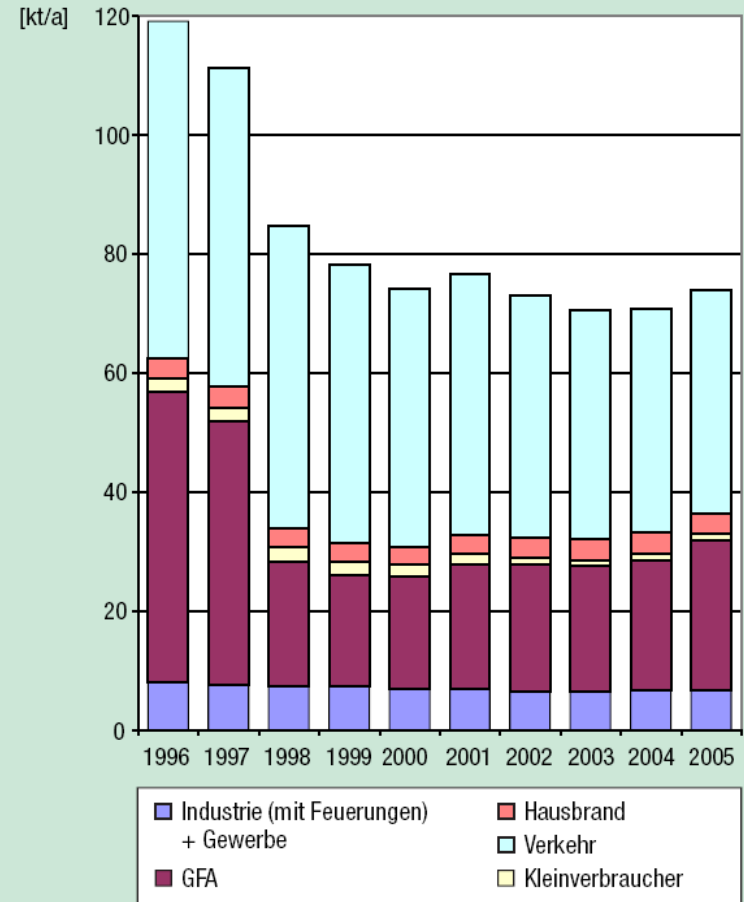


Abb. 2: NO_x-Emission 1996–2005 in kt/a
(Emissionssituation in Sachsen 2004/05, LfUG)

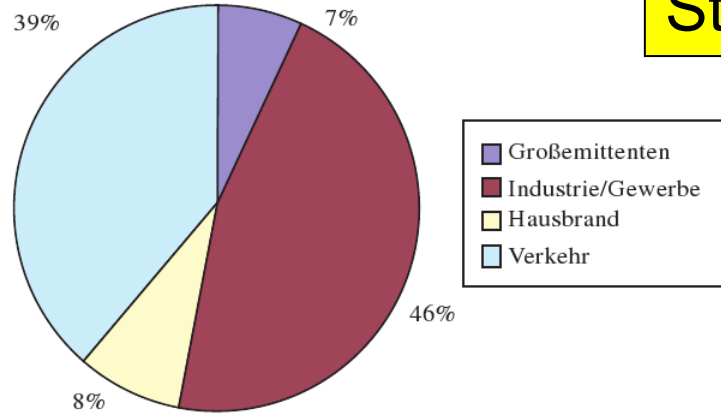


Abb. 7a: Anteile der sächsischen Emittenten an den Staubemissionen (Bezugsjahr 1998)

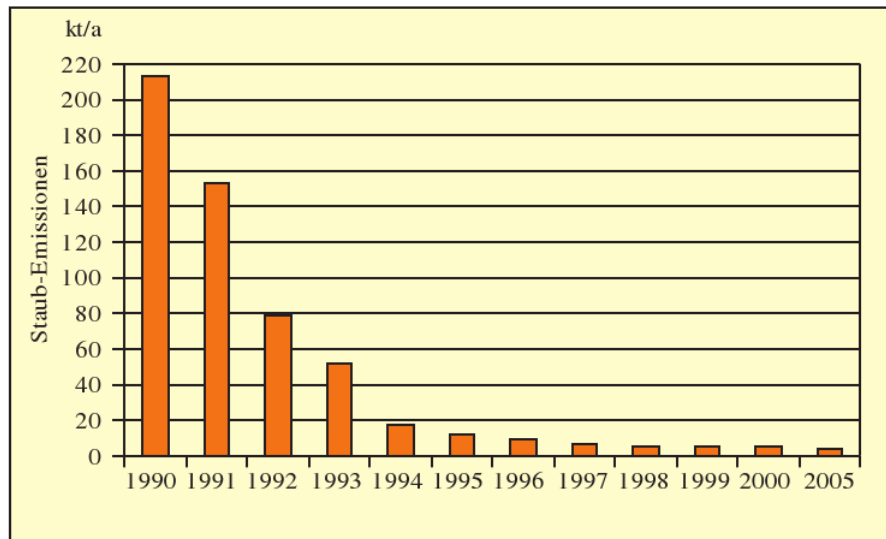


Abb. 3a: Staubemissionen im sächsischen Teil des Schwarzen Dreiecks (ab 1999 Schätzung)

PM10 – Anteil ca. 80% (1998)

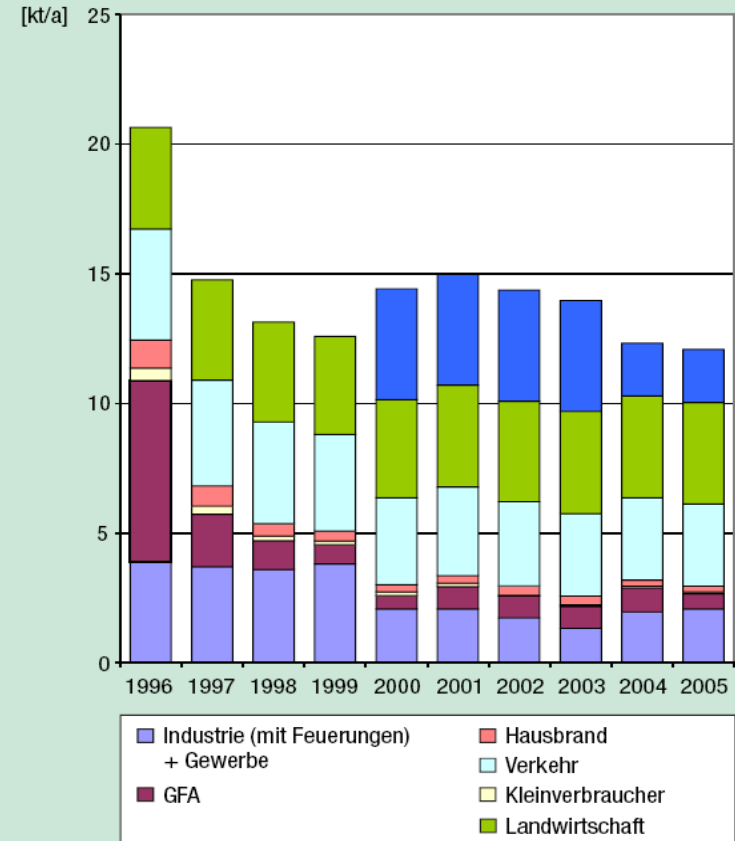


Abb. 5: Staub-Emission 1996–2005 in kt/a
(ab 2000 Industrie auch mit diffusen Quellen)

(Emissionssituation in Sachsen
2004/05, LfUG)

Critical Load: Ausmaß von Stoffeinträgen, die ein Ökosystem ohne irreversible Schäden hinnehmen kann.

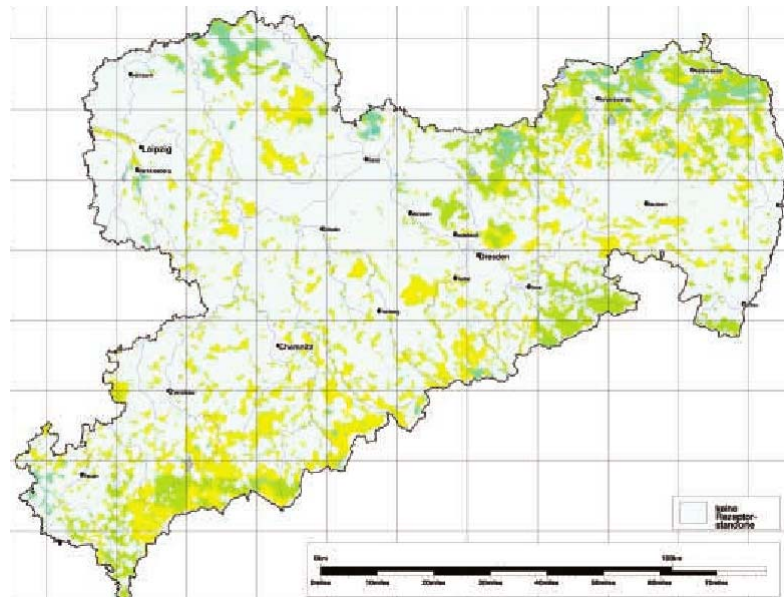
Eine Überschreitung des Critical Loads bedeutet ein ungeschütztes Ökosystem.

1990 belief sich deren Anteil in der gesamten BRD bezüglich

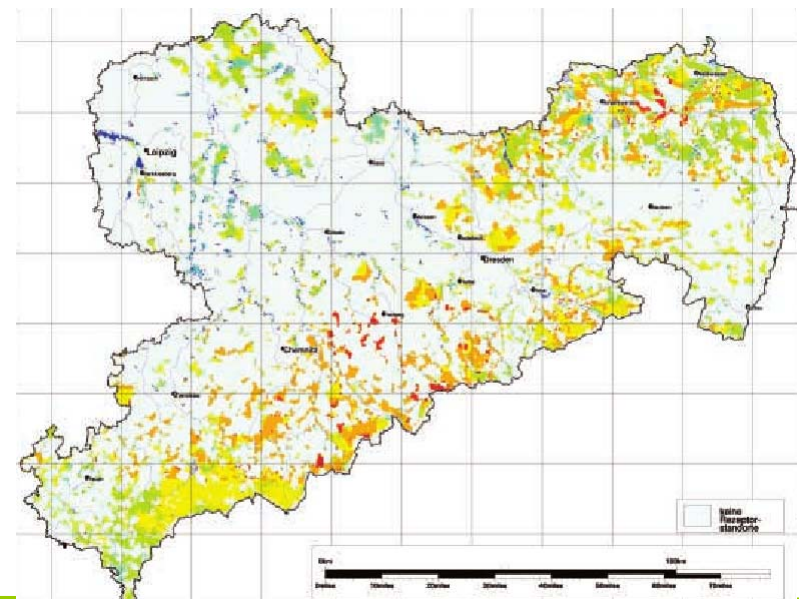
- Versauerung auf 80%
- Eutrophierung auf 99% .

Überschreitung der CLs in Sachsen 1997:

Säureeinträge:



Eutrophierender Stickstoff :



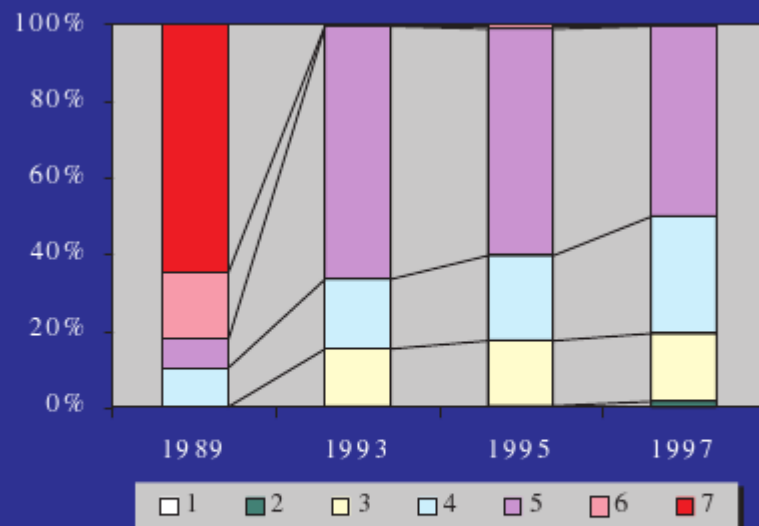


Abb. 1: Zeitliche Entwicklung der Flächenanteile in den Überschreitungsklassen bei Säureeinträgen

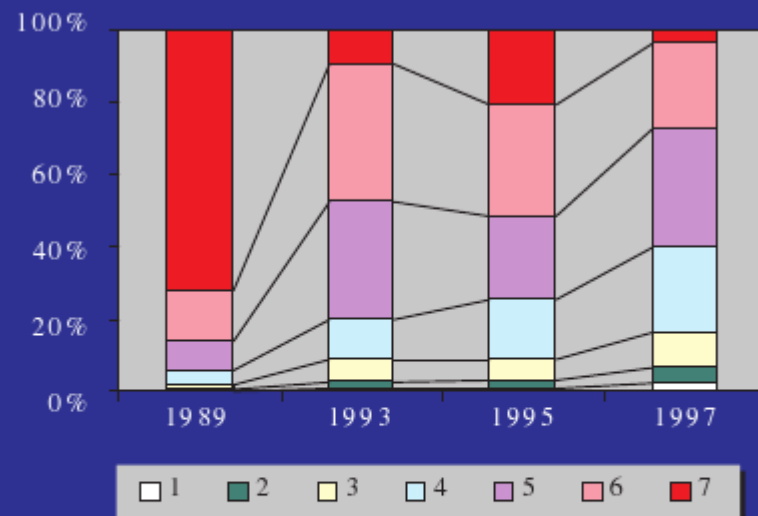


Abb. 2: Zeitliche Entwicklung der Flächenanteile in den Überschreitungsklassen bei eutrophierenden Stickstoffeinträgen

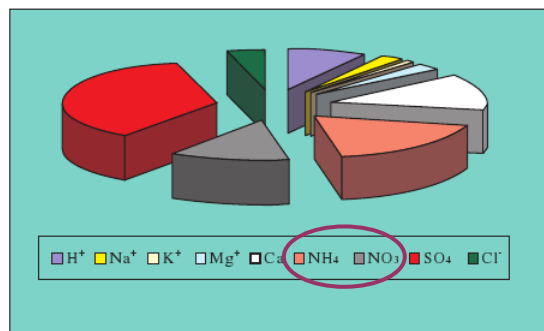


Abb. 3a: Prozentuale Anteile der Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser im Sommerhalbjahren 1990 an der Station Radebeul-Wahnsdorf

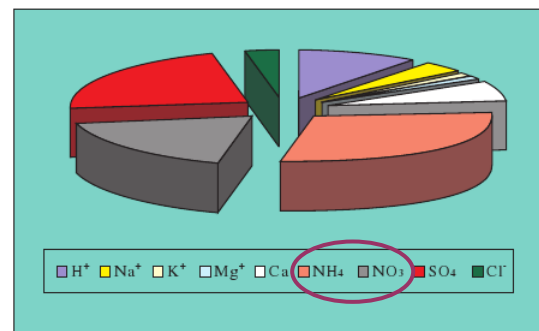
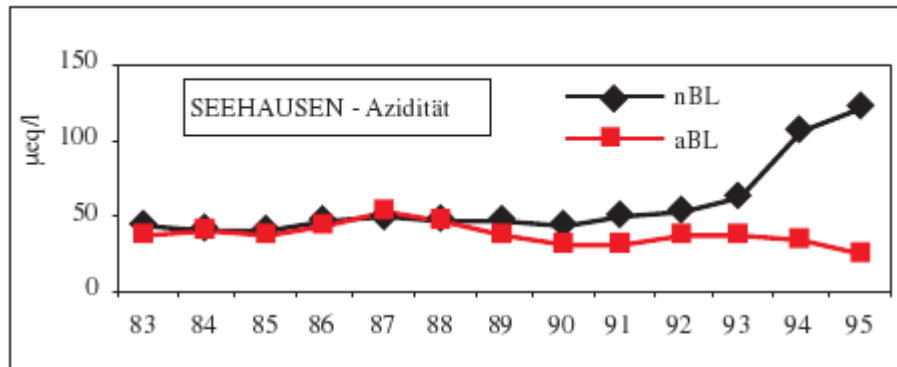


Abb. 3b: Prozentuale Anteile der Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser im Sommerhalbjahr 1999 an der Station Radebeul-Wahnsdorf

Azidität: Maß für den „Säurepotential“ einer chem. Verbindung,
bzw. ist ein Maß für sauren Regen

je höher die Azidität, desto niedriger der pH-Wert
bzw. desto saurer der Regen

pH 5,65 entspricht neutralem Regen
pH 5,65 = 0 $\mu\text{eq/l}$



Minimaler pH-Wert: 3,92

Zum Vergleich:

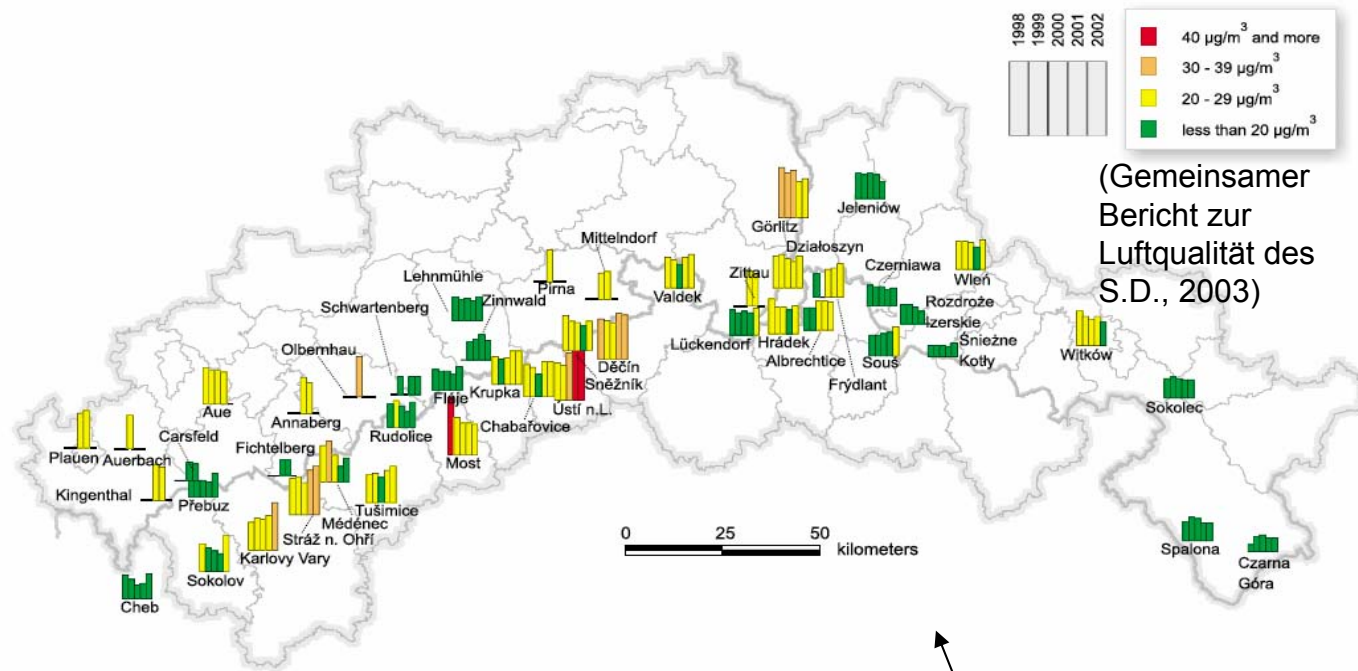
Wein: 4,0

Orangensaft: 3,5

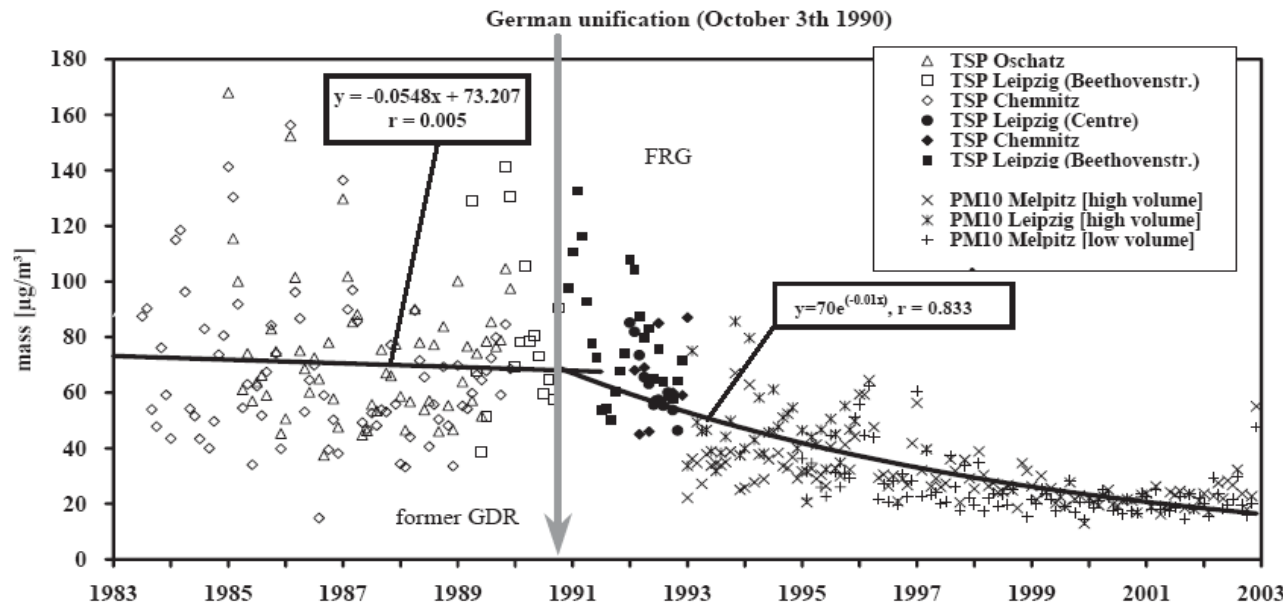
Abb. 1: Azidität im Niederschlag an der Station Seehausen
für die Einzugssektoren (EzS) neue Bundesländer
(nBL) und alte Bundesländer (aBL)

PM10 :

Bis 2002 wurde der Tageswert $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ teilweise noch über 100x überschritten.



(Gemeinsamer Bericht zur Luftqualität des S.D., 2003)



Jährliche

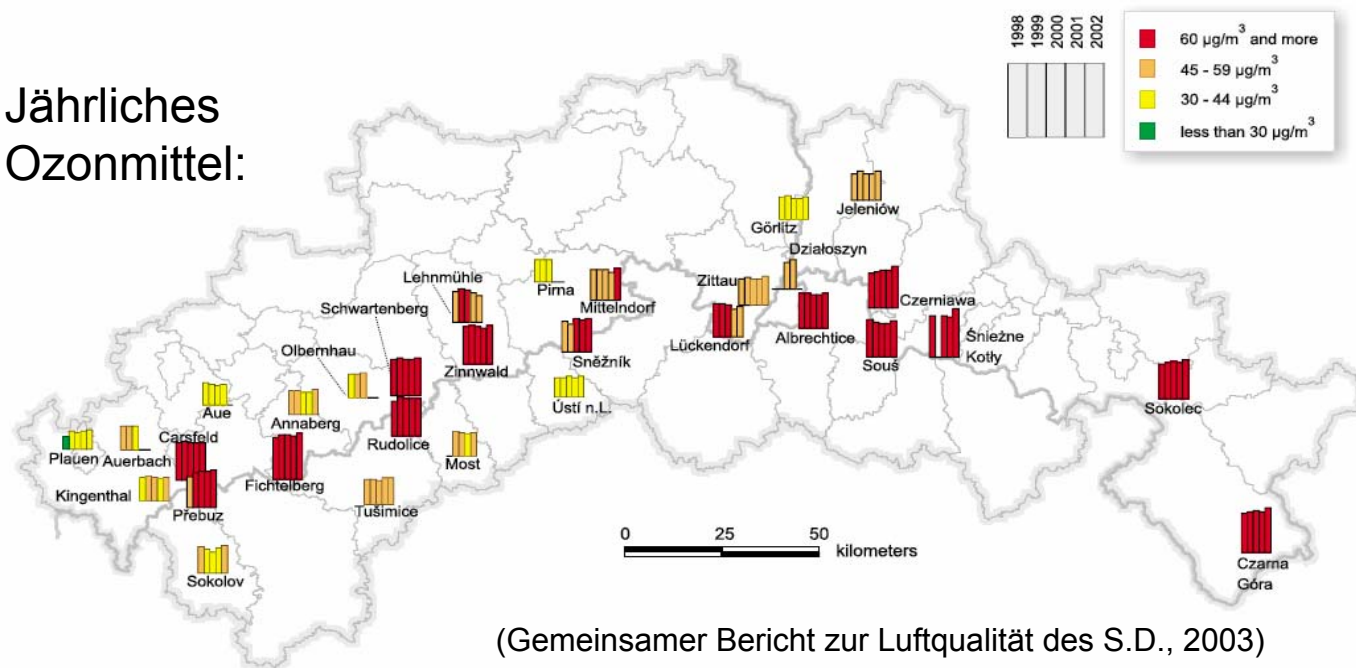
Monatliche Mittel

(Spindler et al., 2004)

Fig. 5. Mean aerosol mass concentration time course 1993–2002 for west Saxony, database are monthly means (1983–1992 TSP from different places in Saxony, source: SLUG, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, from 1992 to 2002 own PM₁₀ measurements from Leipzig and Melpitz used).

Ozon :

Jährliches Ozonmittel:



Saxony

Station name	ozone daily means > 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid daily means [%]
Klingenthal	66/365	18
Annaberg-Buchholz	78/365	21
Fichtelberg	280/347	81
Carlsfeld	215/365	59
Zittau Ost	130/358	36
Görlitz	56/365	15
Mittelndorf	153/364	42
Zinnwald	226/365	62
Schwartenberg	217/364	60
Lehnmühle	48/353	14
Lückendorf	123/339	36

Station name	ozone daily means > 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid daily means [%]
Albrechtice u Frýdlantu	166/350	47
Most	85/364	23
Rudolice v Horách	204/362	56
Přebuz	222/360	62
Sněžník	170/362	47
Sokolov	110/356	31
Souš	195/362	54
Tušimice	115/363	32
Ústí nad Labem-město	55/364	15

Poland

Station name	ozone daily means > 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	number of days with the exceedances	relation to number of valid daily means [%]
Czarniawa	209/295	71
Śnieżne Kotły	216/249	87
Jeleniów	111/348	32
Czarna Góra	254/330	77
Sokolec	206/351	59

Jahresmittelwerte heute (2007) und Richtlinien:

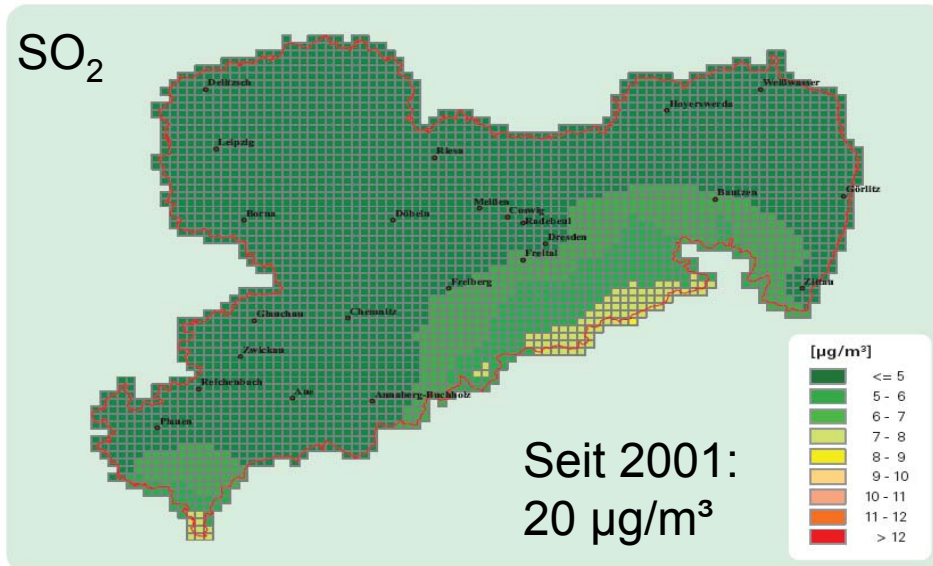


Abb. 4.1-1: Jahresmittelwerte der SO₂-Konzentration in Sachsen 2007

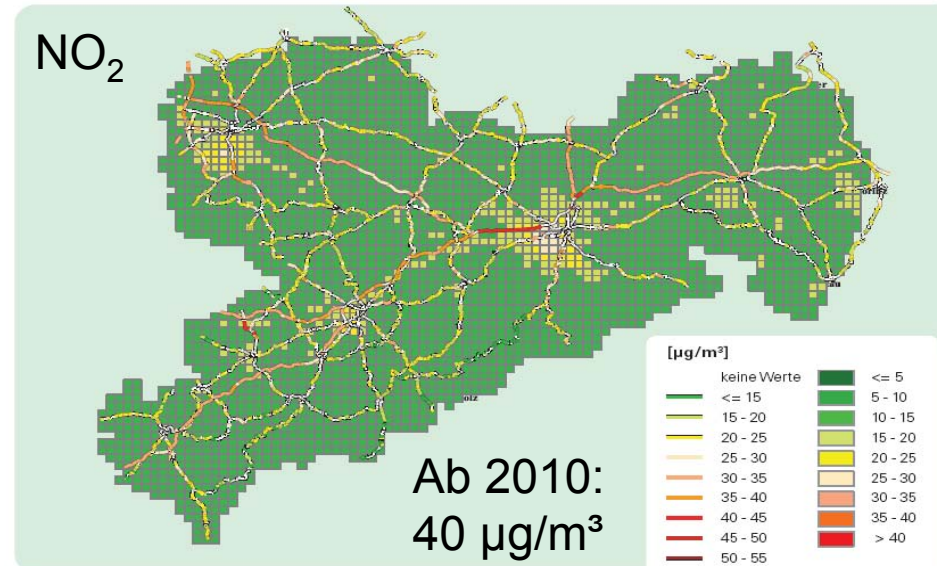


Abb. 4.3-1: Jahresmittel der NO₂-Konzentration in Sachsen 2007

(Jahresbericht zur Immissionssituation, 2007)

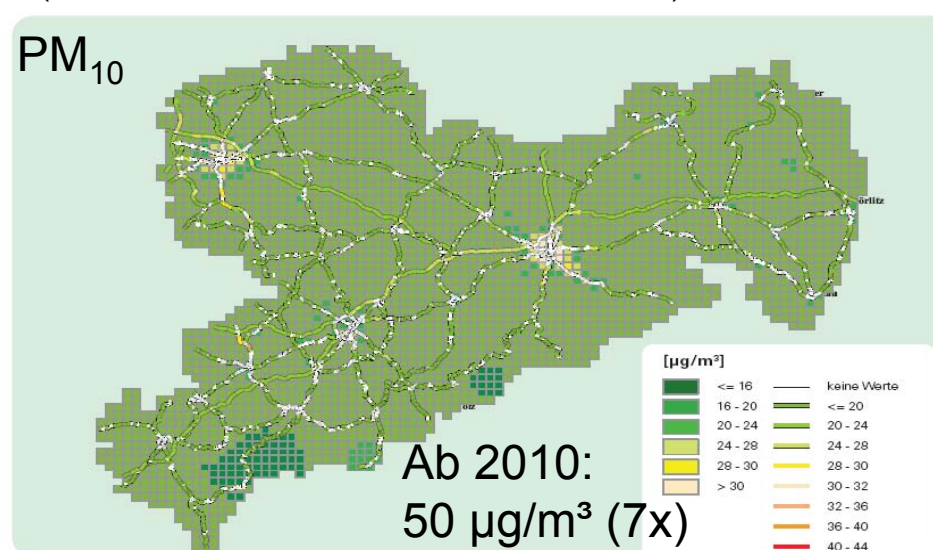


Abb. 4.6.1-1: Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration in Sachsen 2007

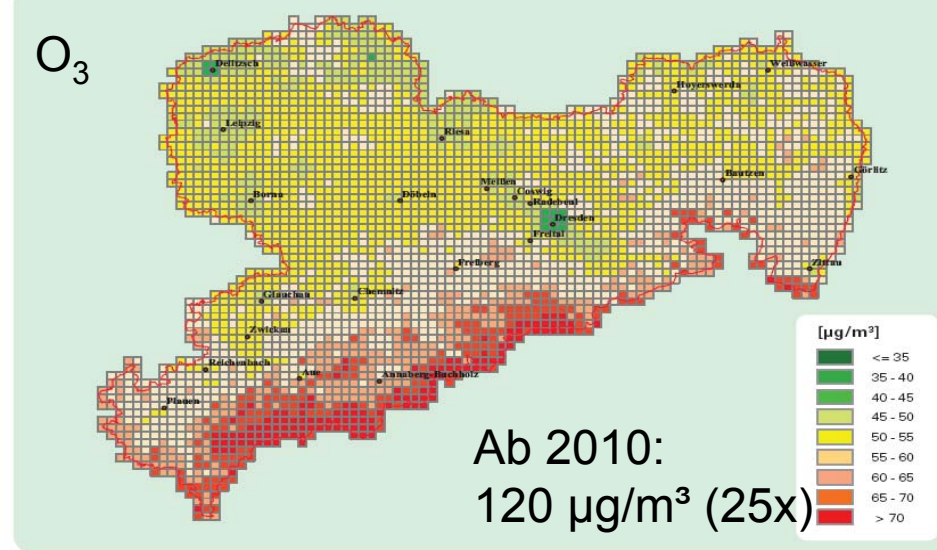


Abb. 4.2-1: Jahresmittelwerte der O₃-Konzentration in Sachsen 2007

Fazit:

- Die Emissionen aller Schadstoffe im Schwarzen Dreieck konnten seit 1990 maßgeblich reduziert werden
- Insbesondere die durch Kohleverbrennung verursachten SO_2 und Staubemissionen bewegen kaum noch in überdurchschnittlichen Bereichen
- Auch NO_2 und PM_{10} liegen etwa im deutschen Durchschnitt
- Die Ozon-Werte sind insbesondere in den höheren Lagen noch deutlich über den angestrebten Grenzwerten

Quellen:

- LfUG: *OMKAS (Optimierung emissionsmindernder Maßnahmen bei gleichzeitiger Kontrolle der Aziditäts- und Luftschadstoffentwicklung für die Grenzregion des Freistaats Sachsen) Abschlussbericht*, 2000
- LfUG, UBA, CHMÚ, WIOS: *Common Report on Air Quality in the Black Triangle Region*, 2002
- LfUG: *Emissionssituation in Sachsen*, Ausgabe 2004/05
- LfUG: *Jahresbericht zur Immissionssituation*, Ausgabe 2007
- Moldan B., Schnoor J.: *Czechoslovakia: examining a critically ill environment*, Environ.Sci.Technol., 26(1), 14-21, 1992
- Pottová D: *Trends in Sulphur and Nitrogen Deposition Fluxes in the GEOMON Network, Cz.Rep., Between 1994 and 2000*, Water, Air and Soil Pollution, 150, 73-87, 2003
- Zimmermann F. et al.: *A review of Air Pollution and atmospheric deposition dynamics in southern Saxony*, Atmospheric Environment, 37, 671-691, 2003
- Spindler G. et al.: *Long-term size-segregated characterization of PM₁₀, PM_{2,5} and PM₁ at the IfT Research station Melpitz downwind of Leipzig*, Atmospheric Environment, 38, 5333-5347, 2004
- Stumm W. et al.: *Saurer Regen eine Folge der Störung hydrogeochemischer Kreisläufe*, Naturwissenschaften, 70, 216-223, 1983