



Frieder Kunz, Gerhard Roller, Karlheinz Scheffold (Hrsg.)

Konfliktfelder und Perspektiven im Umweltschutz

Einstiege in ein interdisziplinäres Studienfeld
von Ökologie bis Suffizienz

 oekom

Frieder Kunz, Gerhard Roller, Karlheinz Scheffold (Hrsg.)
Konfliktfelder und Perspektiven im Umweltschutz
Einstiege in ein interdisziplinäres Studienfeld von Ökologie bis Suffizienz
ISBN 978-3-86581-669-6
284 Seiten, 16,5 x 23,5 cm, 34,95 Euro
oekom verlag, München 2014
©oekom verlag 2014
www.oekom.de

Ulrich Glinka

Ich brauche Luft zum Atmen – nachhaltiger Immissionsschutz

3.1 Einführung

Bereits im Jahre 61 n. Chr. schrieb Plinius d. Ä.:

»Sobald ich die schwere Luft von Rom verlassen hatte und den Gestank der qualmenden Kamine, die bei Betrieb alle möglichen Dämpfe und Ruß ausstoßen, verspürte ich einen Wandel meines Befindens.« (Stern, 1984)

Sind Emissionen das Teufelszeug, das die Dekadenz einer gefallenen Schöpfung ausmacht, das die Zerstörung von Gesundheit, klassischer Bausubstanz und Klima zu dramatischen Folgen auflaufen ließ? Oder hat es Emissionen immer schon gegeben? Sind sie vielleicht in Teilbereichen der Natur unumgänglich und sogar existenziell?

Will ich mir das Paradies vorstellen, dann kommen mir Bilder von üppiger Blütenpracht in den Sinn. Wahrscheinlich wurden auch schon in den ersten Tagen der Erde Befruchtungsvorgänge durch Bestäubung von Pollen ausgelöst, und das womöglich in einem noch überschwänglicheren Maß als heute. Dennoch wird in der Bibel nicht berichtet, dass Adam und Eva unter Allergien litten. Offenbar waren Pollenflug wie auch andere natürliche Emissionen damals im Einklang mit der natürlichen Verträglichkeit einer intakten Schöpfung.

»Gott sah an alles, was er gemacht hatte, und siehe, es war sehr gut.«
(Die Bibel, 1985)

Offenbar sind es dann doch menschliche (anthropogene) Maßnahmen und deren Auswirkungen, die sowohl die damalige Situation in Rom (siehe oben) wie auch unsere heutige Situation bezüglich der Luftqualität gezeitigt haben? So versuchen Allergolo-

gen seit 15 Jahren zu ergründen, warum Kinder von Landwirten seltener an Asthma und Allergien erkranken als Altersgenossen, deren Eltern keine Landwirtschaft betreiben (Burger, 2014). Die Gemengelage ist komplexer, als es zunächst den Anschein hat.

Saubere Luft ist von ihrem Wesen her Lebenselixier und hat einen nachhaltigen Einfluss auf das Wohlbefinden der Menschen in einer Region. Nicht ohne Grund ist die Luft eines der ausdrücklich bezeichneten Schutzgüter im § 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG, 17. Mai 2013). Die Reinhaltung der Luft erfordert das gemeinschaftliche Zusammenwirken von Einzelpersonen wie auch industrieller Produktion. Von daher gibt es in der Regel nicht *einen* Verursacher von schlechter Luftqualität, sondern es ist das Ergebnis des Zusammenwirkens aller Mitglieder der Gesellschaft.

In der Zeit der Industrialisierung vor allem im 19. und im frühen 20. Jahrhundert nahm Deutschland eine Vorreiterrolle in der fortschrittlichen Entwicklung technischer Prozesse ein. Leider erreichte dadurch die Luftqualität einen besonderen Tiefpunkt, sodass insbesondere in den industriellen Ballungsgebieten (zum Beispiel im Ruhrgebiet) einschlägige Krankheiten die Bevölkerung belasteten. In den Jahren des Wiederaufbaus nach dem 2. Weltkrieg wurde schon früh im Rahmen der Weiterentwicklung von Technologien an Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft gedacht. So wurden in den 60er-Jahren die ersten Verordnungen zur Emissionsminderung erlassen. In den darauffolgenden Jahren sah man vor allem in Deutschland die Notwendigkeit zur Durchführung radikaler Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität als politisches und gesellschaftliches Handlungsziel. Dabei spielten auch diejenigen Impulse eine Rolle, die seit der Gründung der Grünen im Jahre 1979 die öffentliche Meinung beeinflussten. Und wenn man sich in den 1990er-Jahren auf einem hohen Gebäude im Ruhrgebiet umschaute, sah man vor sich eine grüne Landschaft mit wenigen Schornsteinen, aus denen bestenfalls noch eine Wasserdampffahne entwich. Deutschland hatte wieder eine Vorreiterrolle eingenommen, und zwar in Sachen Luftreinhaltung, und das weltweit.

Bilder aus China und anderen industriell aufstrebenden Ländern lassen erahnen, wie es zu Zeiten der industriellen Entwicklung hier ausgesehen hat. Die Erdöl fördernden Staaten, die Grundstoffindustrien, die zunehmende Automobilität und Klimatisierung von Gebäuden führen weltweit zu steigenden Emissionen. Unsere urreigenen Erfahrungen in den industrialisierten Ländern lassen aber die Hoffnung keimen, dass es gelingen wird, diese durch technischen Emissionsschutz in wenigen Jahrzehnten auf ein erträgliches Maß zu senken.

Im folgenden Beitrag wird auf diese Erfolgsgeschichte der Luftreinhaltung näher eingegangen, deren Möglichkeiten, aber auch deren Risiken beleuchtet. Damit können die Menschen in Deutschland für die nächsten 40 Jahre guten Mutes in die Zukunft sehen. Diese hoch entwickelte Technologie zur Luftreinhaltung eignet sich als

Exportprodukt vor allem in Länder mit starkem Industrialisierungsdrang. Damit kann dieses Know-how eine nennenswerte Wertschöpfung als Beitrag zur Sicherung unserer Lebensgrundlage leisten.

3.2 Einflussfaktoren zur Luftqualität

Luftqualität wird durch zwei charakterisierende Schlüsselbegriffe beschrieben. Auf der einen Seite stehen die Emissionen – das sind Schadstoffe, die mit einer Träger-substanz (zum Beispiel Abgas) über eine Emissionsquelle (zum Beispiel Schornstein, Auspuff etc.) in die Umwelt abgegeben werden – und auf der anderen Seite die Immissionen – das sind in der Luft verteilte Schadstoffe, die an einem Schutzgut (Menschen, Pflanzen, Tiere, Bausubstanz) eine Wirkung ausüben.

Verantwortlich sind für die

Emissionen: der Betreiber einer Anlage oder eines Fahrzeuges (Emittent),

Immissionen: die Länder (Landesumweltämter).

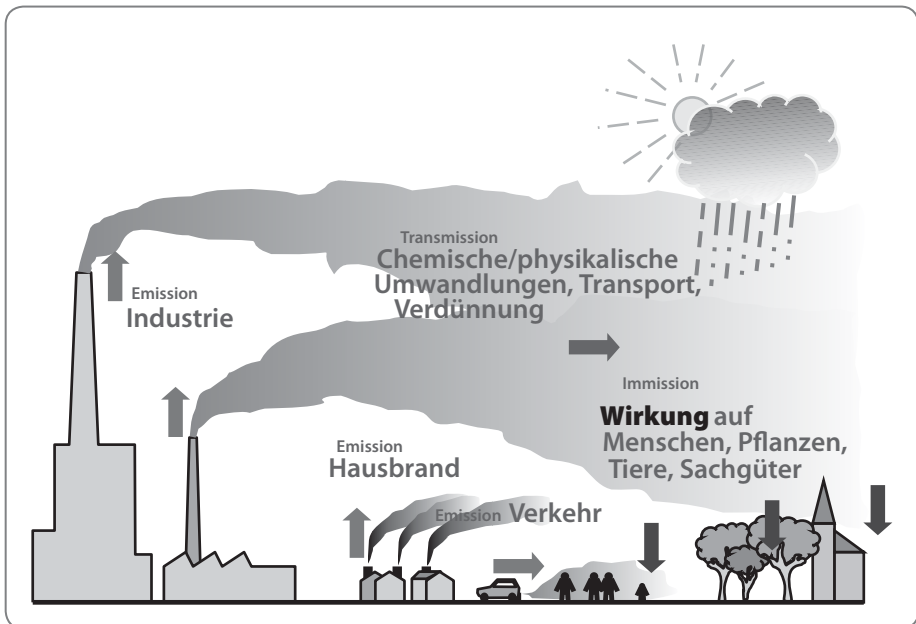


Abbildung 3-1: Von der Emission zur Immission
(Glinka et al., 2013).

Viele Emittenten unterliegen der Genehmigungspflicht bei dem Betrieb ihrer Anlagen. Dabei stehen sowohl die Schutzpflicht (Vermeidung von Gesundheitsrisiken) wie auch die Vorsorgepflicht (Einhaltung des Standes der Technik) im Fokus der gesetzlichen Regelungen. Aber auch Kleinemittenten wie Hausheizungsanlagen müssen eine Betriebsgenehmigung besitzen. Nicht zuletzt unterliegt der große Bereich der mobilen Emittenten wie der Kraftfahrzeugverkehr seit vielen Jahren Emissionsbegrenzungen. Alle Emittenten werden regelmäßig überprüft. So hat sich das Gewerbe der messenden Emissionsüberwachung stark ausgedehnt und bietet insbesondere Umweltschutzingenieuren einen interessanten Arbeitsplatz. Alle Emittenten werden berichtsmäßig erfasst und zur Zusammenführung der Daten an das Umweltbundesamt weitergeleitet. Dieses veröffentlicht regelmäßig öffentlich zugänglich die zusammengefassten Emissionen sowie deren Trends der letzten Jahre (Umweltbundesamt).

Wie welche Emissionen sich verteilen, wird durch Immissionsmessungen der Landesumweltämter nachgehalten. Insbesondere in Ballungsgebieten (Untersuchungsgebiete nach § 44 BImSchG) sind Messstationen eingerichtet, die mit automatischen Monitoren kontinuierlich die Luftqualität erfassen. Aufgabe der Landesämter ist es, diese zu interpretieren und besondere Ereignisse bestimmten Emittenten oder Emittentengruppen zuzuordnen. Eine besondere Immissionsbelastung entsteht zum Beispiel regelmäßig durch das Feuerwerk in der Neujahrsnacht oder bei Veranstaltungen mit vielen Tausend Besuchern (zum Beispiel Bundesliga-Fußballspiele). Aus der ganzheitlichen Auswertung der Immissionsmessungen ergeben sich dann die Randbedingungen für die Genehmigung neuer Emissionen verursachender Anlagen und schließlich sogar die Vorgaben für neue Gesetze oder die Fortschreibung von bestehenden hoheitlichen Vorschriften.

Auch regional übergreifende Effekte wie das Waldsterben gaben und geben immer wieder Anlass zu neuen Überlegungen zur Verbesserung der Luftqualität. Dadurch ausgelöst werden zum Beispiel Maßnahmen zur Eindämmung des grenzüberschreitenden Schadstofftransports, wie zum Beispiel von Tschechien in den Bayerischen Wald oder das Erzgebirge.

Sowohl für Emissionen wie auch für Immissionen gibt es eine Fülle von Grenzwerten, deren Einhaltung in Deutschland – wie bereits erwähnt – hoheitlich überwacht wird. In vielen Staaten wird diese Überwachung noch nicht systematisch durchgeführt.

Rechenintensive Verfahren unter Anwendung von Modellen erlauben eine Beschreibung, Prognose und Überwachung aus der Distanz. Der Weg zwischen Quelle und Senke umschreibt als Transmission die Ausbreitung und Veränderung. Emissionen in die Atmosphäre haben lokale und globale Dimensionen. Während lokale Belastungen politischen Druck erzeugen, Minderungsmaßnahmen zu initiieren, fehlt oft der politische Wille zur Umsetzung bei den globalen Auswirkungen, weil zu komplex,

wie die CO₂-Thematik verdeutlicht. Das Verbot von FCKWs im Rahmen internationaler Kontrolle ist ein positives Beispiel für Emissionsvermeidung. Der Hinweis auf klimaschädliche Folgen des Anbaus von Agrarenergiepflanzen durch Lachgasemissionen hat dagegen noch keine Wirkung gezeigt. Erst wenn es gelingt, weltweit eine Sensibilität für solche Fragestellungen zu schaffen und damit ein politisches Klima für Immissionsschutz, wird es gelingen, durch Luftreinhaltung unsere Welt gesund zu halten. Ausgeliefert sind die Atmosphäre und unser Leben allerdings auch vulkanischen Eruptionen, den Sonnenwinden sowie Meteoriten. Vor dem Handeln kommt das Wissen. Umweltschutzingenieure tragen dazu bei.

3.3 Entwicklung der Luftreinhaltung in Deutschland

3.3.1 Grenzwerte und Emissionsentwicklung

Gerade wegen der hohen Besiedlungsdichte insbesondere in deutschen Ballungsgebieten wie auch der im Vergleich dazu hohen Industrialisierungsdichte hat Deutschland schon früh Anstrengungen unternommen, die Emissionen zu vermindern. Der erste Vorläufer der Technischen Anleitung Luft (TA-Luft, 2002) erschien bereits im Jahre 1966. In den 70er- und vor allem in den 80er-Jahren folgten die einschlägigen Emissionsverordnungen für Großemittenten wie Kraftwerke, Verbrennungsanlagen und Industrieprozesse.

*Tabelle 3.1: Entwicklung der Emissionsverordnungen
in der Bundesrepublik Deutschland
(Glinka et al., 2013).*

1966	TA Luft (Vorläufer)
1974/1983	TA Luft
1975	7. BImSchV (Holzstaub)
1983/2013	13. BImSchV (Großfeuerungsanlagen)
1986	TA Luft-Novelle
1988/2010	1. BImSchV (Kleinfeuerungsanlagen)
1990/2013	17. BImSchV (Verbrennungsanlagen)
1997/2013	27. BImSchV (Feuerbestattung)
2001/2009	30. BImSchV (Biologische Abfälle)
2001/2013	31. BImSchV (VOC-Verordnung)
2002	neue TA-Luft

Dieses erzeugte einen Schub an Technikentwicklung zur Abgasreinigung, was gerade in den 80er- und 90er-Jahren zu einem nennenswerten volkswirtschaftlichen Faktor heranwuchs. So entstanden heute selbstverständliche Verfahren zur Entschwefelung, Entstickung, Entstaubung und zur Abscheidung saurer Schadstoffe. Anfangs noch auf japanischen Lizenzen beruhend, schlug man in Deutschland aber schnell eigene Entwicklungslinien ein, die weltweit Maßstäbe setzten. Damals und auch heute noch ist Abgasreinigungstechnik »Made in Germany« ein wesentliches Merkmal für technische Leistungsfähigkeit und für betriebliche Qualität.

Im selben Maße, wie die technische Entwicklung und Betriebserfahrung mit diesen Verfahren wuchs, purzelten auch die Emissionswerte. Vorreiter waren in dieser Zeit häufig Betreiber und vor allem öffentliche Körperschaften, die Umweltschutz politisch verkaufen wollten und »die besten Anlagen der Welt« in ihrem Zuständigkeitsbereich stehen haben wollten. Nicht selten passierte es, dass für die Betriebsgenehmigungen die halbe Höhe der in den geltenden Vorschriften genannten Emissionsgrenzwerte beantragt wurde. Mit der Zeit merkte man allerdings, dass der Betrieb derartiger Anlagen auch viel Geld kostete, sodass man gegen Ende der 90er-Jahre wieder zur ökonomischen Vernunft zurückkehrte und die geltenden Vorschriften als Repräsentation des Standes der Technik zum Ansatz brachte.

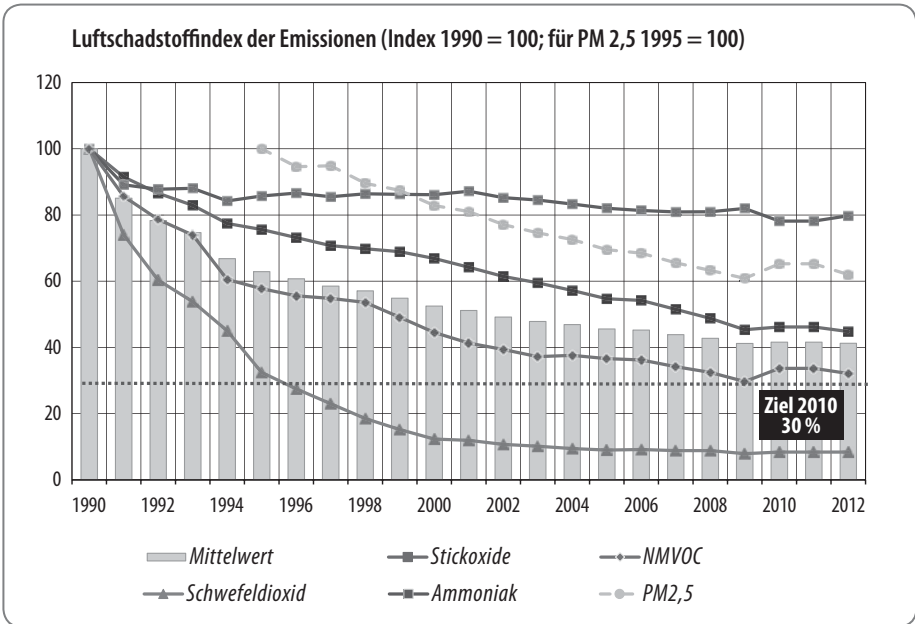


Abbildung 3-2: Entwicklung der Schadstoffemissionen in der Bundesrepublik Deutschland (Umweltbundesamt, 2013).

So wie die Luftreinhalteanlagen flächendeckend bis circa Mitte der 90er-Jahre eingeführt wurden, erholte sich die Umwelt schnell dank drastischer Reduktionen der jährlichen Emissionen (siehe Abbildung 3-2). Vor allem Staub, SO₂ und CO konnten sehr rasch reduziert werden und haben bis heute ein sehr niedriges Niveau gehalten. Beim NO_x ist die starke Zunahme der Kraftfahrzeugdichte der starken Abnahme der NO_x-Emissionen aus genehmigungspflichtigen Anlagen ein Stück weit gegenläufig, sodass die Gesamtkurve für NO_x weniger steil abgenommen hat. Die großen Zahlen betroffener Fahrzeughalter und Betreiber offener Feuerungen (Kaminöfen) sind mit ein Grund für die fehlende politische Durchsetzung von Minderungsmaßnahmen.

3.3.2 Entwicklung der Emissionsminderungstechnik

Die Verfahren zur Abgasreinigung zeigen ein sehr hohes Maß an Vielfalt. Dennoch wurde es nur eine überschaubare Anzahl von Verfahren, die eine größere und schließlich auch weltweite Verbreitung gefunden haben.

Zur Abscheidung **partikelförmiger Schadstoffe** haben sich vor allem Elektroentstauber sowie Filternde Entstauber und für kleine Anlagen Zyklone durchgesetzt. Elektroentstauber arbeiten nach dem Prinzip der statischen Aufladung von Staubteilchen und der damit verbundenen Querbewegung eines Staubteilchens zur Strömungsrichtung des Abgases durch die Kraftwirkung eines elektrischen Feldes. Filternde Entstauber hingegen bedienen sich eines Filtermediums aus Textil- oder Kunststofffasern in mehrschichtigem Aufbau, das zwar für die Abgasströmung durchlässig ist, für die Partikel im Abgas jedoch eine Sperrwirkung aufweist. Beide Arten von Entstaubern weisen äußerst hohe Abscheideleistungen von weit über 99 Prozent auf, in der Regel sogar über 99,9 Prozent. Das bedeutet, dass nur weniger als ein Tausendstel der ursprünglich im Abgas vorhandenen Partikelmasse noch mit dem gereinigten Abgas in die Atmosphäre gelangt. Dieses sind dann allerdings sehr feine Partikel, die bei Fehlen von Grobpartikeln zu spezifischen Immissionswirkungen führen.

In kleinen Anlagen, wie zum Beispiel der Holz verarbeitenden Industrie, werden häufig Zyklone eingesetzt. Diese basieren auf dem Zentrifugal- und dem Trägheitsprinzip. Aus einer rotierenden Gasströmung werden die Partikel an die konische Außenwand gedrückt und aus dem Abgasstrom entfernt. Dabei sind Abscheidegrade über 90 Prozent erreichbar.

Die Abscheidung **gasförmiger Schadstoffe** begann in den 70er-Jahren mit Absorptionsverfahren (Wäscher). Lösliche gasförmige Schadstoffe, vor allem saure Komponenten wie SO₂, HCl und HF, werden mit einem wässrigen Lösungsmittel aus dem Abgasstrom herausgewaschen. Nachdem auch hier hohe Abscheidegrade erreicht wurden, bleibt der wassergesättigte Abgasstrom übrig, der als weiße Wasserdampffahne am Schornstein sichtbar wird. Dies gilt seither vielfach als Markenzeichen für sauberes

Abgas. Das schadstoffbeladene Abwasser muss üblicherweise behandelt werden und kann dann in einen Vorfluter eingeleitet werden. Später – zum Beispiel bei den Entschwefelungsverfahren von Großkraftwerken – kam der Gedanke der Verwertung von Abfallprodukten auf. So bildet sich zum Beispiel bei der Verwendung einer wässrigen Kalksuspension mit abgeschiedenem SO_2 das Baustoff-Rohprodukt Gips (Calciumsulfat). Auf diese Weise wurden die Vorfluter von Schadstofffrachten entlastet.

Vor allem in den 80er-Jahren wurden trockene Abscheideverfahren entwickelt, die nach dem Prinzip der Adsorption arbeiten und in der Regel eine einfache technische Umsetzung bieten. Hierbei werden Schadstoffe an feinpulverige und hochporöse Feststoffe wie zum Beispiel Kalkprodukte oder Aktivkohle angelagert. Teilweise gehen sie mit dem Feststoff eine chemische Reaktion ein. Allerdings stand zunächst nur eine sehr bescheidene kleine Zahl an Sorbenzien zur Verfügung. In den 90er-Jahren setzte hier jedoch ein Entwicklungsschub ein, sodass die verfügbaren Sorbenzien heute in deutlich vielfältigeren Spezifikationen und mit oft sehr speziellen Eigenschaften individuelle und wirtschaftliche Lösungen für die Schadstoffabscheidung erlauben.

Vor allem die Abscheidung anorganischer und organischer Spurenstoffe wird durch solche adsorptiven Verfahrensschritte erreicht. Gerade diese Stoffe wie Schwermetalle, PCB oder Dioxine und Furane haben eine sehr starke toxische Umweltwirkung. Mit dem Einsatz neuer Sorbenzien ist es schließlich gelungen, diese Umweltgifte auf nicht mehr nennenswerte Konzentrationen in den Abgasen abzubauen.

Schließlich sind noch die katalytischen Verfahren zu erwähnen, die vor allem zur Abscheidung von Stickstoffoxiden eingesetzt werden, aber auch zur Kombinationsabscheidung von anorganischen und organischen Spurenstoffen eine wichtige Rolle einnehmen, zum Beispiel für Quecksilber oder für Dioxine und Furane. Hier durchströmt das Abgas eine engmaschige Waben- oder Plattenstruktur aus Keramik. Die Schadstoffe reagieren mit Wirkstoffen (zum Beispiel oxidierenden Substanzen) in der Trägerstruktur. Zur Abscheidung von Stickstoffoxiden muss vorher noch ein Reduktionsmittel auf Ammoniakbasis eingedüst werden. Diese Technik wurde schließlich auch für den mobilen Einsatz verfügbar gemacht und ist heute flächendeckend in Auspuffanlagen von Kraftfahrzeugen installiert. Hier haben sich wieder neue spezielle Verfahrenslinien entwickelt.

Einen nicht zu vernachlässigenden Anteil stellen die Emissionen von Gerüchen dar. Hier haben sich vor allem biologische Verfahren wie Biowäscher oder Biofilter durchgesetzt. Für Gerüche gibt es seit der Novellierung der TA Luft in 2002 Grenzwerte.

Alles in allem wird – wie bereits erwähnt – eine für den Laien nahezu unüberschaubare Vielzahl an möglichen Verfahren und Verfahrensschritten angeboten. Aufgabe der Fachleute ist es, diese Verfahren so zu kombinieren, dass mit möglichst wenigen Verfahrensschritten eine möglichst große Palette an Schadstoffen abgeschieden wird. Dabei sollen möglichst wenig Chemikalien und Energie (zum Beispiel verursacht

durch Druckverlust bei der Durchströmung von Abscheideapparaten) verbraucht werden und möglichst wenig neue Abfallstoffe entstehen. Ist Abgasreinigung an sich eine sehr nachhaltige Prozedur, so entstehen durch mögliche Abfallstoffe oder Abwasserströme nach einer Abgasreinigung neue Herausforderungen an die Umweltverträglichkeit. Dies führte dazu, dass auf EU-Ebene der »medienübergreifende Ansatz« des Umweltschutzes gesetzlich festgeschrieben wurde. Das bedeutet, dass bei allen emissionsmindernden Bemühungen die geringstmögliche Belastung der Umwelt in der Gesamtschau von Wasser, Luft und Boden erreicht wird. Ein so charakterisiertes Verfahren bekommt dann das Attribut »Best verfügbare Technik (BVT)«. Es wird in sogenannten BREFs (Best verfügbare Technik – Referenzdokument) für unterschiedliche Anlagenarten als Maßstab des Standes der Technik im europäischen Raum festgeschrieben. Sowohl der medienübergreifende Ansatz wie auch Anleitungen zur Verwendung der BREFs wie auch von Grenzwerten sind in der europäischen IED-Richtlinie festgeschrieben (Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen [integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung], 2010) und mittlerweile in nationales Recht der Mitgliedstaaten umgesetzt.

3.3.3 Primäre Emissionsminderung

Unter dem Begriff »Primäre Emissionsminderung« versteht man die Vermeidung von Emissionen im Entstehen innerhalb eines emissionsverursachenden Prozesses. Mehr als 90 Prozent aller Emissionen in Deutschland entstammen thermischen Prozessen, zum Beispiel Feuerungs- und Verbrennungsanlagen, aber auch Prozessen in der chemischen Industrie und der Industrie der Steine und Erden (Kalk, Zement, Glas). Gerade der sinnvolle und überlegte Einsatz von Brennstoffen (weg vom Öl – insbesondere Schweröl – und hin zum Gas) hat eine große Entlastung vor allem bei CO-Emissionen und organischen Stoffen geführt. Auch bei Kraftfahrzeugen spielt dieser Aspekt eine wichtige Rolle (bleifreie und schwefelarme Kraftstoffe).

Im Bereich der Hausheizungen (Kleinfeuerungsanlagen) hat sich mit der neuen 1. BImSchV (Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen]) im Jahre 2010 eine langfristig angelegte Verbesserungsstrategie der Emissionssituation manifestiert. So wurden die für Hausheizungsanlagen zugelassenen Brennstoffe stark eingeschränkt und genau spezifiziert. Ebenso trägt man damit sich langsam wieder erhöhender Feinstaubbelastung durch die explosionsartige Vermehrung von Holzfeuerungen Rechnung. So sind für Neuanlagen ab 2015 Staubgrenzwerte vorgesehen, die ohne Abgasreinigungseinrichtungen im Schornstein nicht mehr einzuhalten sind. Damit soll der zurzeit erkennbaren Zunahme der Feinstaubemissionen entgegengetreten werden.

3.3.4 Einflüsse auf die Immissionsituation

Während die Emissionswerte durch leistungsfähige Technik auf ein heute sehr geringes Niveau abgesunken sind, hat sich natürlich auch infolge davon die Immissionsituation verbessert. Allerdings kann im Vergleich zu Emissionen bei Immissionen die Herkunft nicht genau verursachergerecht zugeordnet werden. Vor allem die Quellen Verkehr und diffuse Emissionen sind nicht so einfach zu regulieren wie bei dem Emittenten einer genehmigungspflichtigen Anlage. Dennoch konnten auch bei den Immissionen vor allem in Ballungsgebieten deutliche Verbesserungen der Luftqualität erreicht werden (siehe Abbildung 3-3).

So führten in den 70er- und 80er-Jahren lang anhaltende austauscharme Wetterlagen (Inversionen) zu gefährlichen Akkumulationen von Schadstoffen in Ballungsräumen, dem sogenannten Smog. Ich selbst kann mich noch sehr gut erinnern, wie im Ruhrgebiet während sonniger Winterperioden tagelang stundenweise Fahrverbote für den Individualverkehr verhängt wurden. Das war im Jahr 1985. Alle alten Bundesländer hatten ihre Smogverordnungen erlassen, die für den Individualverkehr solche Beschränkungsmaßnahmen erlaubten. Später wurden die ersten (sechseckigen) Plaketten für Fahrzeuge mit geregelten Katalysatoren eingeführt, die dann in Smoggebiete einfahren durften.

Nachdem sich zehn Jahre später die Immissionssituation wesentlich verbessert hatte, haben viele Bundesländer ihre Smogverordnungen wieder außer Kraft gesetzt. Denn es gab lange keinen Smogalarm mehr, vor allem nicht durch Massenschadstoffe wie SO_2 . Ab dem Jahre 2005 wurden schließlich zur Vorbeugung gegen Smogsitua-

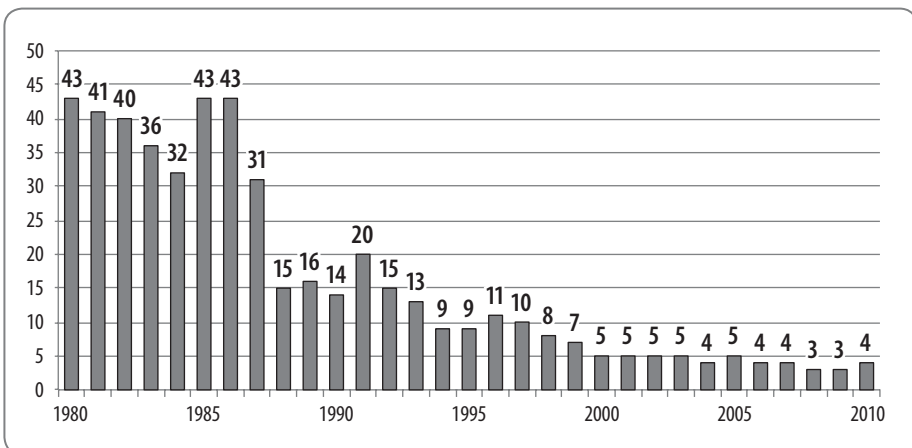


Abbildung 3-3: Beispiel für die Immissionsentwicklung von SO_2 in einem industriellen Ballungsgebiet – Mikrogramm SO_2 -Emissionen pro Kubikmeter in Ludwigshafen-Oppau (ZIMEN-Jahresbericht, 2010).



Abbildung 3-4: Smogalarm im Ruhrgebiet 1985 (WDR – Westdeutscher Rundfunk, 2009).

tionen mit der 22. BImSchV bundeseinheitliche Regeln erlassen, die 2010 durch die 39. BImSchV (Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen]) fortgeschrieben wurden.

Ein immer wieder auftretendes Problem ist der sogenannte Sommersmog. Dieser tritt auf, wenn sich durch hohe NO_x -Immissionen und hohe Belastung von organischen Spurenstoffen (Fotooxidanzien) bei starker Sonneneinstrahlung und austauscharmer Wetterlage bodennahes Ozon bildet. Auch hier kann es bei den höheren Alarmstufen zu Verkehrsbeschränkungen kommen. Dies ist allerdings noch nie passiert. Wenn überhaupt, dann blieb es bei der Alarmstufe 1, auf der die Bevölkerung vor erhöhten Ozongehalten gewarnt wird. Dazu trägt der sich immer mehr verdichtende Individualverkehr in besonderem Maße bei.

Schließlich haben umfangreich und langfristig angelegte Luftreinhaltepläne Erfolg gezeitigt, die nach § 47 des BImSchG bei häufiger Überschreitung von Immissionsgrenzwerten von den Landesumweltämtern zu erstellen sind. Hierin wird über die Aufnahme von Emissions- und Immissionskatastern einer Region über die Zuordnung von Immissionsbeiträgen auf geeignete Maßnahmen geschlossen. Auch die auf kürzere Frist angelegten Aktionspläne, zum Beispiel bei Überschreitung von Feinstaubgrenzwerten, haben sich als ein wirksames Instrument zur nachhaltigen Verbesserung der Luftqualität erwiesen.

3.4 Und wie geht es weiter?

Immer wieder wird der Begriff »Nullemission« in den Raum gestellt und sogar als ernsthaftes politisches Ziel verkauft. Es gibt sogar Gemeinden, die an ihrem Ortsschild schon als »Nullemissions-Gemeinde« erkennbar sein sollen. Dieser Begriff verführt zu Illusionen. Nullemission gibt es technisch nicht. Vielmehr wird beim Gebrauch dieses Begriffs der Fokus auf die Bilanzierung der CO₂-Emission beschränkt, der Begriff ist daher nur in einem engeren energiewirtschaftlichen Sinne anwendbar. In der Regel werden dabei, auch wenn ein Prozess oder Gegenstand augenscheinlich null Emissionen verursacht (wie zum Beispiel ein Fahrrad), der Produktions- und der Entsorgungsprozess bei der Bilanzbildung ausgeklammert. Daher ist die Nullemission als Entwicklungsziel bei der Luftreinhaltung nicht gebräuchlich.

Dennoch ist die Tendenz klar erkennbar, dass mit zunehmender Verbesserung von Emissionsminderungsprozessen auch die Grenzwerte tendenziell noch (leicht) abnehmen werden. Jedoch hat man in Deutschland bereits ein so niedriges Niveau erreicht, dass jedes Prozent der Grenzwertverbesserung ein unverhältnismäßig hohes Maß an technischem Aufwand bedeutet. Deshalb müssen sich die Bemühungen bei der Verbesserung der Luftqualität auf Einsparung von Energie, Ressourcen und der Erzeugung neuer Abfälle konzentrieren. Dies führt bereits zu simultanen Prozessen mit hochleistungsfähigen Chemikalien, die im besten Fall auch noch zu Wertstoffen aufgearbeitet werden können (wie zum Beispiel für den Straßenbau). Denn damit wird insgesamt der Energieverbrauch reduziert und folglich Emissionen aller Komponenten, insbesondere CO₂.

Des Weiteren ist der Fokus auf eine weltweite Anwendung der in Deutschland und anderen industrialisierten Staaten erreichten Standards zu richten. Dies ist allerdings nicht so einfach, denn die in Deutschland vollzogene industrielle Entwicklung erstreckte sich über viele Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte. Die gesamte Infrastruktur wie auch Gesetze und Verordnungen konnten mitwachsen und um einen riesigen Erfahrungsschatz wegen der lang andauernden Entwicklungszeit bereichert werden. In Schwellenländern dagegen erfolgt diese Entwicklung innerhalb eines Zeitfensters von vielleicht 20 oder 30 Jahren. Dies geschieht so rasant, dass die Konsequenzen dieses Handelns dann massiv sichtbar werden. Verteilungskonflikte sind die Folge, die nur durch Wachstum zu befrieden sind. Einschnitte durch erforderliche Luftreinhaltungsverordnungen und deren konsequente Umsetzung sind interessenbedingt so umstritten, dass politische Systeme dazu neigen, sie hinauszuzögern. Schon früh haben Verantwortliche aus China und anderen Ländern Deutschland besucht, um aus der Erfahrung zu lernen (Fachhochschule Bingen, 29.11.–01.12.1999). Der Export von Umweltschutzwissen und Umwelttechnik in solche Länder ist heute und in Zukunft

ein wichtiges Exportgut aus Deutschland. Schließlich ist die Umweltqualität nur so gut, wie die erlassenen Verordnungen auch vollzogen werden.

Dieser Vollzug setzt ein funktionierendes Überwachungssystem voraus, das in Deutschland auch mitgewachsen ist. So wurden die Technischen Überwachungsvereine bereits im 19. Jahrhundert gegründet. Selbst im übrigen Europa und vor allem in den jungen Europastaaten ist hier noch vieles nachzuholen, insbesondere in den Köpfen der verantwortlichen Betreiber, die von einer oft unvergleichlich sorglosen Mentalität geprägt sind. Auch hier kann Deutschland eine Vorreiter- und Vorzeigerolle einnehmen.

Paradiesische Zustände werden wir nicht wieder erzeugen können. Dazu sind die Entropie und damit der Unordnungszustand in der Umwelt zu sehr vorangeschritten und die Natur durch die Menschen aus dem Ruder geraten. Aber wir können dazu beitragen, dass durch Effizienz und Suffizienz keine zusätzlichen Belastungen durch wachsenden Energieverbrauch oder Abfallproduktion die Verbesserung der Luftqualität kompensieren, und alles unternehmen, dass es gelingt, die Lebensqualität weiter zu verbessern. Dann wird sich unser »Befinden« (siehe Eingangszitat) nicht nur lokal, sondern auch global nachhaltig positiv weiter wandeln.

3.5 Literaturverzeichnis

1. BImSchV. 2010. Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen).
39. BImSchV. 2010. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen).
- BImSchG. 17. Mai 2013. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz). BGBl. I Nr. 25 vom 27.05.2013, S. 1274, 17. Mai 2013.
- Burger, K. (2014): Stallstaub und Rohmilch. Bild der Wissenschaft. 1, S. 106.
- Die Bibel (1985): Gen. 1,31. Stuttgart: Deutsche Bibelgesellschaft, 1985.
- Fachhochschule Bingen. Seminar Umweltschutz für eine chinesische Delegation. 3-tägiges Seminar, 29.11.–01.12.1999.
- Glinka, U.; Fömmel, G. (2013): Skript Luftreinhaltung. Fachhochschule Bingen.
- IED-Richtlinie. 2010. Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung).
- Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Mainz (2010): ZIMEN-Jahresbericht. Mainz.
- Stern, A. et al. (1984): Fundamentals of air pollution. Orlando: Academic Press.

TA-Luft (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. GMBL. 2002, S. 511–605.

Umweltbundesamt. Luftqualität – Daten und Karten [Zitat vom 27. 12. 2013: www.umweltbundesamt.de/themen/luft/daten-karten].

Umweltbundesamt (2013): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990 [Zitat vom 28. 12. 2013: www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/luftschaedstoff-emissionen-in-deutschland].

WDR – Westdeutscher Rundfunk (2009): Erster Smogalarm in Deutschland – Ruhrgebiet ging die Luft aus. 2009 [Zitat vom 28. 12. 2013: http://www1.wdr.de/themen/panorama/smog_ruhrgebiet102.html]. Bildrechte bei der dpa.