

Luftbelastung durch Feinstaub in Westfalen

Die **Qualität der Luft** ist seit Jahrzehnten ein wichtiges Thema. Nach Saurem Regen (s. Beitrag LETHMATE) und Ozonproblematik ist in den vergangenen Jahren vor allem **Feinstaub** ein viel beachtetes Thema geworden. Auch in Westfalen besteht diese Problematik, die dabei nicht nur die Ballungsräume und das Ruhrgebiet, sondern auch die ländlichen Regionen betrifft.

Quellen für luftgetragene Stäube allgemein und Feinstäube im Speziellen resultieren sowohl aus anthropogenen als auch aus natürlichen Emissionen. Dabei befinden sich **Staubpartikel** mit Durchmessern von wenigen Nano- bis zu 100 Mikrometern (μm) in der Luft.

Als Feinstaub – oder auch **PM10** – werden dabei Partikel mit einem Durchmesser von kleiner 10 μm bezeichnet. Sie können direkt von einer Quelle in die Luft abgegeben werden (primäre Partikel) oder sie bilden sich aus Vorläufersubstanzen (sekundäre Partikel).

Feinstaub kann über weite Strecken windrichtungsabhängig transportiert werden. Diese **Langstreckentransporte** bilden einen erheblichen Anteil an der **Hintergrundbelastung**, unabhängig von lokalen Emittenten. Lokale Quellen für Feinstaub im Ruhrgebiet sind in erster Linie **Industrieanlagen, Kraftwerke, Hausbrand und Verkehr**. In eher ländlich geprägten Landesteilen Westfalens verursacht die Landwirtschaft zum einen durch die **Tiermast** und zum anderen durch die **Emissionen von landwirtschaftlichen Böden** PM10 (s. Beitr. LETHMATE). Deutliche Feinstaubbelastungen sind ebenso entlang der Hauptverkehrsachsen in Westfalen nachweisbar.

Eine Gefahr für die menschliche Gesundheit geht von der Inhalierbarkeit der teils flüssigen, teils festen Partikel aus. Dabei sind nicht nur deren chemische Zusammensetzung, sondern vor allem auch ihre Größe entscheidend für die möglichen gesundheitsschädlichen Wirkungen auf den menschlichen Körper. Je kleiner die Partikel, desto tiefer können sie in die Lunge eindringen.

Seit dem 01. Januar 2005 gelten die zum **Schutz der menschlichen Gesundheit** von der EU festgelegten Grenzwerte für Partikel der Größenklasse PM10 (in Deutschland durch die 22.

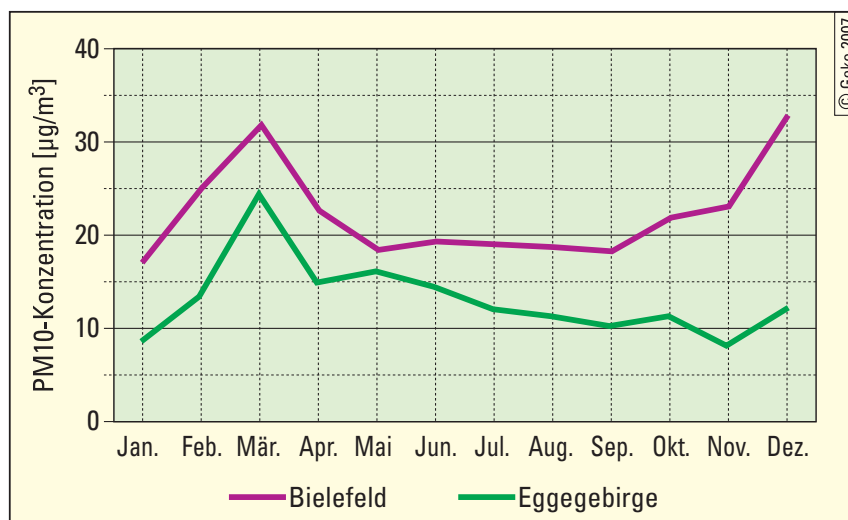


Abb. 1: PM10-Monatsmediane 2004 der Stationen Bielefeld (städtischer Hintergrund) und Eggegebirge (ländlicher Hintergrund) (Quelle: verändert nach C. Büns et al. 2007)

BImSchV). Dabei dürfen ein Jahresmittelwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und v.a. ein Tagesmittelwert der PM10-Konzentration von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht öfter als an 35 Tagen/Jahr überschritten werden.

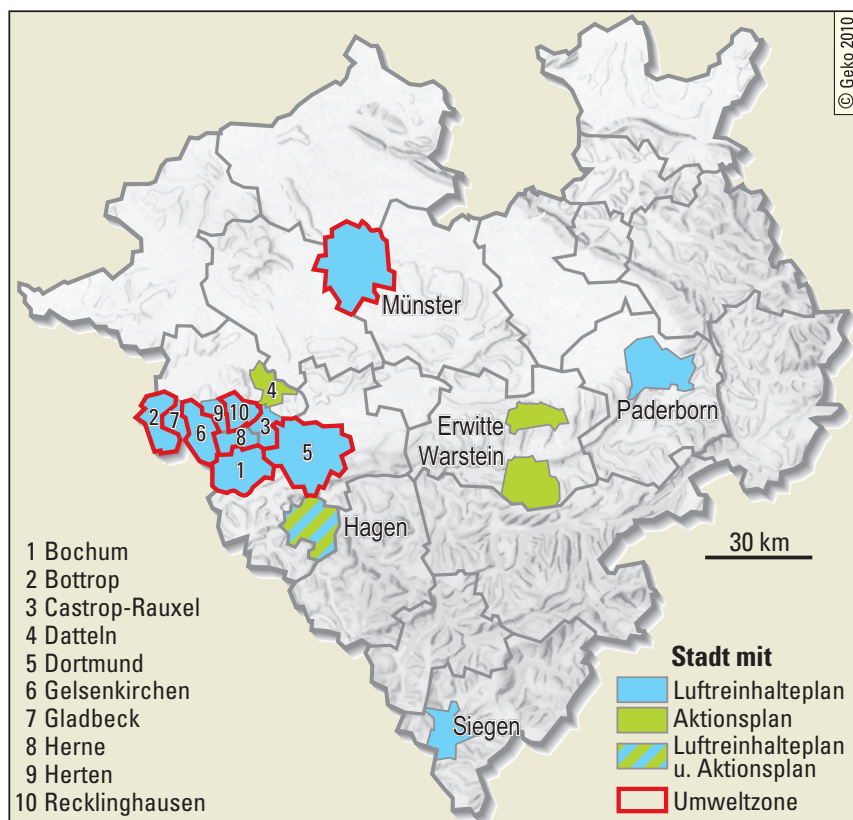
Zuständig für die Aufstellung von Messstellen zur Überwachung der Luftqualität in Westfalen ist das **Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen** (LANUV NRW). Tagesaktuelle Daten der Messstellen können unter www.lanuv.nrw.de abgerufen werden.

Betrachtet man zwei typische Jahresverläufe der PM10-Konzentration an zwei benachbarten Stationen mit unterschiedlicher Umgebung (Stadt-Land-Vergleich) wie am Beispiel der **Stationen Bielefeld und Eggegebirge** (Abb. 1), so erkennt man zunächst durchgängig höhere Werte an der städtischen Station. In den Wintermonaten treten generell höhere Konzentrationen auf als in den Sommermonaten. Die höheren Feinstaubkonzentrationen im Winter sind durch die unterschiedliche Mächtigkeit der atmosphärischen Grenzschicht zu erklären: In einer gut entwickelten Mischungsschicht im Sommer werden bodennah emittierte Stoffe besser vermischt und verdünnt. Im Winter dagegen werden die Stoffe in eine flache Luftschicht emittiert und treten dort infolgedessen in höheren Konzentrationen auf. Insgesamt liegen die Feinstaubwerte der städtischen Station

(Bielefeld) klar über denen der ländlichen Station (Eggegebirge).

Für die letzten 20 Jahre konnte eine **generelle Abnahme der PM10-Konzentrationen** beobachtet werden (vgl. BÜNS et al. 2007), wobei dieser negative Trend allerdings nicht für alle städtischen Messstationen der Ballungsgebiete gilt. Vor allem an innerstädtischen Verkehrsmessstellen werden regelmäßig Überschreitungen der Grenzwerte festgestellt.

Die Aktions- und Luftreinhaltepläne der Bezirksregierungen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen beinhalten Maßnahmenpakete, die in erster Linie auf eine Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen abzielen. Seit August 2008 ist für das **gesamte Ruhrgebiet** ein Luftreinhalteplan in Kraft, mit dem versucht wird, die Feinstaubkonzentrationen in besonders hoch belasteten Bereichen zu reduzieren. Ein Teil des umfangreichen Maßnahmenpakets sind dabei die sog. **Umweltzonen** mit Fahrverboten für bestimmte Kraftfahrzeuge (Abb. 2). Sowohl Nutz- als auch Privatkraftfahrzeuge, die innerhalb einer dieser Umweltzonen geführt werden, benötigen seit Oktober 2008 eine **Feinstaubplakette** (Tab. 1). Diese Plaketten werden auf Grundlage der Abgasemissionen des jeweiligen Fahrzeugs vergeben. Schrittweise sollen innerhalb dieser Umweltzonen Fahrverbote für Fahrzeuge der Schadstoffgrup-



Das Jahr 2008 kann dementsprechend als günstiges Jahr für geringe Feinstaubkonzentrationen beschrieben werden, da häufig Wetterlagen vorherrschten, die zu einer guten Durchmischung der atmosphärischen Grenzschicht führten und damit zu geringeren Feinstaubkonzentrationen. Auch daraus resultiert der Rückgang von Überschreitungen der Grenzwerte an den aufgeführten Stationen in Westfalen im Vergleich zu den Werten aus dem Jahr 2006 (Tab. 2).

Generell werden die PM₁₀-Konzentrationen in der Luft nur noch verhältnismäßig langsam reduziert werden können, da eine hohe regionale Hintergrundbelastung besteht, die durch lokale Maßnahmen nur bedingt beeinflussbar ist. Durch die Einrichtung der Umweltzonen und den damit verbundenen Fahrverboten für zahlreiche Fahrzeuge erhofft man sich aber eine **Begrenzung der Belastungsspitzen** für die menschliche Gesundheit – vor allem in den zurzeit noch stark belasteten städtischen Gebieten.

Abb. 2: Luftreinhaltepläne, Aktionspläne und Umweltzonen 2010 in Westfalen (Stand: 6/2010) (Entwurf: C. BÜNS, N. WITTE, Quelle: LANUV 2008)

CHRISTIAN BÜNS, NIKE WITTE

Schadstoffgruppe/ Plakette	Einschränkung
1 Benzinfahrzeuge ohne geregelten Kat. und Euro 1-Dieselfahrzeuge = keine Plakette	Sofortiges Fahrverbot innerhalb der Umweltzone (seit Okt. 2008)
2 Euro 2- und mit Partikelfilter nachgerüstete Euro 1-Dieselfahrzeuge = rote Plakette	Fahrverbot ab (noch offen*)
3 Euro 3- und mit Partikelfilter nachgerüstete Euro 2-Dieselfahrzeuge = gelbe Plakette	Fahrverbot ab (noch offen*)
4 Benzinfahrzeuge mit regeltem Kat., Euro 4- und mit Partikelfilter nachgerüstete Euro 3-Dieselfahrzeuge = grüne Plakette	Keine *Die Festlegung der Einschränkungen erfolgt je nach Ort der Umweltzone

Tab. 1: Einteilung der Feinstaubplaketten nach Schadstoffgruppen (Quelle: MUNLV NRW 2008)

pen 2 und 3 (rote bzw. gelbe Plakette) eingeführt werden. Die tatsächliche Wirksamkeit dieser Maßnahme ist aufgrund der bisher geringen Laufzeit jedoch noch nicht absehbar.

Die Feinstaubkonzentrationen in der bodennahen Luftschicht werden sehr stark von den **meteorologischen Bedingungen** beeinflusst, wie auch schon bei dem Stadt-Land-Vergleich dargestellt.

Messstation	Jahresmittelwerte $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Überschreitungstage	
	2006	2008	2006	2008
Bielefeld-Ost	25	22	21	10
Bochum-Stahlhausen	30	26	24	12
Borken-Gemen	26	22	22	12
Bottrop-Welheim	31	28	30	14
Datteln-Bahnhof	30	26	38	15
Datteln-Hagem	27	23	24	9
Dortmund-Eving	28	26	22	16
Gelsenchn.-Bismarck	27	26	27	14
Hagen-Graf-v. Galen-R.	36	32	65	32
Münster-Geist	25	13	20	4
Rothaargebirge	13	12	0	1
Siegen-Haardter Berg	20	19	9	4
Soest-Ost	19	17	10	3

Tab. 2: Feinstaub in Westfalen an ausgewählten Messstationen 2006 und 2008 (rot = Überschreitung des Grenzwertes) (Entwurf: C. BÜNS u. N. WITTE, Quellen: C. BÜNS et al. 2007; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW 2007)

Danksagung: Wir danken dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) für die Bereitstellung umfangreichen Datenmaterials.