

WAS KOHLESTROM WIRKLICH KOSTET

Gesundheitsfolgen und externe Kosten durch Schadstoffemissionen



Über HEAL

HEAL - Health and Environment Alliance - ist ein Zusammenschluss von Nichtregierungsorganisationen, der auf EU-Ebene zu den Gesundheitsauswirkungen von Umweltverschmutzung arbeitet. Wir sind eine der führenden Organisationen auf dem Gebiet und zeigen auf, wie politische Entscheidungen zum Umweltschutz die Gesundheit der Menschen verbessern und ihre Lebensqualität erhöhen können. Mit der Unterstützung von über 65 Mitgliedsverbänden aus dem Gesundheitssektor, Krankenversicherern, Patientenorganisationen, Frauen – und Jugendorganisationen, bringt HEAL unabhängige Expertise aus dem Gesundheitssektor in verschiedene Entscheidungsprozesse ein. Mitglieder sind international und europaweit tätige Organisationen sowie nationale und lokale Gruppen aus 26 Ländern in der EU und der europäischen Region.

Verantwortliche Redakteurin: Génon Jensen, Geschäftsführerin, Health and Environment Alliance (HEAL)

Hauptautorinnen (Redaktion und Recherche): Julia Huscher, Coal and Health Officer, HEAL; Diana Smith, Communications Adviser, HEAL

Technischer Bericht: Mike Holland, Ecometrics Research and Consulting (EMRC)

Technischer Review: Prof. Paul Wilkinson, London School of Hygiene and Tropical Medicine (LSHTM); Dr. Dorota Jarosinska, Europäische Umweltagentur (EUA); Dr. Juliet Duff, Irish Doctors' Environmental Association (IDEA); Roberta Savli, European Federation of Allergy and Airways Diseases Patients Associations (EFA); Lesley James, Friends of the Earth UK (FoE); Pippa Gallop/Gordana Dragicevic/Nikola Biliskov, Zelena akcija und Bankwatch Kroatien; Lauri Myllyvirta, Greenpeace International; Mona Bricke, Kliamaallianz Deutschland; Matt Phillips, European Climate Foundation (ECF).

Wissenschaftliche Beratung: Madeleine Cobbing, Environmental Consultant

Redaktioneller Beirat: Anne Stauffer, HEAL; Lucy Mathieson, HEAL; Matt Phillips, European Climate Foundation (ECF);

Vorwort: Prof. Jean-Paul Sculier, European Respiratory Society (ERS)

Expertenmeinungen: Birgit Beger, Standing Committee of European Doctors (CPME); Monica Fletcher, European Lung Foundation (ELF); Sascha Gabizon, Women in Europe for a Common Future (WEFCF); Lidia Joanna Geringer de Oedenberg, Mitglied des Europäischen Parlaments; Monika

Kosinska, European Public Health Alliance (EPHA); Dr. Peter Liese, Mitglied des Europäischen Parlaments; Dr. Antonia Parvanova, Mitglied des Europäischen Parlaments; Daciana Octavia Sarbu, Mitglied des Europäischen Parlaments; Roberta Savli, European Federation of Allergy and Airways Diseases Patients Associations (EFA); Dr. Philippe Swennen, International Association of Mutual Benefit Societies (AIM); Prof. Paul Wilkinson, London School of Hygiene and Tropical Medicine (LSHTM).

Layout: Lies Verheyen, www.mazout.nu

DRUCKZUCK GmbH Berlin

Gedruckt auf 100 Prozent Altpapier mit silikonfreien Farben

Wir bedanken uns herzlich bei allen Gesundheits-, Umwelt- und Energieexperten, die uns Anregungen zum Text dieses Berichts gegeben haben.

Besonderer Dank gilt der European Respiratory Society (ERS) für ihr Vorwort zum Bericht, sowie all den Gesundheitsexperten, Fachleuten und Politikern, die im Bericht ihre Expertenmeinung äußern.

HEAL möchte der Global Campaign for Climate Action (GCCA) für die finanzielle Unterstützung zur Erstellung dieser Publikation sowie der European Climate Foundation (ECF) für die Unterstützung unserer Klima- und Kohlearbeit danken.



tcktcktck



Die Arbeit von HEAL wird von der Europäischen Kommission gefördert.

Die in diesem Dokument vertretenen Auffassungen geben allein die Meinung des Verfassers wieder und entsprechen nicht unbedingt dem offiziellen Standpunkt der Europäischen Kommission bzw. anderer Finanzierer. Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht in der Regel der männliche Ausdruck für eine Personengruppe verwendet. Selbstverständlich sind darin auch die weiblichen Personen eingeschlossen.



HEAL

Promoting environmental policy that contributes to good health

www.env-health.org/unpaidhealthbill

Veröffentlicht im April 2013

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Zusammenfassung	5
Einführung: Luftverschmutzung und chronische Erkrankungen	8
Gesundheitsfolgen durch Emissionen aus Kohlekraftwerken	10
• Atemwege	14
• Herz-Kreislauf-System	16
• Nervensystem	17
• Gesundheitsschäden durch Schwermetalle und organische Schadstoffe	18
• Klimawandel und Gesundheit	20
Grenzüberschreitende Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke	21
Wirtschaftliche Kosten der durch Kohlekraftwerke verursachten Gesundheitsfolgen	23
Ergebnisse der HEAL-Expertenanalyse: Gesundheitliche Auswirkungen und Kosten für Europa	24
Diskussion	26
• Eine Zukunft für Kohleverstromung in Europa?	26
• Ist „saubere“ Kohle möglich?	28
Empfehlungen an die Politik	30
Anhänge	32
• Anhang 1: Technischer Bericht, Methoden für die Folgenabschätzung	32
• Anhang 2: Gesundheitsrisiken aufgrund verschiedener Schadstoffe, Leitlinien für Luftqualität und Emissionsgrenzwerte für Kohlekraftwerke	36
• Anhang 3: Werkzeugkasten: EU-Gesetzgebung zu Kohlekraftwerken und politische Instrumente für den Gesundheitsschutz	38
Literaturangaben	41





Vorwort



Die European Respiratory Society (ERS) ist die größte Organisation auf dem Gebiet der Lungengesundheit und besteht aus fast 12.000 Atemwegsspezialisten, Wissenschaftlern, Forschern und anderen medizinischen Fachleuten. Ihre Ziele sind die Linderung von Atemwegserkrankungen und die Förderung der Lungengesundheit durch Forschung, Aufklärungsarbeit und Informationen für medizinisches Personal und die Öffentlichkeit.

Umweltverschmutzung hat Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Dies gilt in besonderer Weise für die Lungengesundheit, denn Luftschadstoffe im Freien wie auch in geschlossenen Räumen können dieses Organ schädigen. Aus diesem Grund fördert die ERS die Prävention und Behandlung von Atemwegserkrankungen, die von Umweltfaktoren ausgelöst werden. Durch die Bereitstellung von Informationen und evidenzbasierten Empfehlungen für Entscheidungsträger und Öffentlichkeit will sie zur Verbesserung der Lungengesundheit in Europa und der ganzen Welt beitragen. Die wissenschaftlichen Beweise für den Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Lungengesundheit – sowohl mit Blick auf die Krankheitsziffern als auch auf die Sterblichkeit – lassen keinen Zweifel mehr zu. Entsprechend hoch ist der Handlungsbedarf.

Die ERS hat 10 Grundsätze für saubere Luft veröffentlicht, die darlegen, welche Veränderungen für einen angemessenen Schutz der menschlichen Gesundheit notwendig sind. Dabei wird von dem Standpunkt ausgegangen, dass jeder europäische Bürger ein Recht auf saubere Luft hat. Diese Forderung wurde erstmals in den frühen 1970er Jahren bei der Stockholmer Konferenz der Vereinten Nationen über die Umwelt des Menschen formuliert. Demnach ist zum Nutzen gegenwärtiger und zukünftiger Generationen durch sorgfältige Planung und entsprechende Maßnahmen eine hohe Luftqualität sicherzustellen.

Die EU-Gesetzgebung muss angepasst werden, damit die Schadstoffkonzentrationen in der Luft, die wir atmen, die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlenen Werte nicht überschreiten. Die Entscheidungsträger dürfen nicht länger zögern. Erfolge sind nur dann möglich, wenn alle wichtigen Quellen der Luftverschmutzung angegangen werden.

Die European Respiratory Society begrüßt den neuen Bericht über die gesundheitlichen Auswirkungen von Kohlekraftwerken in Europa, der von der Health and Environment Alliance (HEAL) veröffentlicht wird, um den spezifischen Einfluss einer wichtigen Verschmutzungsquelle auf Atemwegserkrankungen und Sterblichkeit darzustellen. Allein durch Maßnahmen gegen die Luftverschmutzung aus Kohlekraftwerken sind bedeutende Einsparungen bei den Gesundheitskosten möglich, vor allem vor dem Hintergrund, dass ein durchschnittliches Kohlekraftwerk eine Laufzeit von mindestens 40 Jahren hat. 2013 ist das europäische Jahr der Luft, in dem die EU-Gesetzgebung zur Luftqualität überarbeitet wird. Deshalb ist jetzt der richtige Zeitpunkt zum Handeln. In den nächsten Jahren müssen aufgrund der in Kraft tretenden Industrieemissionsrichtlinie langfristige Investitionsentscheidungen in Bezug auf bestehende Kohlekraftwerke getroffen werden. Das ist eine gute Gelegenheit, für die europäischen Bürger eine bessere Luftqualität zu erreichen.

Medizinische Fachleute und insbesondere Spezialisten für Atemwegserkrankungen können eine wichtige Rolle übernehmen, indem sie den Entscheidungsträgern die vorliegenden Erkenntnisse nahebringen. Dafür ist dieser Bericht eine umfassende Informationsquelle, die darstellt, warum die externen Kosten von Kohlestrom Berücksichtigung finden müssen. Ich begrüße diesen Bericht, da er den dringenden Handlungsbedarf im Bereich der Luftverschmutzung deutlich illustriert. Ich hoffe, dass er viele Atemwegsspezialisten dazu bewegen wird, sich an politischen Debatten zu den Auswirkungen der Umweltverschmutzung auf unsere Gesundheit zu beteiligen.

Prof. Jean-Paul Sculier,
Secretary for European Affairs, European Respiratory Society (ERS)



Zusammenfassung

Nachdem die Stromgewinnung aus Kohle in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung verloren hatte, kehrt sich die Tendenz nun wieder um. Kohle ist immer noch eine wichtige Energiequelle für Europa und liefert etwa ein Viertel der gesamten Strommenge. In Europa sind aktuell etwa 50 neue Kohlekraftwerke geplant. Doch der Rückgriff auf diese Energiequelle hat einen Preis, der den Entscheidungsträgern kaum bewusst ist: externe Kosten für die menschliche Gesundheit. Bezahlt werden diese Kosten von einzelnen Betroffenen, den nationalen Gesundheitssystemen und von der Wirtschaft, die Produktivitätseinbußen durch Krankheitsausfälle erleidet.

Wie machen uns Kohleabgase krank? Kohlekraftwerke verursachen in Europa einen bedeutenden Teil der Luftverschmutzung. Atemwegsspezialisten sprechen von Luftverschmutzung als einem „unsichtbaren Feind“ und einer der größten Bedrohungen für die Öffentliche Gesundheit in der heutigen Zeit. Luftverschmutzung hat eine Vielzahl von Auswirkungen auf die Gesundheit, etwa erhöhte Fallzahlen von Atemwegs- sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Der vorliegende Bericht der Health and Environment Alliance (HEAL) stellt folgende Informationen bereit:

- Einen Überblick über die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu Gesundheitsschäden durch Luftverschmutzung und zur Rolle von Kohlekraftwerken
- Die erste jemals aufgestellte Berechnung der gesundheitlichen Kosten, die infolge der Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke in Europa entstehen
- Stellungnahmen von führenden Gesundheitsexperten, medizinischen Fachleuten und Politikern zu ihren Bedenken im Hinblick auf Kohlestrom
- Empfehlungen für Politiker und Gesundheitsfachleute zur Reduzierung der durch Kohlestrom verursachten externen Kosten

Die wichtigsten Erkenntnisse in Kurzform:

Emissionen aus europäischen Kohlekraftwerken tragen in bedeutender Weise zur Krankheitslast durch Umweltverschmutzung bei. Die in diesem Bericht veröffentlichten aktuellen Zahlen zeigen, dass EU-weit jährlich über 18.200 vorzeitige Todesfälle und über 8.500 neue Fälle von chronischer Bronchitis auf die Verfeuerung von Kohle zurückzuführen sind und mehr als 4 Millionen Arbeitstage verloren gehen. Die wirtschaftlichen Kosten der gesundheitlichen Schäden werden für Europa auf bis zu 42,8 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt. Zählt man die Emissionen von Kohlekraftwerken in Kroatien, Serbien und der Türkei hinzu, erhöhen sich die Zahlen auf 23.300 vorzeitige Todesfälle, was 250.600 verlorenen Lebensjahren entspricht, während die Gesamtkosten 54,7 Mrd. jährlich betragen.

In Deutschland gehen jährlich etwa 2.700 Todesfälle und mehr als 600.000 verlorene Arbeitstage auf das Konto der Kohleabgase. Die externen Kosten deutscher Kohlekraftwerke für die menschliche Gesundheit werden auf 2,3 bis 6,4 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt.

Diese Kosten werden hauptsächlich durch Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen verursacht, die zu den bedeutendsten chronischen Krankheiten in Europa gehören. Kohlekraftwerke in Polen, Rumänien und Deutschland sind gemeinsam für mehr als die Hälfte der Gesundheitskosten verantwortlich, die Bundesrepublik liegt dabei gleichauf mit Rumänien auf Platz zwei. Großen Einfluss hat auch die Kohlenutzung in Bulgarien, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Serbien, der Tschechischen Republik und in der Türkei.

Luftverschmutzung: Ein unterschätztes Gesundheitsrisiko

Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass Luftverschmutzung sich auf vielfältige Weise in Form von vorzeitigen Todesfällen und akuten sowie chronischen Erkrankungen auf die Gesundheit auswirkt. Obwohl sich die Luftqualität in Europa in den letzten Jahren verbessert hat, stellt die Luftverschmutzung weiterhin eine der größten Gefahren für die Öffentliche Gesundheit dar.

Die Europäische Umweltagentur (EUA) schätzt, dass 80 bis 90 Prozent der europäischen Stadtbevölkerung höheren Feinstaub- und Ozonkonzentrationen ausgesetzt sind als die WHO zum Schutz der Gesundheit empfiehlt. Obwohl nur ein kleiner Teil der gesamten Luftverschmutzung auf Kohlekraftwerke zurückzuführen ist, handelt es sich dabei um die größte Quelle industrieller Luftverschmutzung. Ein großes Kohlekraftwerk setzt jedes Jahr mehrere Tausend Tonnen an giftigen Luftschadstoffen frei und hat eine durchschnittliche Laufzeit von mindestens 40 Jahren. Würden also neue Kohlekraftwerke gebaut, wären für viele weitere Jahre gefährliche Emissionen und die entsprechenden gesundheitlichen Auswirkungen zu erwarten. Außerdem würden kurzfristige Verbesserungen der Luftqualität, die in anderen Bereichen erzielt werden, zunichte gemacht.

Doppelte Belastung für die Gesundheit: Luftverschmutzung und Klimawandel

Kohleverstromung führt nicht nur zu Luftverschmutzung, sondern trägt auch wesentlich zum Klimawandel bei, der von der Generaldirektorin der Weltgesundheitsorganisation als größte Herausforderung für die Öffentliche Gesundheit im 21. Jahrhundert bezeichnet wurde. Kohle ist die Energiequelle mit den höchsten CO₂-Emissionen in der EU und verursacht etwa 20 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen. Die Hinweise verdichten sich, dass der Klimawandel in Europa bereits jetzt zu gesundheitlichen Schäden führt, und wissenschaftliche Modelle prognostizieren für die nächsten Jahrzehnte alarmierende Zuwächse bei Krankheitsziffern und Sterblichkeit. Der Ausstieg aus der Nutzung von Kohle für die Strom- und Wärmeenergiegewinnung in Europa ist nicht nur Voraussetzung dafür, dass langfristige gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels verhindert werden, sondern wird der menschlichen Gesundheit durch eine geringere Luftverschmutzung auch kurzfristig nützen.

Die wichtigsten Gesundheitsgefahren

Die Energiegewinnung aus Kohle trägt zur bereits schlechten Luftqualität in Europa bei, die vor allem auf den Verkehr, die Industrie, die Beheizung von Wohnräumen und die Landwirtschaft zurückzuführen ist. Kohlekraftwerke setzen bedeutende Mengen an Feinstaub, Schwefeldioxid und Stickoxiden frei. Letztere tragen indirekt zur Ozonbildung bei. Von diesen Schadstoffen sind Feinstaub (PM_{2,5}) und Ozon am bedenklichsten für die Gesundheit. Da Schadstoffe in der Luft über lange Strecken transportiert werden und nicht an Staatsgrenzen Halt machen, ist die gesamte europäische Bevölkerung von den Schadstoffen, die von Kohlekraftwerken freigesetzt werden, betroffen.

Wie die langfristige Einwirkung dieser Luftschadstoffe die Lungen und das Herz schädigt, ist genau untersucht. Zu den Folgen gehören chronische Atemwegserkrankungen (etwa chronische Bronchitis, Lungenemphysem und Lungenkrebs) und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (etwa Herzinfarkt, kongestive Herzinsuffizienz, koronare Herzkrankheit und Herzrhythmusstörungen). Akute Folgen sind Atemwegssymptome wie Engegefühl in der Brust, Husten und verstärkte Asthmaanfälle. Kinder, ältere Menschen und Patienten mit Vorerkrankungen sind besonders anfällig. Aktuelle Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass Luftverschmutzung für ein geringes Geburtsgewicht von Kindern und Frühgeburten verantwortlich sein könnte.

Auch andere gefährliche Substanzen werden von Kohlekraftwerken freigesetzt: Schwermetalle wie Quecksilber, persistente organische Schadstoffe (POPs) wie Dioxine und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs). Diese Schadstoffe werden eingeatmet und indirekt über Lebensmittel und Wasser aufgenommen. Besonders besorgniserregend sind die erheblichen Quecksilberemissionen durch Kohlekraftwerke, denn Quecksilber kann die kognitive Entwicklung von Kindern stören und bereits im Mutterleib irreversible Schäden an lebenswichtigen Organen verursachen. Kohlekraftwerke sind in Europa die Hauptquelle von Quecksilber, und die EU befasst sich im Rahmen eines neuen UN-Abkommens mit technischen Möglichkeiten zur Reduzierung dieser Emissionen.

Saubere Luft für Europa: Was jetzt geschehen muss

Aus gesundheitlicher Sicht unterläuft die Errichtung neuer Kohlekraftwerke bestehende Bemühungen zur Bekämpfung chronischer Krankheiten, verursacht unnötige Kosten für das Öffentliche Gesundheitswesen und schreibt für Jahrzehnte die Freisetzung gefährlicher Substanzen fest. Die durch Kohleverstromung verursachten externen Kosten für die menschliche Gesundheit werden bislang bei der Erörterung des zukünftigen europäischen Energiemixes außen vor gelassen. Diese Kosten sollten jedoch bei allen zukünftigen energiepolitischen Investitionsentscheidungen Beachtung finden. Im Zuge dessen muss der Behauptung, Kohle sei eine preiswerte Energiequelle, entschieden widersprochen werden.

Die Dringlichkeit der Bekämpfung des globalen Klimawandels und die bedeutenden Gesundheitsgefahren durch die aktuelle Luftverschmutzung machen einen Ausstieg aus der Kohleverstromung zum Schutz der menschlichen Gesundheit unumgänglich. Als erster Schritt sollte ein Moratorium für die Errichtung neuer Kohlekraftwerke verhängt werden. Viele EU-Mitgliedstaaten haben bereits jetzt Schwierigkeiten, Luftqualitätsstandards einzuhalten. Planungen für neue Kohlekraftwerke würden ihre Fortschritte bei der Verbesserung der Luftqualität erst recht gefährden. Vielmehr sollten Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen Vorrang erhalten. Sie haben das Potenzial, auf kurze und auf lange Sicht einen bedeutenden gesundheitlichen Nebennutzen zu erzielen.

Wie sich Gesundheitsexperten für einen Ausstieg aus der Kohleverstromung stark machen können

Gesundheitsexperten und Ärzte sind zunehmend besorgt über die Luftverschmutzung und die Rolle des Kohlestroms. Außerdem weisen sie seit Langem auf die enormen Gesundheitsrisiken des Klimawandels hin. Im Oktober 2011 forderten über 500 Gesundheits- und Sicherheitsexperten, medizinische Organisationen, führende medizinische Forschungseinrichtungen und Organisationen aus dem Bereich der Öffentlichen Gesundheit die Regierungen der Welt auf, den Neubau von Kohlekraftwerken ohne CO₂-Abscheidung und -Speicherung -zu stoppen und den Betrieb der bestehenden Anlagen auslaufen zu lassen. Ihrer Meinung nach sollte mit den Braunkohlekraftwerken begonnen werden, die sich besonders schädlich auf die menschliche Gesundheit auswirken.

Experten aus dem Gesundheitsbereich sowie medizinische Fachleute können vor allem auf nationaler und lokaler Ebene eine wichtige Funktion beim Ausstieg aus dem Kohlestrom übernehmen. Bei Diskussionen über die Luftqualität und den Klimawandel können sie die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Rolle des Kohlestroms verwenden, die im vorliegenden Bericht vorgestellt werden. Außerdem beinhaltet der Bericht zwei Anhänge mit spezifischen Informationen, die zur Aufklärung über besseren Gesundheitsschutz benutzt werden können: eine Übersicht der gefährlichsten Schadstoffe aus Kohlekraftwerken und der damit verbundenen Gesundheitsrisiken sowie einen Werkzeugkasten zur Nutzung von EU-Umweltgesetzen gegen Luftverschmutzung durch Kohle.

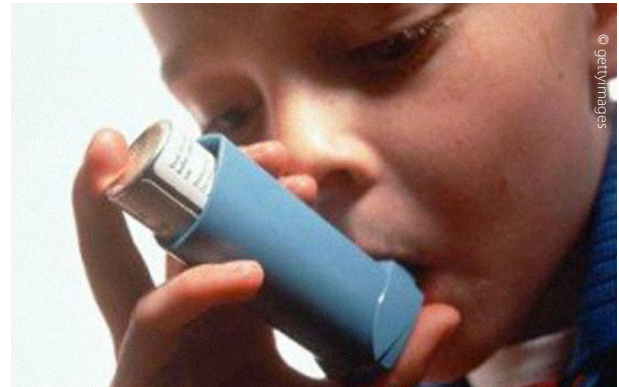
Es muss dafür gesorgt werden, dass die externen Kosten für die menschliche Gesundheit in zukünftige energiepolitische Entscheidungen einbezogen werden. Hierbei wird sich das Engagement von Experten aus dem Gesundheitsbereich als entscheidend erweisen.



Einführung

Luftverschmutzung und chronische Erkrankungen

Kohlekraftwerke sind eine bedeutende Quelle industrieller Luftverschmutzung in Europa. Ihre hohen Emissionen müssen allerdings vor dem Hintergrund der vielen anderen Sektoren betrachtet werden, die ebenfalls zur Luftverschmutzung beitragen. Dazu gehören vor allem der Verkehr, die Beheizung von Wohnräumen und die Landwirtschaft. Auch die komplexe Dynamik der Luftschadstoffe darf nicht außer Acht gelassen werden. Obwohl sich die allgemeine Luftqualität in Europa seit 1990 verbessert hat,¹ führt Luftverschmutzung zu einer im Durchschnitt 8,6 Monate kürzeren Lebenserwartung, was 492.000 vorzeitigen Todesfällen pro Jahr entspricht.^{2,3} Luftverschmutzung ist damit der Umweltfaktor mit dem größten Gesundheitsrisiko für die europäischen Bürger. Dementsprechend fand sich in einer vor Kurzem im Auftrag der WHO durchgeführten Analyse zur globalen Krankheitslast Luftverschmutzung zum ersten Mal unter den wichtigsten Risikofaktoren für chronische Krankheiten in Europa.⁴ Mehr als 80 bis 90 Prozent der europäischen Stadtbevölkerung sind demnach höheren Feinstaub- und Ozonkonzentrationen ausgesetzt, als die WHO zum Schutz der menschlichen Gesundheit empfiehlt.⁵



Am gefährlichsten ist die Luftverschmutzung für die Gesundheit älterer Menschen, von Kindern und von Patienten mit chronischen Atemwegs- oder Herz-Kreislaufkrankungen, weil diese Personengruppen anfälliger für die schädigenden Wirkungen sind.

Fast jeder Mensch ist Zeit seines Lebens verschmutzter Luft ausgesetzt. Diese lange Schadstoffeinwirkung hat eine signifikante Erhöhung des Risikos für chronische Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen zur Folge. Diese Krankheitsgruppen gehören zu den häufigsten chronischen Krankheiten in Europa. Bei 4 bis 10 Prozent der Bevölkerung wurde eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung diagnostiziert,⁶ und etwa 30 Millionen Europäer leiden an Asthma.⁷ Aufgrund der hohen Zahl Betroffener und der vielen Fälle von Asthma, chronischer Bronchitis, Emphysemen und anderen chronischen Lungenerkrankungen muss Luftreinhaltung hohe Priorität behalten.

Gesundheitliche Schäden treten bereits bei niedrigeren Schadstoffkonzentrationen auf, als man bisher annahm.⁸ Europäische Lungenärzte sind der Meinung, dass der aktuell geltende EU-Grenzwert für Feinstaub in der Luft, der deutlich über der WHO-Empfehlung liegt, keinerlei gesundheitlichen Schutz bietet.⁹ Gleiches gilt – in etwas abgeschwächter Form – für Ozon.¹⁰ Für beide Schadstoffe konnten keine sicheren Grenzwerte aufgestellt werden, bei denen die Öffentliche Gesundheit nicht gefährdet ist.¹¹ Daher muss die Einwirkung dieser Schadstoffe so gering wie möglich gehalten werden.

Kohlekraftwerke verursachen natürlich nur einen Teil der derzeitigen Luftverschmutzung. Doch jedes Einzelne von ihnen setzt Jahr für Jahr große Mengen an gefährlichen Schadstoffen frei und hat eine durchschnittliche Laufzeit von mindestens 40 Jahren. Der Bau neuer Kohlekraftwerke zieht also über viele Jahre hinweg gefährliche Emissionen nach sich. Außerdem macht er kurzfristige Verbesserungen der Luftqualität, die in anderen Bereichen erzielt werden, zunichte.



„Dieser Bericht enthält die erste jemals aufgestellte Quantifizierung der Kosten für die menschliche Gesundheit, die durch Kohlekraftwerke in Europa entstehen. Diese ökonomische Analyse enthüllt die externen Kosten, die bei energiepolitischen Entscheidungen berücksichtigt werden sollten.“

Génon K. Jensen, Geschäftsführerin,
Health and Environment Alliance

Direkte und indirekte Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke

Luftschadstoffe wie Schwefeldioxid, Feinstaub und Stickoxide (vor allem Stickstoffdioxid), die in großen Mengen von Kohlekraftwerken freigesetzt werden, verursachen auf direktem und indirektem Weg dauerhafte, irreversible Schäden für die menschliche Gesundheit. Denn Schwefeldioxid und Stickoxide reagieren in der Luft weiter und bilden sekundären Feinstaub. Außerdem sind Stickoxide eine Vorstufe von Ozon. Die kurz- und langfristige Einwirkung von Feinstaub und Ozon fügt der menschlichen Gesundheit großen Schaden zu.

Erkrankungen aufgrund dieser Umweltfaktoren betreffen meist das Herz-Kreislauf-System, die Atemwege und das Nervensystem.



„Die europäischen Ärzte wissen, dass Luftverschmutzung ein großes Risiko für die Gesundheit ist, und der Ständige Ausschuss Europäischer Ärzte interessiert sich seit Langem für dieses Thema. Die Ärzteschaft engagiert sich dafür, die Öffentlichkeit und die Entscheidungsträger über neue evidenzbasierte Erkenntnisse zu informieren, und nutzt ihren Einfluss, um politische Veränderungen zu bewirken.“

Birgit Beger, Generalsekretärin,
Ständiger Ausschuss Europäischer Ärzte (CPME)



Gesundheitsfolgen durch Emissionen aus Kohlekraftwerken

Schadstoffemissionen aus den Schornsteinen von Kohlekraftwerken stellen verglichen mit direkten Emissionen in Wasser oder Böden das größte Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung dar. Sie rufen akute und chronische Gesundheitsschäden hervor. In Gemeinden, die sich nahe bei Kohlekraftwerken befinden, kann die Belastung mit bestimmten Luftschadstoffen erheblich über dem Durchschnitt liegen.¹² Der größte Teil der Luftverschmutzung wird jedoch über weite Strecken transportiert und hat daher Auswirkungen auf große Teile der Bevölkerung, da sich die Hintergrundbelastung erhöht. Dieser Bericht konzentriert sich auf die Gesundheitsschäden, die die Luftverschmutzung in der allgemeinen Bevölkerung (nicht nur bei Anwohnern der Kraftwerke) hervorruft.

Das unten abgebildete Diagramm stellt die Ergebnisse einer Expertenanalyse für die gesundheitlichen Auswirkungen von Emissionen aus Kohlekraftwerken in der EU dar. Diese Berechnung wurde im Auftrag von HEAL erstellt und wird im technischen Bericht (Anhang 1) genauer beschrieben.



„Konkrete Möglichkeiten zur Verhinderung von Gesundheitsproblemen werden von den Krankenkassen immer begrüßt. Wir begrüßen

jegliche Überzeugungsarbeit für eine Verringerung der Luftverschmutzung in Europa, die unter anderem auf Kohlekraftwerke zurückzuführen ist.“

**Dr. Philippe Swennen, Projektmanager,
Association Internationale de la Mutualité (AIM)**

Auf die genannten Krankheitsgruppen zurückzuführende Fehltage verringern die Produktivität und verursachen wirtschaftliche Kosten. Der Bedarf an Medikamenten oder stationärer Behandlung wiederum schlägt sich in Form von Kosten für die Betroffenen und für die Öffentlichen Gesundheitssysteme nieder. Doch jenseits der wirtschaftlichen Kosten geht es vor allem um das persönliche Wohlergehen einzelner Menschen, von Familien und Gemeinden, das vor nachteiligen Umweltfaktoren geschützt werden sollte.

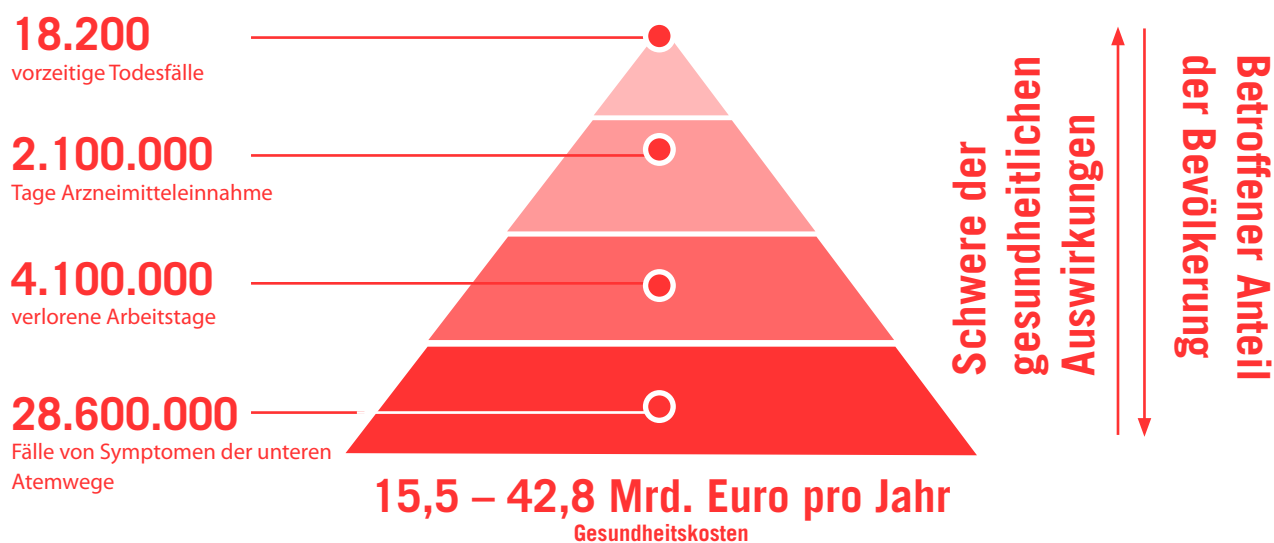


Abbildung 1: Jährliche Gesundheitsfolgen durch Kohlekraftwerke in der EU (27 Länder)
(Quelle: HEAL-Expertenanalyse, s. Anhang 1; gerundete Zahlen)

Anwohner an Kohletagebauen und Deponien von Rückständen aus der Kohleverbrennung oder dem Kohleabbau, aber auch Bergwerkskumpel und Kraftwerksmitarbeiter tragen wegen außergewöhnlich hohen Schadstoffkonzentrationen oftmals ein größeres gesundheitliches Risiko. Derartige Risiken, die beruflich bedingt sind oder die außerhalb des Kraftwerksbetriebes entstehen, werden jedoch in diesem Bericht nicht behandelt.

Ein Ausstieg aus der Kohleverstromung hätte einen positiven Einfluss auf die Öffentliche Gesundheit. Dennoch sollte man den möglichen sozio-ökonomischen Konsequenzen, die das Abschalten einzelner Kraftwerke für die Menschen vor Ort hätte, besondere Aufmerksamkeit schenken. Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass der Verlust von Arbeitsplätzen und die damit einhergehende Verringerung des Haushaltseinkommens in ehemaligen Industrieregionen deutliche gesundheitliche und soziale Auswirkungen haben. Auch wenn der Verlust von Arbeitsplätzen in der Kohleindustrie wahrscheinlich durch die landesweite Schaffung von Arbeitsplätzen im Bereich erneuerbarer Energien und Energieeffizienz kompensiert würde, sind doch angemessene Weiterbildungsangebote und Beschäftigungsmaßnahmen in den betroffenen Gemeinden eine wesentliche Voraussetzung, um Hürden bei der Arbeitssuche abzubauen.



„Als Mitglied des Europäischen Parlaments habe ich von Beginn an (also seit 2010) die Petition gegen einen großen Kohletagebau in Niederschlesien vorangetrieben. Ich hoffe, dass der Druck durch eine Beschwerde bei der Europäischen Kommission und die nationalen Aktionen vieler Anderer, von ähnlichen Problemen Betroffener (Regierungen, NGOs und Privatpersonen), unserer Lokalverwaltung die Möglichkeit geben werden, einen Dialog mit der nationalen Regierung zu beginnen und eine gemeinsame Position herauszuarbeiten, die den polnischen Energiebedarf berücksichtigt, ohne die Rechte und die Gesundheit der Gemeinden vor Ort zu vergessen.“

Lidia Geringer de Oedenberg,
Mitglied des Europäischen Parlaments, Polen



Gesundheitsrisiken durch Schadstoffbelastung im Kindesalter

Kinder – auch ungeborene – reagieren besonders empfindlich auf Luftschadstoffe. Es gibt immer deutlichere Hinweise darauf, dass die Einwirkung von Luftschadstoffen in frühem Alter zu einem höheren Risiko für spätere chronische Krankheiten wie Adipositas, Diabetes und hormonbedingtem Krebs beiträgt.^{13, 14} Außerdem weisen aktuelle Studien auf einen Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung zur Zeit der Schwangerschaft und geringerem Geburtsgewicht¹⁵ sowie vermehrten Fällen von Frühgeburten und Präeklampsie hin.¹⁶



Die Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke trägt zur Zunahme von Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie zu höheren Sterberaten in Europa bei. Mit Ausnahme weniger Länder sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen die wichtigste Todesursache in Europa und verursachen etwa 40 Prozent der Todesfälle, was zwei Millionen Todesfällen pro Jahr entspricht.¹⁷ Die Öffentlichen Gesundheitskosten durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen in der EU werden auf 196 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt.¹⁸ Die entsprechende Schätzung

für chronische Atemwegserkrankungen, die von der European Lung Foundation und der European Respiratory Society aufgestellt wurde, geht von 102 Mrd. Euro pro Jahr aus.¹⁹

Anzumerken ist jedoch, dass die oben genannten Zahlen nicht direkt mit den Ergebnissen der für diesen Bericht erstellten Expertenanalyse zu Kohlekraftwerken verglichen werden sollten, da unterschiedliche methodische Ansätze verwendet wurden.

Wie das Einatmen von Feinstaub die Gesundheit gefährdet

Lungen

- Entzündung
- Oxidativer Stress
- Schnellerer Verlauf und Verschlimmerung von COPD
- Verstärkte Atemwegssymptome
- Beeinträchtigung der Lungenreflexe
- Verminderte Lungenfunktion

Blut

- Veränderte Fließeigenschaften
- Verstärkte Gerinnung
- Translokation von Partikeln ins Blut
- Periphere Thrombosen
- Verminderte Sauerstoffsättigung

Gehirn

- Verstärkung zerebrovaskulärer Ischämien (Mangeldurchblutung)

Herz

- Veränderte autonome Herzfunktion
- Oxidativer Stress
- Erhöhte Anfälligkeit für Herzrhythmusstörungen
- Veränderte Repolarisierung
- Häufigere myokardiale Ischämien

Gefäße

- Atherosklerose, schnellerer Verlauf
- Destabilisierung der Blutkörperchen
- Endotheliale Dysfunktion
- Gefäßverengung und Bluthochdruck

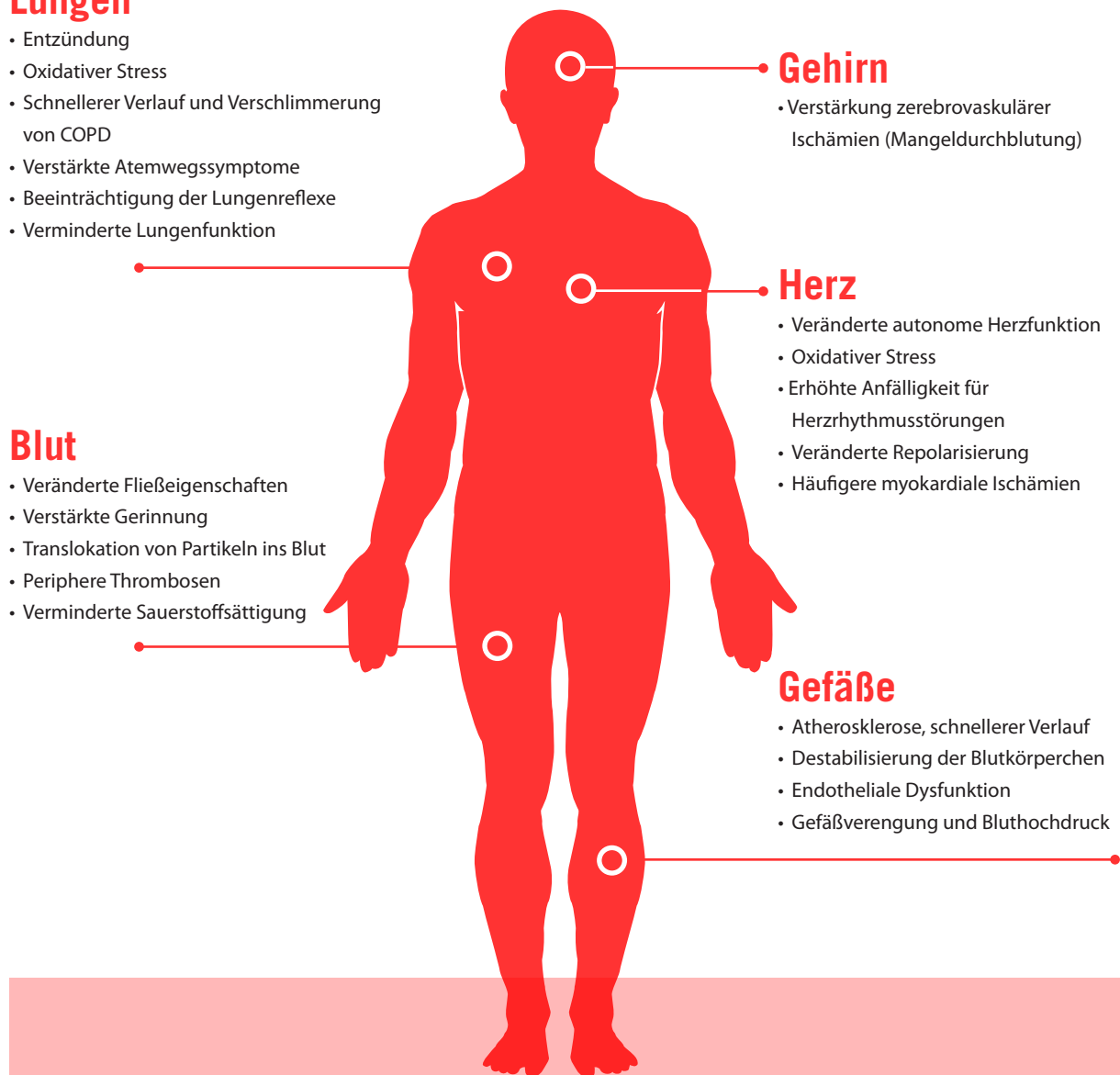


Abbildung 2: Die Belastung mit Feinstaub (PM_{2,5}) kann zahlreiche Gesundheitsschäden verursachen

Abgewandelt basierend auf: APHEKOM Projekt (2012): Summary report of the Aphekom project 2008-2011

Atemwege

Die Verfeuerung von Kohle trägt zur Verschmutzung der Luft mit NO_x, SO₂, Feinstaub und sekundärem Ozon bei,²⁰ wodurch verschiedene Atemwegserkrankungen verursacht werden oder sich verschlimmern können. Die Einwirkung von Ozon führt zu akuten Atemwegsproblemen und verstärkt unter anderem Asthmaanfälle sowie bestimmte chronische Lungenerkrankungen. Eine andauernde Einwirkung bestimmter Konzentrationen von Feinstaub kann sogar zur Entstehung einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) führen.²¹ Zu dieser Krankheitsgruppe gehören chronische Bronchitis und Lungenemphysem, bei denen sich die Atemwege verengen, Kurzatmigkeit auftritt und die Lungenfunktion sich zunehmend verschlechtert. Feinstaub wird auch mit erhöhter Sterblichkeit durch Lungenkrebs in Verbindung gebracht.^{22, 23}

Kinder reagieren besonders empfindlich auf Luftschadstoffe, weil sie im Verhältnis zum Körpergewicht mehr Luft einatmen und tendenziell mehr Zeit außerhalb geschlossener Räume verbringen. Außerdem sind ihr Immunsystem und ihre

Enzymaktivität noch nicht vollständig entwickelt, und ihre Atemwege befinden sich im Wachstum. Manche Luftschadstoffe wie NO₂ und PM_{2,5} haben eine negative Wirkung auf die Entwicklung der Lungen bei Kindern, was oftmals chronische Lungenerkrankungen nach sich zieht. Schädigungen der Lunge in frühem Alter aufgrund der Einwirkung von Schadstoffen verhindern, dass im späteren Leben die eigentlich möglich maximale Lungenfunktion erreicht wird. Der deutlichste Zusammenhang wurde dabei für Feinstaub und für Stickoxide nachgewiesen.²⁴

Asthma ist eine der am weitesten verbreiteten Atemwegserkrankungen überhaupt. Asthmaanfälle können durch Luftverschmutzung ausgelöst werden. Insbesondere die Einwirkung von Ozon kann asthmatische Symptome hervorrufen oder verschlimmern.^{25, 26} Auch von Feinstaub ist bekannt, dass er Asthmaanfälle verstärken kann,²⁷ und es wird vermutet, dass er auch die Entwicklung von Asthma begünstigt.^{28, 29} 30 Millionen Europäer leiden an Asthma, und davon zeigen 6 Millionen Menschen als schwer eingestufte Symptome.³⁰ 10 Prozent der europäischen Kinder leiden an asthmatischen Symptomen. Das europäische Forschungsprojekt APHEKOM kam zu dem Ergebnis, dass 15 bis 30 Prozent der neuen Asthmafälle bei Kindern sich dadurch erklären lassen, dass die Kinder nahe an großen Straßen leben und dadurch einer höheren lokalen Luftverschmutzung ausgesetzt sind.³¹ Die wirtschaftlichen Kosten dieser hohen Inzidenzraten sind eine Belastung für die Öffentlichen Gesundheitssysteme. Die Gesamtkosten von Asthma in Europa werden auf 17,7 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt, die verlorene Produktivität durch das nur schwer steuerbare Krankheitsbild auf 9,8 Mrd. Euro pro Jahr.³² Asthma und Allergien gehören zu den häufigsten chronischen Erkrankungen bei Kindern und zu den häufigsten Gründen für das Fernbleiben vom Schulunterricht, für die Einlieferung in die Notaufnahme und für stationäre Behandlungen.³³ In vielen Fällen bleibt Asthma während des gesamten Lebens bestehen.

Luftschadstoffe spielen zudem eine wichtige Rolle bei der Ausbildung einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD), bei der sich die Atemwege zunehmend verengen. Die Einwirkung von Feinstaub verstärkt die Erkrankung, indem sich eine Entzündung bildet.³⁴ Eine diagnostizierte COPD ist ein Risikofaktor für tödlich verlaufenden Lungenkrebs.³⁵ Das Auftreten von Lungenkrebs sowie Todesfälle durch Lungenkrebs, der weltweit tödlichsten Krebsart,³⁶ sind ebenfalls mit mehrjähriger Feinstaubbelastung korreliert.³⁷



„Für Patienten mit Asthma, Allergien und anderen Atemwegserkrankungen kann Luftverschmutzung schwerwiegende Folgen haben: Das Alltagsleben ist eingeschränkt, Aktivitäten im Freien werden erschwert, und

teilweise müssen sogar Krankheitstage genommen werden. Die Politik sollte jede Gelegenheit nutzen, ein Leben ohne belastende Luftverschmutzung zu ermöglichen – und der Ausstieg aus der Kohleverstromung ist eine solche Chance.“

Roberta Savli, EU Policy Officer,
European Federation of Allergy and Airways Diseases Patients Associations (EFA)

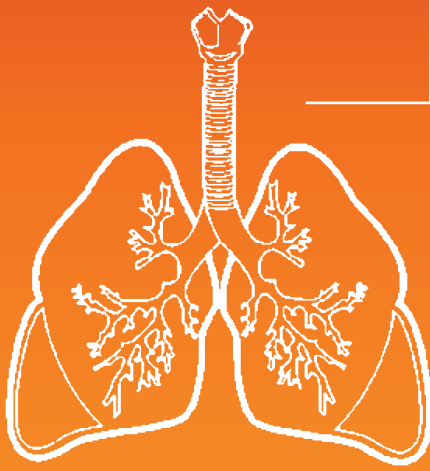


30 Millionen Menschen

in Europa leiden an Asthma

10%

der Kinder in Europa haben Asthma



54.500 Europäer

sterben jährlich an Lungenkrebs, der auf Luftverschmutzung zurückgeführt wird³

4% bis 10%

der Erwachsenen haben die Diagnose COPD

„Nach unserer Schätzung kosten die vier häufigsten Atemwegserkrankungen in Europa 47,3 Mrd. Euro jährlich. Eine bessere Luftqualität wird diese Kosten schon kurzfristig senken. Es ist nachgewiesen, dass bereits tägliche Schwankungen sich auf die Anzahl von Asthmaanfällen, Krankenhauseinlieferungen sowie auf die Sterberaten auswirken.“

Monica Fletcher, Vorsitzende, European Lung Foundation (ELF)





Herz-Kreislauf-System

Die negativen Auswirkungen von Luftverschmutzung auf das Herz-Kreislauf-System werden von der durch Fachleute im Peer Review geprüften Literatur zunehmend bestätigt. Insgesamt zeigt sich ein eindeutiger positiver Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und der Inzidenz von Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie Todesfällen aufgrund derartiger Erkrankungen. Am deutlichsten ist dieser Zusammenhang bei Feinstaub zu beobachten. Ein systematischer Übersichtsartikel ergab, dass die Sterblichkeit aufgrund von Herz-Kreislauf-Erkrankungen um 12 auf 14 Prozent steigt, wenn sich die Feinstaubkonzentration um 10 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft erhöht.³⁸

Die langfristige Einwirkung von Feinstaub erhöht das Risiko für verschiedene Herz-Kreislauf-Erkrankungen, etwa Bluthochdruck und Arteriosklerose.³⁹ Doch auch die kurzzeitige Einwirkung von Feinstaub kann Herzinfarkte, Symptome der ischämischen (koronaren) Herzkrankheit, Schlaganfälle und Herzrhythmusstörungen auslösen und zum Tod führen. Für Zeiträume mit erhöhten Feinstaubkonzentrationen in der Luft wurde eine Zunahme der Herz-Kreislauf-bedingten Krankenhauseinweisungen nachgewiesen.^{40, 41, 42}

Feinstaubpartikel mit weniger als 2,5 Mikrometer Durchmesser sind klein genug, um bis in die Alveolen oder sogar durch das Lungengewebe in die Blutbahn zu gelangen. Eine kürzlich durchgeführte Auswertung der relevanten Literatur liefert Hinweise darauf, dass diese Partikel Entzündungen der Blutgefäße und eine Gerinnung des Blutes hervorrufen können.⁴³ Somit ergibt sich ein Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Arterienverstopfung, die wiederum zu Herzinfarkten führen kann.⁴⁴ Die genauen Mechanismen, über die Luftschadstoffe das Herz-Kreislauf-System beeinträchtigen, sind noch nicht vollständig bekannt. Den verschiedenen, sich zeitlich verändernden gesundheitsschädigenden Auswirkungen könnten mindestens drei Mechanismen zugrunde liegen.^{45, 46}

Höhere Sterberaten aufgrund von Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen wurden mit den gestiegenen Stickstoffdioxidkonzentrationen in italienischen Städten in Verbindung gebracht.⁴⁷ In vergleichbarer Weise wurde ein Zusammenhang zwischen innerhalb weniger Jahre abnehmenden Herz-Kreislauf-bedingten Sterberaten einerseits und zurückgehenden Partikelkonzentrationen andererseits nachgewiesen.⁴⁸



„Die Luftqualität und ihre Auswirkungen auf die Öffentliche Gesundheit wurden zu lange vernachlässigt. Wir müssen jetzt alle Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit Luftverschmutzung bestimmen und bekämpfen. Unsere umweltpolitischen Ziele müssen wir mit konkreten Verbesserungen der Öffentlichen Gesundheit im Hinblick auf chronische Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen verknüpfen. Alle Europäer haben ein Recht auf saubere Luft!“

Antonia Parvanova,
Mitglied des Europäischen Parlaments, Bulgarien



40% der Todesfälle

in Europa gehen auf Herz-Kreislaufkrankungen zurück

2,5 Mikrometer

oder weniger beträgt der Durchmesser gefäßschädigender Partikel



12-14%

höhere Sterblichkeit wird mit der Zunahme von 10 Mikrogramm Feinstaub pro Kubikmeter Luft assoziiert

1,9 Millionen

Menschen sterben jährlich in der EU an Herz-Kreislauf-Erkrankungen¹⁷

Nervensystem

Arterien, die das Gehirn versorgen, werden von Luftschadstoffen auf die gleiche Weise in Mitleidenschaft gezogen wie die Koronararterien. Entzündungen und oxydativer Stress durch die kurz- oder langfristige Einwirkung von Luftverschmutzung können einen ischämischen Schlaganfall und andere zerebrovaskuläre Erkrankungen auslösen. Ein ischämischer Schlaganfall wird durch eine unzureichende Blutversorgung von Teilen des Gehirns verursacht. Zwischen einer erhöhten Belastung durch Feinstaub (PM_{2,5}) und einer Zunahme der Krankenhauseinweisungen aufgrund von ischämischen Schlaganfällen und anderen zerebrovaskulären Erkrankungen konnte eine Korrelation nachgewiesen werden.^{49,50} Besonders deutliche epidemiologische Hinweise auf einen kausalen Zusammenhang zwischen der Einwirkung von Feinstaub und dem Auftreten zerebrovaskulärer Erkrankungen (Schlaganfall und Hirnvenenthrombose) gibt es für Menschen mit Diabetes.^{51,52}

Zwar lässt sich nur ein kleiner Anteil aller Schlaganfälle auf Luftschadstoffe zurückführen. Wegen der insgesamt großen Zahl an Schlaganfällen hat jedoch auch dieser kleine Prozentsatz bedeutende Auswirkungen auf die Öffentliche Gesundheit.⁵³ Im Jahr 2000 gab es in Europa 1,1 Mio. Schlaganfälle.⁵⁴ Prognosen sagen bis 2025 einen Anstieg auf über 1,5 Mio. Fälle pro Jahr voraus.⁵⁵



Gesundheitsschäden durch Schwermetalle und organische Schadstoffe

Neue Erkenntnisse zeigen, dass Kinder, die Quecksilber oder Blei ausgesetzt waren, ein drei- bis fünffach erhöhtes Risiko für eine Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) haben,⁶⁰ auch wenn diese Substanzen vor der Geburt auf das Kind eingewirkt haben.⁶¹

Schätzungen zu den Mengen an Quecksilber, denen die Menschen in und außerhalb von Europa heutzutage ausgesetzt sind, geben Anlass zur Sorge. Eine aktuelle Studie hat berechnet, wie viele Kinder aufgrund von Quecksilber in ihrer kognitiven Entwicklung beeinträchtigt sind. Sie verwendete Zahlen aus einem Biomonitoring-Projekt in 17 europäischen Ländern sowie Literaturdaten für acht weitere Länder. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass jährlich über 200.000 in Europa geborene Kinder im Mutterleib kritischen Mengen von Methylquecksilber ausgesetzt waren. Die entsprechenden wirtschaftlichen Kosten durch verminderte IQ-Werte wurden für die 27 EU-Mitgliedstaaten auf über 9 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt.⁶²

Auf weltweiter und europäischer Ebene gibt es Bemühungen, den Einsatz von Quecksilber bei verschiedenen Anwendungen schrittweise einzustellen.⁶³ Dieses allgemeine Ziel spiegelt sich aber nicht im Energiebereich wider, denn es gibt keinen EU-weiten Grenzwert für die Freisetzung von Quecksilber durch Kohlekraftwerke. Da gasförmiges Quecksilber aber über sehr weite Strecken transportiert werden kann, sollte die Regulierung der Quecksilberfreisetzungen aus Kohlekraftwerken ein gemeinsames Ziel der europäischen Länder sein. Das von Kohlekraftwerken in die Luft abgegebene Quecksilber setzt sich durch Niederschläge am Boden ab und tritt in den Wasserkreislauf ein, wo es durch bestimmte Bakterien zur organischen Verbindung Methylquecksilber umgewandelt wird. Methylquecksilber reichert sich in der Nahrungspyramide zunehmend an. Die höchsten Konzentrationen erreicht es in langlebigen Fischarten. Daher ist die Belastung von Menschen mit dem Nervengift Methylquecksilber vor allem auf den Verzehr von verseuchtem Fisch zurückzuführen. Entsprechend erhöhte Methylquecksilberwerte wurden bei Fischen in der Nähe von Kohlekraftwerken nachgewiesen, auch wenn bei dieser Untersuchung die Selenemissionen aus der gleichen Quelle den Effekt teilweise maskierten.⁶⁴



© RestiGlass.com/Gazon_Synthétique

QUECKSILBER

KOHLEKRAFTWERKE...

sind in Europa die größte Quelle der vom Menschen verursachten Quecksilberfreisetzungen (gemessen an den Gesamtemissionen).⁵⁶ Im Rahmen einer neuen UN-Konvention über die Reduzierung von anthropogenen Quecksilberemissionen hat sich die EU verpflichtet, technische Maßnahmen zur Verringerung der Quecksilberfreisetzungen durch Kohlekraftwerke einzuführen.⁵⁷

Organische Quecksilberverbindungen, die mit der Nahrung aufgenommen werden, sind für ihre toxische Wirkung auf das Nervensystem bekannt und können Geburtsfehler verursachen. Außerdem beeinträchtigen sie in höchstem Maße die Gehirnentwicklung bei Kindern. Diese Nervenschäden sind irreversibel und entstehen meist, wenn der Fötus in einem frühen Stadium den giftigen Substanzen ausgesetzt war. Hirnschäden werden bereits von wesentlich niedrigeren Dosen hervorgerufen, als bislang angenommen. Möglicherweise gibt es keinen sicheren Grenzwert für Quecksilber im Körper von schwangeren Frauen.^{58, 59}

„Ist eine schwangere Frau Quecksilber ausgesetzt, kann dies irreversible Hirnschäden bei ihrem ungeborenen Kind verursachen. Eine vor Kurzem veröffentlichte Studie bezifferte die dadurch verursachten Kosten in Europa mit etwa 9 Mrd. Euro jährlich. Strengere EU-Vorschriften zu Quecksilberemissionen, die die Nutzung von Kohle zur Energiegewinnung auf ein Minimum reduzieren, wären ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung.“

Sascha Gabizon, Geschäftsführerin,
Women in Europe for a Common Future (WECF)



BLEI

AUCH DAS SCHWERMETALL BLEI...

wird von manchen Kohlekraftwerken freigesetzt. Wie Quecksilber schädigt es das in der Entwicklung befindliche Nervensystem von Kindern. Blei schädigt fast jedes System des menschlichen Körpers und ist in hohen Konzentrationen giftig. Bei Erwachsenen kann es die Funktion des Herz-Kreislauf-Systems beeinträchtigen und unter anderem Bluthochdruck und Anämie hervorrufen, aber auch zum Tod führen.^{65,66} Weitere von Kohlekraftwerken freigesetzte Metalle und Halbmetalle (die im medizinischen Kontext oft zu den „Schwermetallen“ gezählt werden) sind beispielsweise die krebserregenden Elemente Arsen, Beryllium und Chrom.

POPs

PERSISTENTE ORGANISCHE SCHADSTOFFE (POPS) WIE DIOXINE WERDEN NICHT...

abgebaut und können viele Jahre lang in der Umwelt verbleiben. Dioxine sind die gefährlichsten POPs und entstehen auch als unbeabsichtigtes Nebenprodukt bei der Verbrennung von Kohle. Sie werden jedoch nur in extrem kleinen Mengen freigesetzt. Dioxine können über sehr weite Entfernungen transportiert werden und auch in geringsten Konzentrationen schwere Schäden verursachen. Bestimmte Dioxine sind krebserregend⁶⁷ oder erbgutschädigend, wirken als Nervengift oder stören die Fortpflanzungsfunktion.⁶⁸ Von mindestens einem Dioxin ist bekannt, dass es als endokriner Disruptor (Umwelthormon) wirkt, also den Hormonhaushalt stört.⁶⁹ Als weitere POPs, die bei der Verfeuerung von Kohle entstehen, ist die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAKS) zu nennen. Einige dieser Substanzen sind krebserregend.⁷⁰



Gesundheitsfolgen des Klimawandels

Die Verfeuerung von Kohle beeinträchtigt die Gesundheit auch auf indirekte Weise, denn sie verursacht große Mengen an Treibhausgasemissionen. Dadurch beschleunigt sich der Klimawandel, der auch in Europa zu einer Vielzahl gegenwärtiger sowie zukünftiger gesundheitlicher Risiken führt. 20 Prozent der gesamten europäischen Treibhausgasemissionen sind auf die Energiegewinnung aus Kohle zurückzuführen.⁷¹ Es handelt sich zudem um die Energiequelle mit den höchsten relativen CO₂-Emissionen in Europa.⁷²

Bei Hitzewellen bewirken hohe Temperaturen im Zusammenspiel mit bestimmten Luftschadstoffen eine deutliche Zunahme von Herz-Kreislauf-Problemen, die sich dann in einer höheren Zahl von Krankenhauseinweisungen und Todesfällen niederschlagen. Zum Beispiel geht eine Schätzung davon aus, dass allein in Großbritannien bis 2020 1.500 zusätzliche durch Ozon verursachte Todesfälle pro Jahr auftreten werden, die allein auf den Klimawandel zurückzuführen sind.⁷³ Laut der European Respiratory Society werden besonders Menschen mit Atemwegsproblemen unter den Temperaturerhöhungen leiden. Für sie ist das Risiko eines vorzeitigen Todes aufgrund von Hitzestress wesentlich höher, wie sich an jüngeren Forschungsergebnissen ablesen lässt. Bei einer



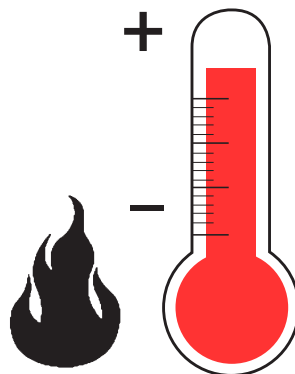
„Die Emissionen von Kohlekraftwerken sind ein Risiko für die menschliche Gesundheit und tragen zum Klimawandel bei, der durch extreme Wetterereignisse wiederum die Gesundheit gefährdet.“

Daciana Octavia Sarbu,
Mitglied des Europäischen Parlaments, Rumänien

Erhöhung der europäischen Durchschnittstemperatur um 1° C werden sich demnach die Sterblichkeit und die Krankenhauseinweisungen von Atemwegspatienten um das Zwei- bis Dreifache gegenüber dem Durchschnitt erhöhen.^{74, 75}

Ältere Personen, Kinder und Menschen mit bestehenden gesundheitlichen Problemen werden – analog zur besonderen Anfälligkeit gegenüber Luftschadstoffen – auch diejenigen Bevölkerungsgruppen sein, die am stärksten unter den Auswirkungen des Klimawandels leiden. Weltweit werden die Folgen eines ungebremsten Klimawandels die Gesundheit von Milliarden Menschen beeinträchtigen.

Die Hitzewelle im Sommer 2003, bei der in Europa über 70.000 Todesfälle gezählt wurden, kann als Vorgeschmack auf die gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels angesehen werden.⁷⁶ Extreme Wetterereignisse wie Hitzewellen werden mit dem Anstieg der globalen Temperaturen immer wahrscheinlicher.⁷⁷





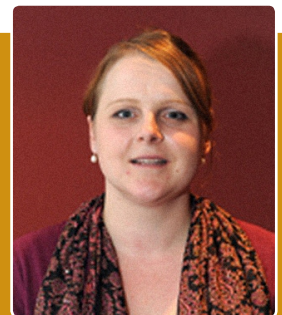
Grenzüberschreitende Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke

Die 20 gesundheitlich und ökologisch schädlichsten von 10.000 Industrieanlagen in Europa sind alle Kohlekraftwerke. Jede dieser 20 Anlagen verursacht externe Kosten für die menschliche Gesundheit von mehreren hundert Millionen Euro pro Jahr.⁷⁸

Feinstaub (PM₁₀) ist ein Bestandteil von Asche und Ruß, die bei der Verfeuerung von Kohle entstehen. Feinstaub (PM_{2,5}), der einen kleineren Durchmesser hat, wird nicht nur direkt freigesetzt, sondern entsteht hauptsächlich bei chemischen Reaktionen zwischen verschiedenen Luftschadstoffen in der Atmosphäre. Die schiere Menge und Vielzahl der Schadstoffe, die bei der Verfeuerung von Kohle freigesetzt werden, stellt die Emissionen vieler anderer industrieller Quellen in den Schatten, etwa die der Stahl- und Chemieindustrie.⁷⁹

Feinstaub kann sich über tausende Kilometer verbreiten, und Ozonvorläufersubstanzen (so genannte flüchtige organische Verbindungen, VOC) gelangen sogar noch weiter. Stickoxide verbleiben etwa vier Tage in der Atmosphäre. Es wurde jedoch nachgewiesen, dass Stickoxide aus Kraftwerken in Südafrika den Indischen Ozean überqueren und bis nach Australien transportiert

werden können.⁸⁰ Aufgrund dieser Tatsachen ist die Verschmutzung durch Kohlekraftwerke kein nationales, sondern ein europäisches und auch internationales Problem. Diese Erkenntnis schlägt sich seit Langem in der EU-Politik nieder, etwa in der Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen, die in der gesamten EU saurem Regen und erhöhten Ozonkonzentrationen in Bodennähe entgegenwirken soll.



„Luftverschmutzung ist in Europa eines der größten Gesundheitsrisiken. Familien mit niedrigem Einkommen leben mit größerer Wahrscheinlichkeit in der Nähe von Industrieanlagen oder verkehrsreichen Straßen und sind daher eher betroffen. Löst man das Problem der Luftverschmutzung, trägt dies zur Verringerung der gesundheitlichen Ungleichheiten bei.“

Monika Kosinska, Generalsekretärin, European Public Health Alliance (EPHA)

Die gesundheitsschädigenden Effekte der Verfeuerung von Kohle beschränken sich nicht auf die unmittelbare Umgebung der Kraftwerke: Die Abgasfahne aus dem Schornstein kann hunderte von Kilometern und über Staatsgrenzen hinweg transportiert werden, bevor die Schadstoffe in Ökosysteme eingetragen werden oder in die Lungen der Menschen eindringen. Die Höhe der Schornsteine und die Windbedingungen bestimmen, wohin die Schadstoffe transportiert werden.



LOKAL (10km)

Feinstaub (PM₁₀),
Stickoxide,
Schwefeldioxid,
Halogenwasserstoffe,
POPs, Schwermetalle,
Dioxine



REGIONAL

Schwefeldioxid,
Stickoxide, VOCs,
Schwermetalle, Dioxine,
Feinstaub (PM_{2,5})



GLOBAL (>1000km)

Feinstaub (PM_{2,5}),
Quecksilber, Dioxine

Abbildung 3: Wahrscheinliche Ausbreitungsradien direkt und indirekt von Kohlekraftwerken freigesetzter Schadstoffe

WAS KOHLESTROM WIRKLICH KOSTET:
GESUNDHEITSFOLGEN UND EXTERNE KOSTEN DURCH SCHADSTOFFEMISSIONEN

Tabelle 1 zeigt die jährlichen Gesamtemissionen von 20 Kohlekraftwerken, die gemessen an ihrer Leistung zu den größten europäischen Anlagen gehören und enorme Mengen Kohle verfeuern. Sie verursachen laut Europäischer Umweltagentur jedes Jahr Schäden

im Gegenwert von schätzungsweise bis zu 14,5 Mrd. Euro an Gesundheit und Umwelt.⁸¹ Nur fünf dieser Anlagen werden mit Steinkohle betrieben, 15 verfeuern Braunkohle.

Tabelle 1: Abgase der 20 gesundheitsschädlichsten Kohlekraftwerke im Jahr 2009

Quelle: Rangfolge laut oberer Grenze der VSL-Schätzung, EUA 2011b, Emissionsdaten: Europäisches Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister

Name der Anlage	Land	Ort	SO ₂ (t)	NO _x (t)	PM ₁₀ (t)	Quecksilber (kg)
Maritsa iztok 2	Bulgarien	Kovachevo	138,000	11,800	k. A.	k. A.
Turceni	Rumänien	Turceni	81,200	14,000	1,320	426
Bełchatów	Polen	Rogowiec	73,500	41,900	1,450	1,580
Megalopolis A	Griechenland	Megalopoli	47,900	2,510	1,540	169
Jänschwalde	Deutschland	Peitz	21,400	18,700	573	348
Rovinari	Rumänien	Rovinari	54,800	11,100	1,850	340
Drax	Großbritannien	Selby	28,100	40,600	586	222
Turów	Polen	Bogatynia	39,800	12,100	1,490	k. A.
Kozienice	Polen	Świerże Górne	35,100	21,700	730	411
Romag Termo	Rumänien	Drobeta Turnu Severin	34,500	2,230	604	98
Longannet	Großbritannien	Kincardine	45,200	15,200	587	110
Isalnita	Rumänien	Isalnita	21,300	1,270	529	k. A.
Gorivna	Bulgarien	Galabovo	58,600	1,060	k. A.	k. A.
Nováky	Slowakei	Zemianske Kostolány	36,400	3,540	k. A.	k. A.
Niederaußem	Deutschland	Bergheim	6,870	17,900	386	467
Lippendorf	Deutschland	Böhlen	13,800	8,570	108	1070
Bobov dol	Bulgarien	Golemo selo	41,400	3,540	2,700	k. A.
Prunéřov	Tschechische Republik	Kadaň	17,300	16,800	635	196
Deva	Rumänien	Mintia	17,900	7,400	2,460	k. A.
Rybnik	Polen	Rybnik	18,600	15,100	498	k. A.

„k. A.“ zeigt an, dass keine Daten vorliegen oder keine Emissionen belegt sind.



BRAUNKOHLEVERSTROMUNG...

ist am gesundheitsschädlichsten

Bei der Verbrennung einer Tonne Braunkohle werden eigentlich weniger Luftschadstoffe freigesetzt als bei einer Tonne Steinkohle. Allerdings hat Braunkohle einen geringeren Heizwert als Steinkohle. Bis zu dreimal mehr Braunkohle ist nötig, um die gleiche Energiemenge zu produzieren wie mit Steinkohle. Ein Braunkohlekraftwerk mit der gleichen Leistung wie ein Steinkohlekraftwerk wird daher im Allgemeinen mehr Luftverschmutzung verursachen, auch wegen der durchschnittlich geringeren Effizienz der Anlage. Außerdem gelten für Braunkohlekraftwerke schwächere Emissionsgrenzwerte als für Steinkohlekraftwerke. Wenn also neue Braunkohlekraftwerke errichtet würden, hätte dies eine stärkere Beeinträchtigung der Gesundheit zur Folge als die Überholung und der Weiterbetrieb von bestehenden Steinkohlekraftwerken.

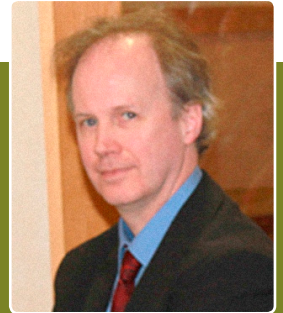
Wirtschaftliche Kosten der durch Kohlekraftwerke verursachten Gesundheitsfolgen

Die externen Kosten von Kohlekraftwerken in Form von Schädigungen der menschlichen Gesundheit und der Umwelt sind nicht im Strompreis enthalten. Dennoch müssen die Kraftwerke ihre jährlichen Emissionsmengen der EU melden, und zwar beim Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister (European Pollutant Release and Transfer Register, E-PRTR), das diese Daten der Öffentlichkeit zur Verfügung stellt. Durch die Modellierung der Schadstoffverteilung in der Atmosphäre und unter Einbeziehung des betroffenen Bevölkerungsanteils können die gesamtwirtschaftlichen Kosten für die Gesundheit bestimmt werden.

Die gesamtwirtschaftlichen Gesundheitskosten durch Energieerzeugung aus Braun- und Steinkohle sind höher als bei jeder anderen Energiequelle in Europa.⁸² Laut einer 2007 in The Lancet veröffentlichten Analyse, die sich auf Ergebnisse des europäischen Forschungsprojekts ExternE stützt, bedeutet eine Terawattstunde (TWh) Strom aus Steinkohle im Durchschnitt 24,5 Todesfälle, die auf Luftverschmutzung zurückgeführt werden können. Die Verfeuerung von Braunkohle ist sogar mit 32,6 vorzeitigen Todesfällen pro TWh assoziiert. Außerdem ergab die Berechnung der gesundheitlichen Belastung durch die Stromgewinnung mit Braunkohle 298 Fälle schwerer Atemwegs-, Herz-Kreislauf- und zerebrovaskulärer Erkrankungen (225 bei Steinkohle) sowie 17.676 Fälle leichter Erkrankungen (13.288 bei Steinkohle). Ein großes Kohlekraftwerk, das das ganze Jahr über unter Vollast läuft, produziert im Vergleich mehrere Terawattstunden Strom.⁸³

Ein kürzlich veröffentlichter Bericht der Europäischen Umweltagentur (EUA 2011a) kam zu dem Ergebnis, dass

der größte Teil der gesundheits- und umweltschädlichen Luftverschmutzung aus industriellen Punktquellen durch Kraftwerke verursacht wird.⁸⁴ Demnach lassen sich zwei Drittel (zwischen 66 und 112 Mrd. Euro) der jährlichen Gesamtschäden von 102 bis 169 Mrd. Euro auf Thermische Kraftwerke zurückführen.⁸⁵ Nach Abzug der Schäden durch CO₂ bleiben geschätzte 26 bis 71 Mrd. Euro an externen Kosten für Umwelt und Gesundheit, für die konventionelle Kraftwerke verantwortlich sind. Allerdings enthielt der EUA-Bericht keine Hinweise auf die Art des Brennstoffs, den die Kraftwerke nutzen, und berücksichtigte weder Wirkungsgrad noch Größe der Anlagen. Die für die Analyse in diesem Bericht verwendeten Daten wurden von der EUA von Anlagen erhoben, welche unter die EU-Richtlinie zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen (Richtlinie 2001/80/EG) fallen, und Details zu den jeweils verfeuerten Mengen verschiedener Energieträger enthalten.



„Die bei der Energiegewinnung aus Kohle anfallenden externen Kosten für die Gesundheit sind höher als bei jeder anderen Energiequelle. Die Kosten für die Reduktion von Treibhausgasemissionen werden bei der Umstellung auf emissionsarme Energieträger zum Teil durch die geringeren gesundheitlichen Schäden kompensiert.“

Professor Paul Wilkinson,
London School of Hygiene and Tropical Medicine



ERGEBNISSE DER HEAL-EXPERTENANALYSE: GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN UND KOSTEN FÜR EUROPA

HEAL beauftragte eine Expertenanalyse zu den gesundheitlichen Auswirkungen und Kosten durch Kohlekraftwerke für 30 europäische Länder (die EU-Länder sowie Kroatien, Serbien und die Türkei). Diese Analyse basiert auf Daten, die gemäß der EU-Richtlinie zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen gemeldet wurden. Die Berechnung der gesundheitlichen Auswirkungen und der dadurch verursachten Kosten beruht auf der Methode, die auch vom Programm Clean Air for Europe angewandt wird. Genaue Informationen zur Methode und zu den Datenquellen befinden sich im Anhang 1.

- Insgesamt kostet die Verfeuerung von Kohle in der EU jedes Jahr 196.218 Lebensjahre, was 18.247 vorzeitigen Todesfällen entspricht. Bezieht man Kroatien, Serbien und die Türkei mit ein, sind 250.604 verlorene Lebensjahre bzw. 23.289 vorzeitige Todesfälle zu beklagen.
- Deutsche Kohlekraftwerke machen dabei einen Anteil von 29.271 verlorenen Lebensjahren beziehungsweise 2.722 Todesfällen aus.
- Eine weitere Auswirkung sind die EU-weit jährlich 8.580 neuen Fälle von chronischer Bronchitis und 5.498 Krankenhauseinweisungen aufgrund von Atemwegs- oder Herz-Kreislauf-Problemen.
- Für die Schadstoffemissionen deutscher Kraftwerke sind entsprechend 1.280 Fälle von chronischer Bronchitis und 818 Krankenhauseinweisungen pro Jahr zu beziffern.

- Zu den akuten Folgen zählen beispielsweise 28,6 Mio. Fälle von Symptomen der unteren Atemwege in der EU, beziehungsweise circa 4,2 Millionen Fälle für Deutschland.
- Bei der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter lassen sich in der EU 4,1 Mio. krankheitsbedingte Fehltag von insgesamt 18,2 Mio. Tagen mit eingeschränkter Aktivität auf die Emissionen von Kohlekraftwerken zurückführen.
- Für Deutschland sind dies etwa 600.000 Fehltag von insgesamt rund 2,7 Millionen Tagen mit eingeschränkter Aktivität.

Die Ergebnisse der Expertenschätzung liegen klar innerhalb der Bandbreite für die Sterbe- und Erkrankungsrate, die das ExternE-Projekt nennt und die in einer Studie von 2007 in The Lancet angegeben werden.⁸⁶ Die wissenschaftliche Literatur beziffert jede Art der gesundheitlichen Beeinträchtigung mit einem bestimmten Preis. Die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten für Erkrankungen und Sterblichkeit aufgrund von Kohleabgasen in der EU betragen demnach 15,5 bis 42,8 Mrd. Euro jährlich (die Spannweite erklärt sich durch zwei unterschiedliche Definitionen von Sterblichkeit). Die größten Posten in dieser Rechnung sind vorzeitige Todesfälle, Gesundheitskosten durch zusätzliche Fälle chronischer Bronchitis und Tage mit eingeschränkter Aktivität. Diese Kosten schlagen an unterschiedlichen Stellen zu Buche: von staatlichen Gesundheitssystemen über die allgemeine wirtschaftliche Produktivität bis hin zu Privathaushalten und privaten Ersparnissen.

Tabelle 2: Gesundheitsfolgen und entsprechende jährliche Kosten durch die Stromgewinnung mit Kohle in der EU bzw. in Deutschland (2009)

Gesundheitsfolgen	Energiegewinnung mit Kohle (EU)	Veranschlagte Kosten, EU (Mio. Euro)	Energiegewinnung mit Kohle, Deutschland	Veranschlagte Kosten, Deutschland (Mio. Euro)
Chronische Mortalität (vorzeitige Todesfälle, VSL)	18.247	37.954	2.722	5.663
Chronische Mortalität (verlorene Lebensjahre, VOLY)	196.218	10.596	29.271	1.581
Chronische Bronchitis (Neuerkrankungen)	8.580	1.785	1.280	266
Krankenhauseinweisungen (aufgrund von Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Symptomen)	5.498	13	818	2
Tage mit eingeschränkter Aktivität (Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter)	18.242.034	1.769	2.721.685	264
Fehltag (Anteil der Tage mit eingeschränkter Aktivität)	4.140.942	402	617.822	60
Einnahme von Arzneimitteln für die Atemwege (Tage)	2.066.720	2	304.407	0,3
Symptome der unteren Atemwege (Fälle)	28.587.351	1.201	4.219.792	177
GESAMTKOSTEN		15.453 bis 42.811		2.303 bis 6.385

Die europäischen Länder tragen unterschiedlich stark zu diesen Gesundheitskosten bei. Tabelle 3 stellt die pro Land verursachten Kosten dar. Die Kohlekraftwerke in Bulgarien, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Großbritannien, Polen, Rumänien und der Tschechischen Republik verursachen jeweils Gesundheitskosten in Höhe von jährlich über 1 Mrd. Euro. Polen, Rumänien

und Deutschland befinden sich bei den gesamten Gesundheitskosten an der Spitze und sind gemeinsam für die Hälfte des Gesamtbetrags verantwortlich.

Man muss sich jedoch klarmachen, dass die Zuordnung der Gesundheitskosten zu einzelnen Ländern nicht unbedingt damit übereinstimmt, wo die Kosten letztendlich anfallen.

Tabelle 3: Jährliche Gesundheitskosten durch Kohlekraftwerke pro Land (Daten von 2009)

obere (VSL) und untere Grenze (VOLY) durch zwei Ausdrucksformen für Sterblichkeit

Gesundheitsfolgen	Energiegewinnung mit Kohle (EU)	Gesundheitskosten in Mio. Euro, VOLY
Belgien	134	46
Bulgarien	4.629	1.678
Dänemark	63	23
Deutschland	6.385	2.303
Estland	445	159
Finnland	169	62
Frankreich	1.879	697
Griechenland	4.089	1.474
Großbritannien	3.682	1.275
Irland	201	72
Italien	857	312
Lettland	3	1
Niederlande	386	129
Österreich	74	27
Polen	8.219	2.979
Portugal	90	33
Rumänien	6.409	2.315
Slowakei	925	336
Slowenien	228	86
Spanien	827	310
Schweden	7	3
Tschechische Republik	2.842	1.034
Ungarn	268	101
nicht-EU Länder		
Kroatien	243	88
Serbien	4.987	1.832
Türkei	6.689	2.448
Gesamt	54.730	19.821
EU 27	42.811	15.453

In der Analyse nicht berücksichtigte Gesundheitskosten

Die Untersuchung lässt gesundheitliche Auswirkungen durch Emissionen in Wasser außer Acht und konzentriert sich ausschließlich auf drei wichtige Luftschadstoffe. Außerdem werden neurologische Schäden durch Quecksilberemissionen nicht analysiert, was eine bedeutende Einschränkung ist: Eine vor Kurzem durchgeführte Analyse ergab, dass sich in der EU 8 bis 9 Mrd. Euro pro Jahr einsparen ließen, wenn die Menschen nicht dem Umweltgift Methylquecksilber ausgesetzt wären.

Noch stärker wirkt sich auf die Ergebnisse aus, dass die Berechnung nicht alle gesundheitlichen Auswirkungen einbezieht, die der Lebenszyklus von Kohle verursacht, beispielsweise beim Abbau, Transport und bei der Abfallentsorgung. Eine Studie von 2011 zur Kohlenutzung in den USA ergab, dass sich die vollständige Ökobilanz von Kohlestrom auf bis zu 500 Mrd. US-Dollar pro Jahr in den USA (etwa 400 Mrd. Euro) beläuft. Das bedeutet

zugleich, dass der Preis von Kohlestrom zwei bis drei Mal höher läge als der Preis, den die Verbraucher zahlen, wenn die gesamtwirtschaftlichen Kosten einkalkuliert würden, und zwar bei 0,178 US-Dollar (0,14 Euro) pro Kilowattstunde.

Mehrere EU-Mitgliedstaaten subventionieren den Abbau und die Verfeuerung von Kohle auf direkte oder indirekte Art. Beispielsweise flossen im Jahr 2005 allein in Deutschland Steuergelder in Höhe von 2,7 Mrd. Euro in Kohlesubventionen. Obwohl Kohle als preiswerter Brennstoff dargestellt wird, erhalten neue Kohlekraftwerke bedeutende staatliche Subventionen, entweder direkt oder in Form von Steuervorteilen. Das sind finanzielle Ressourcen, die somit nicht mehr für Investitionen in erneuerbare Energien zur Verfügung stehen. Vor dem Hintergrund der erheblichen gesamtwirtschaftlichen Kosten von Kohle für die Öffentliche Gesundheit muss die Behauptung, es handle sich um einen preiswerten Brennstoff, korrigiert werden. Die Subvention des Kohleabbaus und von Kohlekraftwerken durch einzelne Staaten und die EU sollte sofort beendet werden.

EINE ZUKUNFT FÜR KOHLEVERSTROMUNG IN EUROPA?

In den letzten Jahrzehnten ist der Anteil von Kohle an der Stromgewinnung in der Europäischen Union gefallen: von 39 Prozent im Jahr 1990 auf 24 Prozent im Jahr 2010.⁹¹ Es gibt jedoch neuerdings Anzeichen für eine Rückkehr zur Nutzung von Kohle für die Strom- und Wärmeenergiegewinnung.^{92, 93} Grund sind die hohen Gaspreise und zugleich niedrige Preise für Emissionszertifikate. Es besteht also die Gefahr, dass in der EU und einigen ihrer Nachbarstaaten weiterhin in Kohlekraftwerke investiert wird. Manche Länder planen, ihre Ressourcen an Braunkohle weiter auszubeuten, weil sie diese als preiswerten Brennstoff ansehen, der zur nationalen Versorgungssicherheit beiträgt. Dabei handelt es sich um die am wenigsten effiziente Form von Kohle, die außerdem die stärkste Umweltverschmutzung verursacht. Die vermehrte Nutzung von Kohle zur Energiegewinnung ist ein gefährlicher Weg, wenn man sich das bereits bestehende Ausmaß der Luftverschmutzung und die Folgen für die menschliche Gesundheit vor Augen führt.

In Europa ist Kohle weiterhin eine der wichtigsten Energiequellen in der Primärenergieerzeugung: 25 Prozent des von Endkunden verbrauchten Stroms, also eine von vier Kilowattstunden, stammen aus Kohlekraftwerken,⁹⁴ wobei 15 Prozent der Gesamtenergiemenge aus Steinkohle und ein kleinerer Teil von 10 Prozent aus Braunkohle gewonnen werden.⁹⁵ Rund 200 Mio. Tonnen Steinkohle und 400 Mio. Tonnen Braunkohle wurden 2010 in der EU verfeuert. Dass diese Zahlen offensichtlich nicht proportional zur gewonnenen Energie sind, liegt am niedrigeren Heizwert von Braunkohle: Für die gleiche Energiemenge muss mehr Braun- als Steinkohle verbrannt werden. Im Energiemix einiger EU-Mitgliedstaaten ist überhaupt keine Kohle enthalten (Zypern, Litauen, Luxemburg und Malta). Wegen des grenzüberschreitenden Transports der Kohleabgase ist Luftverschmutzung durch die Verfeuerung von Kohle aber trotzdem ein Problem für alle europäischen Länder.

Andererseits steht wegen der EU-Gesetzgebung (Richtlinie zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen) vor Ende 2015 eine Welle von Kraftwerksschließungen an. Die Richtlinie schreibt bessere Filter für SO_x , NO_x und Feinstaub vor. Anderenfalls droht die Schließung. Mehr als die Hälfte der europäischen Kohlekraftwerke ist über

25 Jahre alt, 10 Prozent sind älter als 40 Jahre.⁹⁶ Manche Versorgungsunternehmen investieren in alte Kohlekraftwerke und modernisieren sie, andere werden ihre Werke vor 2015 schließen, und in manchen Fällen sind neue Kohlekraftwerke als Ersatz geplant. In den letzten Jahren war die Chance gering, dass ein angekündigter Neubau in der EU tatsächlich verwirklicht wurde, wenn nicht bereits eine Genehmigung vorlag. So wurde seit 2007 bei nur sieben neuen Anlagen in der EU nach der Genehmigung auch tatsächlich mit dem Bau begonnen, während die Planungen für 67 Kohlekraftwerke aufgegeben wurden. Stattdessen fördert die EU die Stromproduktion aus Quellen mit geringerem Risiko und weniger gesundheitlichen Beeinträchtigungen, indem vorwiegend in erneuerbare Energien investiert wird. 2011 beispielsweise basierten 71 Prozent der neu installierten Stromkapazitäten in der EU auf erneuerbaren Energien.⁹⁷ Dies zeigt, dass europaweit keine neuen Kohlekraftwerke für die Stromversorgung erforderlich sind, weil andere Optionen immer rentabler werden. Europa braucht kein einziges neues Kohlekraftwerk, damit die Lichter nicht ausgehen. Ein schrittweiser Ausstieg aus dem Kohlestrom bis 2040 ist ein durchaus realistisches Ziel.⁹⁸

In Europa (ohne die Türkei) sind etwa 50 neue Kohlekraftwerke geplant. Ungefähr die Hälfte davon soll vor Ort geförderte Braunkohle verfeuern. Die durchschnittliche Laufzeit eines Kohlekraftwerks beträgt mindestens 40 Jahre. Wenn auch nur eines der geplanten Kohlekraftwerke gebaut würde, wären damit für mehrere Jahrzehnte Millionen Tonnen giftiger Luftschadstoffe, massive gesundheitliche Beeinträchtigungen und große Mengen an Treibhausgasemissionen vorprogrammiert. Dieser ungesunde Weg in die Zukunft muss verhindert werden.

Verhindert Kohle die Erreichung der Klimaziele?

Ein unkontrollierbarer Klimawandel kann bereits durch einen Anstieg der globalen Temperaturen um 2 °Celsius ausgelöst werden. Dieses Szenario hätte unter anderem unvorstellbare Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und muss unbedingt verhindert werden. Dafür müssen die globalen Treibhausgasemissionen in den nächsten Jahrzehnten stark zurückgehen.⁹⁹ Die EU und andere G8-Industrieländer, darunter Deutschland, haben sich verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen auf 80 Prozent des Niveaus von 1990 zu senken.¹⁰⁰ Damit wollen sie einen angemessenen Beitrag zu den weltweiten Anstrengungen, unter der 2-Grad-Grenze zu bleiben, erbringen.

Doch nur durch eine deutliche Reduktion der Energieerzeugung mit Kohle lässt sich dieses Ziel erreichen, selbst wenn in allen neuen und den meisten bestehenden Kraftwerken eine Technologie zum Einsatz käme, die CO₂-Emissionen fast vollständig verhindert.¹⁰¹ In diesem Zusammenhang wird besonders über Technologien zur CO₂-Abscheidung und -Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS) diskutiert, die die Verfeuerung von Kohle bei geringen Treibhausgasemissionen ermöglichen soll. Allerdings gibt es auch verschiedene Bedenken gegen diese Technologie, die erhebliche Gefahren für die menschliche Gesundheit birgt (s. nächstes Kapitel).

Die großen Vorteile für die Öffentliche Gesundheit, die sich ergeben, wenn weniger fossile Brennstoffe wie Kohle zum Einsatz kommen, können die Kosten für die

Reduzierung von Treibhausgasen zu einem großen Teil kompensieren. Anders ausgedrückt, erspart die Bekämpfung des Klimawandels gewaltige Summen, die sonst für Maßnahmen gegen Luftverschmutzung ausgegeben werden müssten. Wichtig ist auch, dass bereits auf kurze und mittlere Sicht Vorteile für die Gesundheit entstehen.



„Die EU hat sich verpflichtet, die Gesundheit der Bevölkerung vor Luftverschmutzung und vor den Auswirkungen des Klimawandels zu schützen.

Doch durch die zunehmende Nutzung von Kohle in Europa erhöhen sich die Gesundheitsrisiken auf kurze wie auf lange Sicht.“

Dr. Peter Liese,
Mitglied des Europäischen Parlaments, Deutschland

Im Oktober 2011 forderten über 500 Gesundheits- und Sicherheitsexperten Regierungen der Welt auf, den unverminderten Neubau von Kohlekraftwerken zu beenden und den Betrieb der bestehenden Anlagen auslaufen zu lassen. Ihrer Meinung nach sollte mit den Braunkohlekraftwerken begonnen werden, die sich besonders schädlich auf die menschliche Gesundheit auswirken. Die Forderung, die bei der Konferenz des British Medical Journal (BMJ) aufgestellt wurde, verlangt rasches Handeln gegen den Klimawandel und wird von medizinischen Verbänden, führenden medizinischen Forschungsinstituten und Öffentlichen Gesundheitseinrichtungen mitgetragen.¹⁰²

IST „SAUBERE“ KOHLE MÖGLICH?

Schon die Beibehaltung der gegenwärtigen Kapazitäten zur Verfeuerung von Kohle würde der Öffentlichen Gesundheit immensen Schaden zufügen. Eine Erhöhung dieser Kapazitäten würde bestehende Bemühungen zum Gesundheitsschutz unterlaufen. Es gibt Stimmen aus der Industrie, die behaupten, neue Kohlekraftwerke verwendeten eine „saubere“ Technologie, so dass der Ersatz alter durch neue Anlagen die Luftqualität verbessern würde. Die folgenden Absätze sollen den Mythos der sauberen Kohle genauer beleuchten. Bei der Debatte über saubere Kohle darf zunächst nicht vergessen werden, dass es in Europa keine gesetzliche Verpflichtung gibt, ein altes Kohlekraftwerk zu schließen, sobald ein neues gebaut wird. Das Versprechen sauberer Kohle birgt daher das Risiko, dass sich die Gesamtanzahl der Kohlekraftwerke letztendlich erhöht.

SIND EFFIZIENTERE KOHLEKRAFTWERKE SAUBER UND GESUNDHEITLICH UNBEDENKLICH?

Je höher der Wirkungsgrad eines Kohlekraftwerks, desto weniger Kohle braucht es zur Erzeugung einer Kilowattstunde Strom. Durch den technischen Fortschritt werden die Kohlekraftwerke zwar effizienter, doch die Verbesserungen sind relativ gering. Beim derzeitigen Stand der Technik beträgt der thermische Wirkungsgrad eines europäischen Kohlekraftwerks zwischen 34 und 40 Prozent. Die neue Generation „hocheffizienter“ Kohlekraftwerke hat hingegen einen maximalen Wirkungsgrad von 46 Prozent bei Steinkohle und 43 Prozent bei Braunkohle. Anders ausgedrückt wird die Hälfte der Kohlemenge, die in einer „hocheffizienten“ Anlage verfeuert wird, nicht in nutzbaren Strom umgewandelt.

Außerdem beeinflussen sich Effizienzverbesserungen und umwelttechnische Verbesserungen zum Teil negativ: Die derzeit eingesetzte Filtertechnik verringert den Wirkungsgrad um etwa 1 Prozent.¹⁰³ Je wirksamer die verschiedenen Filter Feinstaub, Schwefel- und Stickoxide abscheiden, desto mehr Energie verbrauchen sie selbst.

Wenn ein Kohlekraftwerk neben Strom auch Wärme produziert (in Form der so genannten Kraft-Wärme-Kopplung), dann liegt der gesamte Wirkungsgrad wesentlich höher, auch wenn weniger Strom generiert wird. Doch der Verkauf der Wärme erfolgt nach einem anderen Geschäftsmodell, an dem viele Versorger noch nicht interessiert sind. Außerdem müssen die Anlagen in der Nähe eines geeigneten Wärmekunden stehen – doch große Kraftwerke liegen mitunter weit entfernt von bevölkerungsreichen Gebieten.

Andere Technologien zielen auf das CO₂ in der Luft ab: Die CO₂-Abscheidung und -Speicherung

(Carbon Capture and Storage, CCS) ist die am häufigsten diskutierte Technologie für „saubere“ Kohle. Auch wenn es oft so dargestellt wird, wird mit CCS die Kohlenutzung nicht CO₂-neutral. Genauso wenig verhindert diese Technik, dass die Abgase gefährliche Schadstoffe enthalten. Sie bringt vielmehr eine Reihe anderer Gesundheitsrisiken mit sich und bleibt bisher ein leeres Versprechen.

FILTERTECHNIKEN FÜR GERINGERE VERSCHMUTZUNG DURCH BESTEHENDE KOHLEKRAFTWERKE

Damit die Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit so gering wie möglich gehalten wird, muss für die bestehenden Kohlekraftwerke die beste Filtertechnik vorgeschrieben werden, die es gibt. Dazu gehören elektrostatische Filter oder Gewebefilter für Feinstaub sowie Entschwefelungsvorrichtungen. Durch solche Maßnahmen, die die Luftverschmutzung verringern, würden die Kosten, die sich sonst

REDUZIERT DIE CO₂-ABSCHEIDUNG UND -SPEICHERUNG DIE FREISETZUNG GIFTIGER LUFTSCHADSTOFFE?

Die CCS-Technik wird oft als Instrument diskutiert, mit dem die Verfeuerung von Kohle gemessen an den Treibhausgasemissionen in eine „saubere“ Technik verwandelt werden könne. Auf direktem und indirektem Wege würde CCS auch die Mengen der freigesetzten gefährlichen Luftschadstoffe beeinflussen: Die Stickoxidemissionen eines CCS-Kohlekraftwerks wären höher, die Schwefeldioxidemissionen würden sinken.¹⁰⁴

Das Prinzip der CCS-Technik besteht darin, Kohlenstoffdioxid aus einem Gasmisch abzuscheiden (beispielsweise in einem Kohlekraftwerk), es zu komprimieren und dann unterirdisch zu lagern.¹⁰⁵ Manche CCS-Techniken erfordern vor der CO₂-Abscheidung eine Reduzierung des Gehalts an Schwefeloxiden oder Feinstaub im

Gasmisch. Daher sind die SO₂- und PM₁₀-Emissionen letztendlich gering, jedoch nicht unbedingt durch die CCS-Technik selbst. CCS-Techniken, die die Abgase nach der Verfeuerung filtern, verwenden in der Regel organische Lösungsmittel, die unter Umständen auch einige giftige Luftschadstoffe abscheiden, während andere unvermindert freigesetzt werden.

Der allen CCS-Techniken gemeinsame Nachteil ist ihr hoher Energieverbrauch. Es müssen 20 bis 30 Prozent mehr Kohle verfeuert werden, was bedeutet, dass der Wirkungsgrad des Kraftwerks deutlich gesenkt wird.¹⁰⁶ Daraus ergeben sich insgesamt pro Kilowattstunde Strom höhere Freisetzen von NO_x. Gleichzeitig wird der oben beschriebene positive Effekt auf die Feinstaubemissionen unter Umständen ausgeglichen und der positive Effekt auf die SO₂-Freisetzen vermindert. Das Oxyfuel-Verfahren scheint die einzige derzeit in Entwicklung befindliche CCS-Technik zu sein, bei der sich sowohl die Treibhausgasemissionen als auch die Freisetzung von Luftschadstoffen deutlich verringern lassen.¹⁰⁷

Doch nicht nur die weiterhin bestehende Luftverschmutzung

gefährdet die menschliche Gesundheit, sondern auch die unterirdische CO₂-Lagerung stellt ein bedeutendes Risiko für Gesundheit und Umwelt dar. An der Lagerstätte kann es zur Kontaminierung des Grundwassers mit austretenden Chemikalien kommen, die für die Injektion verwendet werden, oder zum Austritt von Lauge, die giftige Metalle oder organische Substanzen enthält.¹⁰⁸ Während des Transports oder aus der Lagerstätte austretendes CO₂ kann Kopfschmerzen und bei Konzentrationen von 7 bis 10 Prozent Ohnmachtsanfälle auslösen,¹⁰⁹ und beim Austritt großer Mengen des Gases ist es sogar denkbar, dass zahlreiche Menschen ersticken.

Aufgrund der Risiken, die an den verschiedenen Etappen im CCS-Prozess auftreten, handelt es sich um ein Spiel mit der menschlichen Gesundheit. Aus gesundheitlicher Perspektive sollte CCS daher in der europäischen Energiepolitik nicht als realistische Option betrachtet werden. Der einzige sichere Weg zur Verminderung der Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke ist die Installation der besten verfügbaren Vermeidungstechnologien.

für die Öffentliche Gesundheit ergeben, auf den Verursacher zurückverlagert.

Die jüngste EU-Rechtsvorschrift zur Verringerung von Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke ist die Industrieemissionsrichtlinie (IED), die 2016 in Kraft treten wird und strengere Emissionsgrenzwerte für bestehende und neue Kohlekraftwerke vorsieht. Mehrere EU-Nachbarstaaten, die auch den Vertrag über die Europäische Energiegemeinschaft unterzeichnet haben (z. B. die Türkei, die Ukraine und die westlichen Balkanstaaten), haben

sich ebenfalls den IED-Zielen verschrieben, allerdings nach einem langsameren Zeitplan und ohne mögliche Sanktionen.

Doch die in der IED vorgeschriebenen Standards sind bereits veraltet – die USA und China haben 2012 bereits wesentlich strengere Standards für die wichtigsten Luftschadstoffe aus Kohlekraftwerken eingeführt. Beispielsweise liegen die chinesischen und US-amerikanischen Grenzwerte für Stickoxidemissionen bei 100 bzw. 117 mg/m³, während der neue EU-Grenzwert aus der IED 200 mg/m³ beträgt.¹¹⁰

Leider weist der IED-Text eine Reihe von Schlupflöchern und Ausnahmen auf, die bei bestehenden Anlagen Anwendung finden könnten, so dass diese bis 2020 oder darüber hinaus mit höheren Emissionen betrieben werden könnten.¹¹¹ Diese Lücken in der Umsetzung müssen sofort geschlossen werden. Außerdem zeigen die Beispiele aus China und den USA, dass die EU die in der IED festgelegten Standards sogar noch erhöhen sollte, wenn sie die Öffentliche Gesundheit besser vor gefährlichen Emissionen schützen will. Wirksame Filtertechnologien sind bereits verfügbar.

EMPFEHLUNGEN AN DIE POLITIK

AN MEDIZINISCHE FACHLEUTE UND GESUNDHEITSEXPERTEN:



Es ist an der Zeit, über die gesundheitlichen Schäden durch Kohle aufzuklären. Mit Hilfe fundierter wissenschaftlicher Erkenntnisse zu den Gesundheitsrisiken durch die Verfeuerung von Kohle sind Ärzte und Gesundheitsorganisationen inzwischen in der Lage, der Debatte über die zukünftige europäische Energiepolitik eine lange vernachlässigte Argumentationslinie hinzuzufügen.

SIE SOLLTEN >>>>>

- Entscheidungsträgern der EU und der Mitgliedstaaten deutlich machen, dass die gesundheitlichen Auswirkungen und externen Kosten von Kohlestrom bei energiepolitischen Entscheidungen berücksichtigt werden müssen. Aus gesundheitlicher Sicht läuft die Errichtung neuer Kohlekraftwerke der Bekämpfung chronischer Krankheiten zuwider und verursacht unnötige Kosten.
- Sich einmischen in nationale und EU-weite Debatten über Standards für bessere Luftqualität und über ehrgeizigere Klimaziele.
- In lokalen Anhörungsprozessen ein Bewusstsein für die Gesundheitsrisiken durch Kohlestrom schaffen und darauf drängen, dass zugunsten der Öffentlichen Gesundheit bessere Schutzmaßnahmen für bestehende Kraftwerke durchgesetzt werden. Der Werkzeugkasten in Anhang 3 ist dazu gedacht, medizinischen Fachleuten aufzuzeigen, wie sie sich im Hinblick auf Kohlekraftwerke in ihrer Region engagieren können.

AN NATIONALE BEHÖRDEN:



Nationale Behörden sollten zur Tat schreiten und die Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke im Interesse der Gesundheit ihrer Bürger und auch der Bürger von Nachbarstaaten reduzieren.

SIE SOLLTEN >>>>>

- Ein Moratorium für die Errichtung neuer Kohlekraftwerke verhängen.
- Einen nationalen Plan für den Ausstieg aus der Kohleverstromung erarbeiten.
- Alle Ausnahmen von den höchsten Emissionsnormen für bestehende Kraftwerke abschaffen.
- Alle direkten und indirekten Subventionen und Steuererleichterungen für den Stein- und Braunkohleabbau sowie für die Energieproduktion aus Kohle bis 2018 (dem Jahr, in dem ohnedies alle direkten Subventionen für den Steinkohleabbau enden müssen) abschaffen.

AN DIE EU:



Der europäische Ausstieg aus der Kohleverstromung ist bis zum Jahr 2040 möglich und wäre ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu besserer Luftqualität. Gleichzeitig würde er die Bekämpfung chronischer Krankheiten und die Reduzierung der Treibhausgasemissionen voranbringen.

SIE SOLLTE >>

- Sicherstellen, dass gesundheitliche Kosten-Nutzen-Aspekte bei allen energie- und klimapolitischen Bewertungen und Entscheidungen berücksichtigt werden.
- Die Industrieemissionsrichtlinie, die die Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke reguliert, verschärfen, indem alle Ausnahmen für bestehende Anlagen gestrichen werden.
- Bis 2020 EU-weit strengere Emissionsgrenzwerte festlegen, die mit den chinesischen und US-amerikanischen Standards vergleichbar sind, und verbindliche Grenzwerte für die Freisetzung von Quecksilber einführen.
- Sicherstellen, dass Kroatien als Beitrittsland ohne Ausnahmen bis spätestens 2018 zur Einhaltung der umweltpolitischen EU-Vorschriften für Kohlekraftwerke verpflichtet wird, und helfen, andere EU-Beitrittskandidaten ebenfalls davon überzeugen.
- Alle EU-Darlehen (auch von EU-Finanzinstitutionen) an Kohlekraftwerke, an Projekte zum Kohleabbau und an entsprechende Infrastrukturvorhaben beenden, die zur Verfeuerung größerer Kohlemengen beitragen würden. Parallel sollten auch alle EU-Subventionen für die CCS-Technik abgebaut werden.

ANHANG 1

TECHNISCHER BERICHT, METHODEN FÜR DIE FOLGENABSCHÄTZUNG

Der methodische Ansatz zur Folgenabschätzung beruht auf dem Wirkungspfadansatz, der im Rahmen des EU-Forschungsprogramms ExternE erarbeitet wurde¹² und seit Mitte der 1990er Jahre zur Bewertung der EU-Gesetzgebung im Bereich Luftqualität weiterentwickelt wird. Der Wirkungspfadansatz wurde auch vom Programm Clean Air for Europe (Saubere Luft für Europa, CAFE) verwendet, das von der EU bei der Aufstellung der Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung herangezogen wurde. Die Analyse umfasst folgende Phasen:

1. Quantifizierung der Emissionen: Die Emissionsdaten (kombiniert mit Informationen über die verwendeten Brennstoffe) für die meisten in der Analyse enthaltenen Staaten wurden der Datenbank zu Großfeuerungsanlagen der Europäischen Umweltagentur entnommen, und zwar für das Jahr 2009 (letztes verfügbares Jahr). Die Emissionen mancher Anlagen stammen aus der Verwendung mehrerer Brennstoffe, doch für die vorliegende Analyse mussten die Emissionen bestimmten Brennstoffen zugeordnet werden. Daher wurden die im Folgenden erläuterten Relationen angewendet (siehe Tabelle 4), die sich auf anlagenspezifische Informationen aus zahlreichen Fallbeispielen des ExternE-Projekts stützen. Die betreffenden Kraftwerke verfügen über unterschiedlichste emissionsmindernde Technologien. Die Anwendung dieser Faktoren verursachte einen Unterschied bei den auf Kohle zurückzuführenden Emissionen von nur 8 Prozent für SO₂, 3 Prozent für NO_x und 6 Prozent für Feinstaub im Vergleich zu einem weniger komplexen Ansatz, bei dem die Emissionen je nach thermischer Leistung jedes Brennstoffs den verschiedenen Brennstoffen zugeordnet wurden. Dieser geringe Unterschied zwischen beiden Ansätzen legt nahe, dass jegliche durch diesen Skalierungsvorgang eingeführte Unsicherheit sehr klein ist.

Tabelle 4: Typisches Verhältnis der Schadstoffemissionen von großen Kohlekraftwerken

	SO ₂	NO _x	FEINSTAUB
Stein- und Braunkohle	1.00	1.00	1.00
Öl	1.00	1.50	0.42
Erdgas	0.00	0.38	0.00
Biomasse	0.36	0.61	1.00

Die Feinstaubemissionen sind in der Richtlinie über Großfeuerungsanlagen unter dem Begriff Gesamtschwebstaub zusammengefasst. Zum Zweck der vorliegenden Analyse muss jedoch der im Gesamtschwebstaub enthaltene Feinstaub PM_{2,5} ermittelt werden, der so fein ist, dass er tief in die Lunge vordringen kann. Zur Umrechnung von Gesamtschwebstaub in PM_{2,5} kommt ein Faktor von 0,59 zur Anwendung, der auf Informationen aus der ExternE-Studie (Faktor 0,9 zur Umwandlung von Gesamtschwebstaub zu PM₁₀) und dem CAFE-Programm¹⁵ (Faktor 0,65 zur Umwandlung von PM₁₀ zu PM_{2,5}) beruht.

Drei Länder (die Tschechische Republik, Frankreich und die Niederlande) machen in der Datenbank der Großfeuerungsanlagen keine Angaben zum verwendeten Brennstoff. Die Datenbank enthält zudem keine Daten aus Kroatien, Serbien und der Türkei. Für die Daten dieser sechs Länder wurde daher eine andere Quelle verwendet, nämlich Berichte an die Europäische Umweltagentur im Rahmen des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung der Wirtschaftskommission für Europa, denen die Emissionsdaten für den Sektor „öffentliche Strom- und Wärmeproduktion“ („Public Electricity and Heat Production“) des Jahres 2009 entnommen wurden. Auf diese Weise ergeben sich folgende Schätzungen für den Sektor:

Tabelle 5: Emissionen der „öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion“ im Jahr 2009

	SO ₂	NO _x	PM _{2,5}	GESAMTSCHWEBSTAUB
Tschechische Republik	104,345	79,233	1,871	
Frankreich	74,114	68,259	2,277	
Niederlande	6,335	26,314	272	
Kroatien	25,830	7,455		1,226
Serbien	244,546	108,580	2,744	
Türkei	946,689	380,292		142,591

In diesem Fall liegen die Feinstaubdaten für die Tschechische Republik, Frankreich und die Niederlande als PM_{2,5} vor, so dass eine Konvertierung nicht nötig ist. Allerdings enthalten all diese Daten die Gesamtemissionen der Strom- und Wärmeproduktion, nicht jedoch speziell die Emissionen von Kohlekraftwerken. Die Daten zum Brennstoffmix stammen aus der Energie-Datenbank von Eurostat¹¹⁷ (Tabelle 6). Eine Ausnahme sind die Daten für Serbien.¹¹⁸ Die Emissionsdaten zum Kohlestrom in Tabelle 5 verwenden die in Tabelle 4 angegebenen Faktoren. Kernenergie ist in den Zahlen nicht enthalten, da diese Energieart keine der hier relevanten Schadstoffe auf direktem Wege freisetzt. Auch die energetische Verwertung von Abfällen ist nicht berücksichtigt. Die letztgenannte Einschränkung führt zu einer leichten Überschätzung des Anteils von Kohle, doch wird davon ausgegangen, dass diese Verzerrung gering ist und von anderen Ungenauigkeiten in der Analyse ausgeglichen wird, die eher eine Unterschätzung zur Folge haben.

Tabelle 6: Relativer Anteil verschiedener fossiler Brennstoffe und von Biomasse am Strommix einzelner Länder (außer Nuklearstrom, Wasserkraft und energetischer Verwertung von Abfällen)

	KOHLE	ÖL	ERDGAS	BIOMASSE
Tschechische Republik	95%	0%	2%	3%
Frankreich	41%	8%	45%	6%
Niederlande	25%	0%	70%	5%
Kroatien	28%	34%	38%	0%
Serbien	99%	0%	1%	0%
Türkei	35%	3%	62%	0%

Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt. Eine gesonderte Berechnung der SO₂- und NO_x-Emissionen des türkischen Stromsektors durch Greenpeace (L. Myllyvirta, persönliche Kommunikation) legt nahe, dass die Daten des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung für die Türkei zu pessimistisch sein könnten (die Feinstaubemissionen wurden von Greenpeace nicht untersucht). Der Vergleich der türkischen Feinstaubemissionen mit denjenigen anderer Länder, die große Mengen der drei Schadstoffe freisetzen, deutet zudem auf einen möglichen Fehler in den Feinstaubdaten hin. Um diesem Verdacht Rechnung zu tragen, wurde eine alternative Emissionsschätzung für die Türkei erstellt, indem das durchschnittliche Verhältnis von PM_{2,5} zu NO_x aus Bulgarien, Griechenland, Polen, Rumänien und Serbien angesetzt wurde. Daher ist in Tabelle 7 ein alternativer Datensatz für die Türkei dargestellt. Die Extreme der dargestellten Spannen müssen eventuell hinterfragt werden, doch es gibt ausreichende Hinweise darauf, dass die tatsächlichen Emissionsmengen innerhalb der dargestellten Bandbreite liegen. Für die Analyse im Hauptbericht wurden die niedrigeren Schätzungen verwendet, die den hier angenommenen konservativ ermittelten Grundlagen entsprechen.

Tabelle 7: Geschätzte Emissionen durch die Stromgewinnung mit Stein- und Braunkohle in Ländern, für die in der Datenbank der Großfeuerungsanlagen keine vollständigen Daten vorliegen

	SO ₂	NO _x	PM _{2,5}
Tschechische Republik	103,172	77,736	1,814
Frankreich	59,396	49,393	1,854
Niederlande	5,910	23,453	227
Kroatien	11,665	2,642	475
Serbien	244,546	108,580	2,745
Türkei	871,950	336,968	80,517
Türkei (niedrigere Schätzung)	760,100	182,000	29,086

2. Schätzung der Einwirkung von Schadstoffen auf die Menschen. Diese Schätzung basiert auf früheren Analysen, mit denen die Schäden pro Tonne an freigesetzten Schadstoffen ermittelt werden sollten. Dazu wurden Umrechnungsmatrizen herangezogen, die nach dem EMEP-Modell¹¹⁹ entworfen wurden und chemische Reaktionen in der Atmosphäre sowie den Transport der Schadstoffe beschreiben sollen. Seit den ursprünglichen Simulationen wurde das Modell für die Schadstoffverteilung hinsichtlich der Bildung von HNO₃ korrigiert. Die entsprechenden Effekte werden hier durch den Beitrag von NO_x-Emissionen zu den atmosphärischen Feinstaubkonzentrationen abgebildet. Dabei wurde Folgendes festgestellt:¹²⁰

Die größten Unterschiede wurden bei Nitrat-Aerosolen gefunden, bei denen in Ländern mit hohen NO_x - und NH₃ -Emissionen Veränderungen von bis zu ca. 40 Prozent auftraten.

In der vorliegenden Analyse wird dieser Tatsache durch eine 50-prozentige Reduktion der Nitratkonzentrationen in allen Ländern Rechnung getragen. Diese Vorgehensweise übertrifft zwar die beobachtete Abweichung, sorgt jedoch für eine stärkere Transparenz der Analyse, als es mit einem komplexen landesspezifischen Ansatz der Fall wäre.

3. Anwendung von Wirkungsfunktionen zur Quantifizierung der gesundheitlichen Auswirkungen wobei auf Funktionen, Prävalenzen und andere Daten aus der Methodik des Programms Clean Air for Europe (Saubere Luft für Europa, CAFE)¹²¹ und Berichten der Europäischen Umweltagentur¹²² zurückgegriffen wird.
4. Schätzungen zur Ermittlung des volkswirtschaftlichen Äquivalents von Gesundheitsschäden. Die hier verwendeten Daten stammen aus der Methodik des Programms Clean Air for Europe (Saubere Luft für Europa, CAFE). Dieser Datensatz wird von der Europäischen Kommission für Analysen empfohlen. Die verwendeten Daten wurden gemäß der Berechnung der Europäischen Umweltagentur hinsichtlich der Schädigung durch Kraftwerke, die an das Europäische Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister berichten, aktualisiert. Die Sterblichkeit wird bewertet, indem der Wert eines zusätzlichen Lebensjahres (Value of a Life Year, VOLY) und der statistische Wert eines Menschenlebens (Value of Statistical Life, VSL) herangezogen werden. Auf diese Weise werden zwei in diesem wirtschaftswissenschaftlichen Kontext gebräuchliche alternative Sichtweisen berücksichtigt (die Autoren bevorzugen jedoch die erstgenannte Methode). Unter Verwendung der extremen Positionen aus beiden Ansätzen erhält man eine Bewertungsspanne mit einem Faktor von etwa 3 zwischen niedrigem und hohem Wert.
5. Bemerkung: In dieser Analyse finden Schädigungen, die nicht die Gesundheit betreffen, keine Berücksichtigung. Schäden durch Säureeinwirkung auf Gebäude und Baudenkmäler und durch die Versauerung und Eutrophierung von Ökosystemen sind also nicht in den Ergebnissen enthalten.

Tabelle 8: Gesundheitliche Gesamtkosten durch Kohleverstromung pro Land, sowie pro Kopf und pro Kilowattstunde erzeugten Stroms

LAND	GESAMTKOSTEN, OBERE GRENZE DER VSL-SCHÄTZUNG	GESAMTKOSTEN, UNTERE GRENZE DER VOLY- SCHÄTZUNG	KOSTEN PRO KOPF ¹²³ (VSL)	RELATIVE KOSTEN, EUROCENT PRO KWH KOHLESTROM ¹²⁴ (VSL)
Belgien	134	46	12	2,6
Bulgarien	4.629	1.678	608	23,3
Dänemark	63	23	11	0,4
Deutschland	6.385	2.303	78	2,6
Estland	445	159	332	5,8
Finnland	169	62	32	1,5
Frankreich	1.879	697	29	8,7
Griechenland	4.089	1.474	363	12,0
Großbritannien	3.682	1.275	60	3,6
Irland	201	72	45	5,0
Italien	857	312	14	2,2
Lettland	3	1	1	2,5
Niederlande	386	129	23	1,6
Österreich	74	27	9	2,0
Polen	8.219	2.979	216	6,2
Portugal	90	33	8	0,7
Rumänien	6.409	2.315	298	29,5
Slowenien	228	86	112	4,5
Slowakei	925	336	171	24,0
Spanien	827	310	18	2,3
Schweden	7	3	1	1,4
Tschechische Republik	2.842	1.034	271	6,2
Ungarn	268	101	27	4,2
EU-27	42.811	15.453	87	5,3
Kroatien	243	88	55	14,7
Serbien	4.987	1.832	680	21,5
Türkei	6.689	2.448	94	12,3
GESAMT	54.730	19.821	95	6,2

ANHANG 2

GESUNDHEITSRISIKEN AUFGRUND VERSCHIEDENER SCHADSTOFFE, LEITLINIEN FÜR LUFTQUALITÄT UND EMISSIONSGRENZWERTE FÜR KOHLEKRAFTWERKE

SCHADSTOFF	ART DER GESUNDHEITSRISIKEN ¹²⁵	LEITLINIEN UND GRENZWERTE ¹
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	Indirekte gesundheitliche Auswirkungen durch den Klimawandel	
In großen Mengen freigesetzte Luftschadstoffe		
Schwefeldioxid (SO ₂)	Kann die Atem- und Lungenfunktion beeinträchtigen, verstärkt Asthma und chronische Bronchitis, erhöht die Anfälligkeit für Atemwegsinfekte, reizt die Augen, verschärft Herzkrankheiten, erhöht das Risiko ischämischer Schlaganfälle.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: ¹²⁶ 20 µg/m ³ (Tag), 500 µg/m ³ (10 Min.) Richtlinie 2001/80/EG: 400 mg/m ³ (alte Anlagen), 200 mg/m ³ (neue Anlagen)
Stickoxide (NO _x);	Entstehung von Asthma (vermutet), Verschärfung von Asthma, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, gehemmte Entwicklung der Lungen, Herzrhythmusstörungen, ischämischer Schlaganfall. Reagiert bei Sonneneinstrahlung mit VOCs zu bodennahem Ozon.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: NO ₂ : 40 µg/m ³ (Jahr), NO ₂ : 200 µg/m ³ (1 Std.) Richtlinie 2001/80/EG: NO _x : 500 mg/m ³ (alte Anlagen) NO _x : 200 mg/m ³ (neue Anlagen)
Schwebstaub: Feinstaub (PM ₁₀), Feinstaub (PM _{2,5})	Atmung: Entstehung von Asthma (vermutet), Verschärfung von Asthma, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, gehemmte Entwicklung der Lungen (PM _{2,5}), Lungenkrebs. Herz, Gefäße: Herzrhythmusstörungen, akuter Herzinfarkt, kongestive Herzinsuffizienz (PM _{2,5}). Nervensystem: ischämischer Schlaganfall.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: PM _{2,5} 10 µg/m ³ (Jahr), PM ₁₀ 20 µg/m ³ (Jahr) Richtlinie 2001/80/EG: (pro Monat, Gesamtstaub) 50 mg/m ³ (alte Anlagen), 30 mg/m ³ (neue Anlagen) Richtlinie 2008/50/EG: 25 µg/m ³ Zielwert PM _{2,5} (Jahr), 50 µg/m ³ (Tag) Grenzwert PM ₁₀ , darf nicht an mehr als 35 Tagen im Jahr überschritten werden
Ammoniak (NH ₃)	Reizung der Atemwege, kann Haut- und Augenbrennen hervorrufen. Vorstufe für sekundären Feinstaub.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: 270 µg/m ³ (Tag)
Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff (HCl, HF)	Akute Reizung von Haut, Augen, Nase, Hals und Atemwegen.	

¹ Die hier angegebenen Richtwerte beziehen sich auf die Außenluft und sind den WHO-Luftqualitätsleitlinien für Europa aus dem Jahr 2000 und den 2005 aktualisierten globalen WHO-Luftqualitätsleitlinien entnommen. Die WHO gibt Empfehlungen für Konzentrationsgrenzwerte heraus, die nicht überschritten werden sollten. Dabei stützt sie sich auf wissenschaftliche Erkenntnisse zu den gesundheitlichen Auswirkungen. Die Grenzwerte für SO₂, NO_x und Feinstaub hingegen beziehen sich auf die Abgase von Kohlekraftwerken und haben daher eine andere Größenordnung. Sie wurden der EU-Richtlinie zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen (2001/80/EG) entnommen, die ab Januar 2016 durch die Richtlinie 2010/75/EU ersetzt wird. Die übrigen Grenz- oder Zielwerte gelten für die Umgebungsluft und wurden den Richtlinien 2008/50/EG und 2004/107/EG entnommen, die die allgemeine Luftqualität zum Gegenstand haben.

WAS KOHLESTROM WIRKLICH KOSTET:
GESUNDHEITSFOLGEN UND EXTERNE KOSTEN DURCH SCHADSTOFFEMISSIONEN

Organische Schadstoffe		
Dioxine und Furane (z. B. 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin, abgekürzt TCDD)	Wahrscheinlich krebserregend (Magenkrebs), Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfunktion, des Hormonhaushalts und des Immunsystems. Dioxine reichern sich in der Nahrungskette an.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: Monatliche Aufnahme von 70 pg TCDD pro Kilogramm Körpergewicht ist tolerierbar (vorläufiger Wert)
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs): z. B. Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren	Wahrscheinlich krebserregend, können Leber, Niere und Hoden schädigen, eventuell Schädigung von Spermazellen und Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfunktion. PAKs können sich an Feinstaub anlagern und sich in der Lunge absetzen.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: Kein Richtwert, so niedrig wie möglich zu halten Richtlinie 2004/107/EG: Benzo[a]pyren: 1 ng/m ³ (Luft)
Flüchtige organische Verbindungen (VOCs) mit Ausnahme von Methan		
Aromatische Kohlenwasserstoffe: z. B. Benzol, Xylol, Ethylbenzol, Toluol	Reizung von Haut, Augen, Nase, Hals; Atembeschwerden, beeinträchtigte Lungenfunktion; verzögerte Reaktion auf visuelle Reize, Gedächtnisprobleme; Magenbeschwerden, Auswirkungen auf Leber und Nieren, können das Nervensystem beeinträchtigen. Benzol ist stark krebserregend.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: Benzol: Es lässt sich kein sicherer Grenzwert bestimmen; Toluol: 0,26 mg/m ³ ; Formaldehyd: 0,1 mg/m ³ (30 Min.) Richtlinie 2008/50/EG: Benzol: 5 µg/m ³ (Jahr)
Aldehyde einschließlich Formaldehyd	Wahrscheinlich krebserregend (Lungen- und Nasenrachenkrebs), Reizung von Augen, Nase, Hals, Atemwegssymptome.	
Schwermetalle		
Quecksilber (Hg), in der Nahrung als Methylquecksilber	Schädigung von Gehirn, Nervensystem, Nieren und Leber; neurologische Schäden und Entwicklungsstörungen bereits vor der Geburt.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: Wöchentliche Aufnahme von 3,2 µg pro Kilogramm Körpergewicht ist tolerierbar; EU: keine Emissionsgrenzwerte
Blei (Pb)	Schädigt das Nervensystem von Kindern, kann sich nachteilig auf Lernfähigkeit, Gedächtnis und Verhalten auswirken, kann die Nieren schädigen, kann Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Anämie verursachen.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: 0,5 µg/m ³ (Luft) Richtlinie 2008/50/EG: 0,5 µg/m ³ (Umgebungsluft)
Antimon (Sb), Arsen (As), Beryllium (Be), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Nickel (Ni), Selen (Se), Mangan (Mn)	Krebserregend (Lungen-, Blasen-, Nieren-, Hautkrebs); können das Nerven-, Herz-Kreislauf- und Immunsystem sowie die Haut und Atemwege beeinträchtigen. Die Internationale Agentur für Krebsforschung (International Agency for Research on Cancer, IARC) der WHO ordnet Arsen und Arsenverbindungen der Gruppe 1 krebserregender Stoffe zu.	WHO-Luftqualitätsleitlinien: As: kein sicherer Grenzwert ermittelt; Cd: 5 ng/m ³ (Luft) Richtlinie 2004/107/EG: As: 6 ng/m ³ ; Cd: 5 ng/m ³ ; Ni: 20 ng/m ³ (Umgebungsluft)
Radionuklide		
Radium (Ra)	Krebserregend (Lungen- und Knochenkrebs), Bronchopneumonie, Anämie, Hirnabszess.	
Uran (Ur)	Krebserregend (Lungen- und Lymphknotenkrebs), Nierenerkrankungen.	

ANHANG 3

WERKZEUGKASTEN: EU-GESETZGEBUNG ZU KOHLEKRAFTWERKEN UND POLITISCHE INSTRUMENTE FÜR DEN GESUNDHEITSSCHUTZ

Die Europäische Union geht schon seit Langem gegen Luftverschmutzung vor. Wichtige Gesetze und Rechtsvorschriften regeln die Emissionen von Kraftwerken und sollen eine gute allgemeine Luftqualität gewährleisten. Die folgende Aufstellung der relevanten Gesetze eignet sich als Instrument zur Überprüfung, ob bestehende Kraftwerke entsprechende EU-Normen einhalten. Außerdem kann sie bei der Erörterung von Plänen für neue Kohlekraftwerke nützliche Informationen liefern.

Emissionen durch Kohlekraftwerke

Für Kohlekraftwerke mit einer Leistung von mindestens 50 MW gelten nach derzeitigem Stand die Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) und die Richtlinie zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen (LCPD). Ab Januar 2016 werden alle Emissionen aus industriellen Großanlagen, wozu auch Kohlekraftwerke mit einer Leistung von über 50 MW gehören, durch die Industrieemissionsrichtlinie (IED) reguliert. Diese Richtlinie ersetzt die IVU-Richtlinie und die Richtlinie über Großfeuerungsanlagen.

Die beiden bisherigen Richtlinien schreiben bindende Mindestanforderungen bei Emissionsgrenzwerten für Schwefeldioxid, Stickoxide und Feinstaub vor. Die IED führt für die meisten Kraftwerksarten strengere Auflagen bei all diesen Schadstoffen ein. Damit ein Betreiber die Genehmigung der nationalen Behörden für den Betrieb oder die Errichtung einer Feuerungsanlage erhält, muss nachgewiesen werden, dass die Anlage mindestens die festgelegten Emissionsgrenzwerte einhält und hinsichtlich aller Schadstoffe die beste verfügbare Technik einsetzt.

Braunkohlekraftwerke und andere Anlagen, die schwefelreiche Brennstoffe verfeuern, stellen einen Sonderfall dar: Sie müssen eine bestimmte Entschwefelungsrate (96 bis 97 Prozent bei Anlagen mit über 300 MW Leistung) erreichen. Das bedeutet aber, dass sie die Emissionsgrenzwerte für Schwefeldioxid nicht erfüllen müssen.

Leider hat die neue Richtlinie zahlreiche Schlupflöcher. Bestehende Anlagen, die normalerweise nachgerüstet werden müssten, können die gesetzlich verpflichtenden Emissionsgrenzwerte dank verschiedener Ausnahmen umgehen. Dies ist beispielsweise dann möglich, wenn die Anlage eine Restlaufzeit von nicht mehr als 17.500 Stunden hat, nicht mehr als 1.500 Stunden jährlich in Betrieb sein soll oder wenn der gesamte Energiesektor des jeweiligen Landes (bzw. ein Teil davon) die neuen Vorgaben nicht einhält.

Doch nicht nur Mindestnormen müssen von den Anlagen erfüllt werden. Mit der IED wurde auch die Bedeutung der Referenzdokumente zur besten verfügbaren Technik (BVT), die den Maßstab für die EU-Normen festlegen, gestärkt, so dass diese Standards Teil der Genehmigungen sein müssen. Allerdings können die nationalen Behörden Ausnahmen zulassen, wenn die Verwendung der besten verfügbaren Technik im Verhältnis zum ökologischen Nutzen zu überproportional hohen Kosten führen würde. Die entsprechende Kosten-Nutzen-Abwägung ist den nationalen Behörden überlassen. In ähnlicher Weise kann auch mit anderen lokal anzutreffenden technischen, ökologischen oder geografischen Faktoren begründet werden, warum die beste verfügbare Technik nicht eingesetzt werden kann.



WERDEN SIE AKTIV:

Überprüfen Sie die Emissionen eines bestehenden Kohlekraftwerks in der öffentlich zugänglichen Datenbank des Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters (E-PRTR). Die nationale zuständige Behörde überwacht die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte durch die Anlage und speichert Daten von Messstationen vor Ort. Verwenden Sie diese Informationen, um festzustellen, inwiefern das Kraftwerk zur lokalen Luftverschmutzung beiträgt.

Hintergrundbelastung der Luft

Da Luftverschmutzung von vielen Quellen verursacht wird und zugleich ein lokales, nationales und internationales Problem darstellt, müssen auch die Gesamtwerte der Verschmutzung betrachtet werden. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Hintergrundbelastung.

Die EU-Luftqualitätsrichtlinie von 2008 führt mehrere vorhergegangene EU-Gesetze zur Luftqualität zusammen und legt Standards (Konzentrationsgrenzwerte) für verschiedene gefährliche Luftschadstoffe fest. Zu diesen Standards gehören Ziel- und Grenzwerte. Aktuell gibt es Grenzwerte für Schadstoffe wie Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀). Für den besonders problematischen Feinstaub (PM_{2,5}) gibt es einen Zielwert. Die Grenzwerte sind rechtlich bindend, so dass die EU-Mitgliedstaaten zur Einhaltung verpflichtet sind (allerdings können sie Fristverlängerungen beantragen).



WERDEN SIE AKTIV:

Prüfen Sie die aktuelle Luftqualität in Ihrer Region anhand der Daten lokaler Messstationen zu SO₂, NO₂ und PM₁₀. Diese Daten sind bei den Landesämtern sowie beim Umweltbundesamt erhältlich. Informieren Sie sich in Anhang 2 über die gesundheitlichen Auswirkungen von Luftschadstoffen und über die Konzentrationen, die die WHO als Grenzwerte empfiehlt. Beobachten Sie die Situation in Ihrer Gegend über eine längere Zeit. Wenn Grenzwerte überschritten werden, lenken Sie die Aufmerksamkeit der Medien auf diese Tatsache und informieren Sie die Öffentlichkeit. Kohlekraftwerke in der Umgebung können zu den hohen Konzentrationen beitragen. Ziehen Sie Wetterdaten (vor allem Windrichtungen) für den gleichen Zeitraum heran, um mögliche Verschmutzungsquellen anhand der geografischen Lage zur Messstation zu bestimmen.

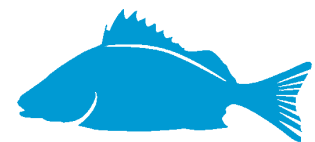
Quecksilberemissionen

Kohlekraftwerke sind für den größten Teil der weltweiten anthropogenen Quecksilberemissionen verantwortlich.

Zwar enthalten die Merkblätter zur besten verfügbaren Technik (BVT) bessere Filtertechniken und entsprechende Leistungsanforderungen, mit denen die Quecksilberemissionen gesenkt werden sollen, aber keine Bewertungsmaßstäbe. Seit 2011 prüft die EU die BVT-Merkblätter für Großfeuerungsanlagen. Bei dieser aktuell noch laufenden Prüfung bleibt die Festsetzung von Vorgaben für Quecksilberemissionen in Luft und Wasser ein stark umstrittenes Thema.

Da bei anderen Emissionen, die bei der Verfeuerung von Kohle entstehen, verpflichtende Emissionsgrenzwerte eingehalten werden müssen, können als Nebeneffekt auch die Quecksilberemissionen sinken. Ein Teil des Quecksilbers wird den Abgasen bei der Entstaubung, bei der Rauchgasentschwefelung und indirekt durch Katalysatorsysteme (SCR, selektive katalytische Reduktion), die hauptsächlich Stickoxide abscheiden, entzogen. Elementares Quecksilber kann aber trotzdem freigesetzt werden, denn in dieser Form wird es von Standardfiltern nicht zurückgehalten. Daher ist es oft notwendig, für die Abscheidung von Quecksilber eine spezielle Technik einzusetzen, beispielsweise die Injektion von Aktivkohle.

Die EU-Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik legt eine bindende Umweltqualitätsnorm für die Freisetzung von Quecksilber (0,05 µg/l) in Oberflächengewässer und für die Belastung von Sedimenten und Biota (20 µg/l) fest. Diese Grenzwerte müssen auch in Genehmigungen für Kohlekraftwerke Anwendung finden. Ab Dezember 2028 besteht aufgrund der Richtlinie über Umweltqualitätsnormen sowie der Wasserrahmenrichtlinie in der EU ein Freisetzungsverbot von Quecksilber in Gewässer.¹²⁷



WERDEN SIE AKTIV:

Prüfen Sie, ob der Genehmigungsantrag für ein neues Kohlekraftwerk die Umweltqualitätsnorm in Bezug auf Quecksilberemissionen des Kraftwerks in umliegende Wasserkörper korrekt anwendet. Technische Fachleute können dazu unabhängige Berechnungen durchführen. Äußern Sie Ihre Zweifel im öffentlichen Anhörungsprozess.

Internationale Verpflichtungen von EU- und Nicht-EU-Staaten

Da Luftverschmutzung auch ein grenzüberschreitendes Problem ist, gibt es ein internationales Abkommen, mit dem sie in der gesamten westlichen Welt verringert werden soll. Die EU und ihre Mitgliedstaaten sind Vertragsparteien dieses Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (Genfer Luftreinhalteübereinkommen) und der darauf beruhenden Protokolle. Das Göteborg-Protokoll legte für das Jahr 2010 nationale Emissionshöchstmengen für Schwefeldioxid, Stickoxide, flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Ammoniak fest. Das entsprach einer Senkung der Emissionen um 63, 41, 40 bzw. 17 Prozent gegenüber den Werten von 1990. Die kürzliche Revision des Protokolls verschärfte die Reduktionsziele für diese Schadstoffe bis 2020 und führte neue Höchstmengen für Feinstaub-Emissionen (PM_{2,5}) ein.



WERDEN SIE AKTIV:

Prüfen Sie, wozu sich Ihr Land unter dem LRTAP-Göteborg-Protokoll verpflichtet hat und inwiefern die Errichtung neuer Kohlekraftwerke die Reduktionsverpflichtungen gefährden könnte.

Öffentlicher Zugriff auf Informationen

Die Verordnung (EG) 166/2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters (E-PRTR) ermöglicht den öffentlichen Zugriff auf genaue Informationen über Freisetzung und Verbringung von Schadstoffen und Abfällen aus etwa 24.000 Industrieanlagen. Beispielsweise setzten im Jahr 2009 konventionelle Kraftwerke EU-weit 16,4 Tonnen Quecksilber frei (16,2 Tonnen in die Luft und 246 kg ins Wasser).

Auch die EU-Luftqualitätsrichtlinie legt Anforderungen für öffentliche Informationen fest.



WERDEN SIE AKTIV:

Nehmen Sie Einsicht in das E-PRTR, um Informationen über die Emissionen von Kohlekraftwerken in Ihrer Umgebung zu finden. Denken Sie daran, dass Emissionen über hunderte von Kilometern transportiert werden können.

Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Pläne für neue Kohlekraftwerke mit mindestens 300 MW Leistung müssen einer verpflichtenden Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterzogen werden, bevor eine Baugenehmigung ausgestellt werden kann. Dies regelt die Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung. Bei kleineren Anlagen können die Mitgliedstaaten im Einzelfall oder mithilfe eines standardisierten Verfahrens entscheiden, ob sie den Entwurf einer UVP unterziehen. Die Antragsteller müssen alle vorhersehbaren Auswirkungen auf die Umwelt dokumentieren und dabei alle bestehenden Rechtsvorschriften einhalten. Öffentliche Anhörungen sind ein wichtiger Bestandteil der UVP. Schon oft konnten durch Einwendungen im Beteiligungsverfahren die Planungen für Kohlekraftwerke aufgehalten oder vollständig gestoppt werden.



WERDEN SIE AKTIV:

Kontrollieren Sie, ob eine UVP durchgeführt wurde und ob ein Vergleich mit der Grundsituation bei Nichtdurchführung des Projektes (Basisszenario) Teil der Prüfung war. Beteiligen Sie sich an der öffentlichen Anhörung in einem laufenden Verfahren.

LITERATURANGABEN

- ¹ EUA (2010): The European Environment State and Outlook 2010; Air pollution. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark. <http://www.eea.europa.eu/soer/europe/air-pollution> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ² Allerdings ist der Grad der Luftverschmutzung in den einzelnen europäischen Ländern sehr unterschiedlich. Beispielsweise führt der Feinstaubgehalt in der Luft zu einer durchschnittlichen Verkürzung der Lebenszeit von drei Monaten in Finnland, 16 Monaten im Ruhrgebiet und 18 Monaten in einer bestimmten ungarischen Region. Die großen Unterschiede bei der Luftqualität in Europa sollten rasch verringert werden. Vgl.: Brunekreef, B./Annesi-Maesano, I./Ayres, J.G./Forastiere, F./Forsberg, B./Künzli, N./Pekkanen, J./Sigsgaard, T. (2012): Ten principles for clean air. *European Respiratory Journal*, 2012, 39(3):525–528; doi: 10.1183/09031936.00001112 <http://erj.ersjournals.com/content/39/3/525?cited-by=yes&legid=erj;39/3/525#>.
- ³ European Topic Centre on Air and Climate Change (2009): Assessment of the health impacts of exposure to PM2.5 at a European level. http://acm.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁴ Lim, S.S./Vos, T./Flaxman, A.D. et al. (2012): A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859): 2224–2260. <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2812%2961766-8/fulltext>.
- ⁵ EUA (2012a): Air quality in Europe – 2012 Report. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark. <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁶ European Lung Foundation (ohne Datum): COPD: Burden in Europe. <http://www.european-lung-foundation.org/63-european-lung-foundation-elf-burden-in-europe.htm> [offizielle Internetseite] [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷ European Federation of Allergy and Airways Diseases Patients Associations (ohne Datum): Asthma. <http://www.efanet.org/asthma/> [offizielle Internetseite] [abgerufen am 20. November 2012].
- ⁸ WHO (2013): Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP; First results. WHO Regionalbüro für Europa, Kopenhagen, Dänemark. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/182432/e96762-final.pdf [abgerufen am 19. Februar 2013].
- ⁹ Annesi-Maesano, I./Forastiere, F./Künzli, N. et al. (2007): Particulate matter, science and EU policy. *European Respiratory Journal*, 2007, 29: 428–431. <http://erj.ersjournals.com/content/29/3/428.full.pdf> [abgerufen am 13. Februar 2013].
- ¹⁰ Bell, M.L./Dominici, F./Samet, J.M. (2005): A meta-analysis of time-series studies of ozone and mortality with comparison to the national morbidity, mortality, and air pollution study. *Epidemiology*, 2005, 16: 436–445. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15951661> [abgerufen am 13. Februar 2013].
- ¹¹ WHO (2013), idem., S. 12.: „Epidemiologische Studien, die über Effekte auf die Sterblichkeit durch eine langfristige Einwirkung von Ozon berichten, enthalten im Allgemeinen keine Daten, die die feste Bestimmung eines Grenzwerts für die langfristige Ozonexposition erlauben.“ (eigene Übersetzung)
- ¹² Siehe Abbildung 3 auf S. 21.
- ¹³ Barouki, R./Gluckman, P.D./Grandjean, P. et al. (2012): Developmental origins of non-communicable disease: Implications for research and public health. *Environmental Health*, 2012, 11: 42; <http://www.ehjournal.net/content/11/1/42/abstract> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹⁴ Balbus, J.M./Barouki, R./Birnbaum, L.S. et al. (2013): Early-life prevention of non-communicable diseases. *The Lancet*, 381(9860): 3–4; Online-Veröffentlichung vom 5. Januar 2013; doi: 10.1016/S0140-6736(12)61609-2 [Registrierung erforderlich, abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹⁵ Dadvand, P./Parker, J./Bell, M.L. et al. (2013): Maternal Exposure to Particulate Air Pollution and Term Birth Weight: A Multi-Country Evaluation of Effect and Heterogeneity. *Environmental Health Perspectives Online*. <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1205575>; veröffentlicht am 6. Februar 2013 [abgerufen am 18. Februar 2013].
- ¹⁶ Olsson D./Mogren, I./Forsberg, B. (2013): Air pollution exposure in early pregnancy and adverse pregnancy outcomes: a register-based cohort study. *British Medical Journal BMJ Open*, veröffentlicht am 5. Februar 2013. <http://bmjopen.bmj.com/content/3/2/e001955.abstract>.
- ¹⁷ Europäische Kommission (ohne Datum): Internetseite HEALTH-EU. http://ec.europa.eu/health-eu/health_problems/cardiovascular_diseases/index_en.htm [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹⁸ European Heart Network and European Society of Cardiology (2012): European Cardiovascular Disease Statistics; Ausgabe 2012. <http://www.ehnheart.org/cvd-statistics.html> [abgerufen am 12. Februar 2013].

WAS KOHLESTROM WIRKLICH KOSTET: GESUNDHEITSFOLGEN UND EXTERNE KOSTEN DURCH SCHADSTOFFEMISSIONEN

- ¹⁹ European Lung Foundation (ohne Datum): Lung diseases. <http://www.european-lung-foundation.org/16-european-lung-foundation-elf-lung-diseases.htm> [offizielle Internetseite] [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ²⁰ In Bodennähe entsteht durch die katalytische Wirkung von Sonnenlicht und Hitze Ozon, indem NO₂ mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) reagiert. VOC werden unter anderem von Kohlekraftwerken freigesetzt, stammen aber auch aus anderen Quellen, etwa dem Verkehr.
- ²¹ Sunyer, J. (2001): Urban air pollution and chronic obstructive pulmonary disease: a review. *European Respiratory Journal*, 2001, 17(5): 1024–1033. <http://erj.ersjournals.com/content/17/5/1024.full> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ²² Krewski, D./Jerrett, M./Burnett, R.T. et al. (2009): Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. *Research Report (Health Effects Institute)*, Mai 2009, (140): 5–114; Diskussion 115–36. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19627030>.
- ²³ Pope, C.A. III/Burnett, R.T./Thun M.J. et al. (2002): Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 6. März 2002, 287(9): 1132–1141. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11879110>.
- ²⁴ Sunyer, J. (2001), *ibid.*
- ²⁵ Gala, I./Tobias, A./Banegas, J.R. et al. (2003): Short-term effects of air pollution on daily asthma emergency room admissions. *European Respiratory Journal* 2003; 22:802-808; <http://erj.ersjournals.com/content/22/5/802.full.pdf+html?sid=3327d02f-e124-4be7-a47b-35064c63edff> [abgerufen am 12. Februar 2013]
- ²⁶ Sousa, S.I./Alvim-Ferraz, M.C./Martins, F.G. (2013): Health effects of ozone focusing on childhood asthma: What is now known - a review from an epidemiological point of view. *Chemosphere*, Februar 2013;90(7):2051-8. doi: 10.1016/j.chemosphere.2012.10.063. Epub 2012 Dec 8
- ²⁷ WHO (2011): Fact Sheet 3.3. Exposure to Air Pollution (Particulate Matter) in Outdoor Air. WHO Regionalbüro für Europa, Kopenhagen, Dänemark. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/97002/ENHIS_Factsheet_3.3_July_2011.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013]
- ²⁸ Rao, D. and Phipatanakul, W. (2011): Impact of Environmental Controls on Childhood Asthma. *Current Allergy and Asthma Reports*, 2011 October, 11(5):414-420. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11882-011-0206-7>;
- ²⁹ Brauer, M./Hoek, G./Smit, H.A. et al. (2007): Air pollution and development of asthma, allergy and infections in a birth cohort. *European Respiratory Journal* 2007; 29:879-888; <http://erj.ersjournals.com/content/29/5/879.full.pdf+html?sid=6d824901-c5aa-4ecd-a4f2-42eacb817df5> [abgerufen am 12. Februar 2013]
- ³⁰ European Federation of Allergy and Airways Diseases Patients Associations (ohne Datum): Asthma. <http://www.efanet.org/asthma/> [offizielle Internetseite] [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ³¹ Aphekom (2012): Summary report of the Aphekom project 2008-2011. http://www.aphekom.org/c/document_library/get_file?uuid=5532fafa-921f-4ab1-9ed9-c0148f7da36a&groupId=10347 [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ³² European Respiratory Society (ERS) in Zusammenarbeit mit der European Lung Foundation (ELF), *European Lung White Book*, November 2003. [Chapter on Asthma] <http://www.ersnet.org/publications/white-books.html> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ³³ WHO und EUA (2002): Children's health and environment: a review of evidence; A joint report from the European Environment Agency and the WHO Regional Office for Europe. S. 44 und 56 http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/98251/E75518.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ³⁴ Lockwood, A.H./Welker-Hood, K./Rauch, M. et al. (2009): Coal's Assault on Human Health; A report from Physicians for Social Responsibility. S. 9; <http://www.psr.org/assets/pdfs/psr-coal-fullreport.pdf>. [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ³⁵ Young, R.P./Hopkins, R.J./Christmas, T. et al. (2009): COPD prevalence is increased in lung cancer, independent of age, sex and smoking history. *European Respiratory Journal*, 2009, 34: 380–386. <http://erj.ersjournals.com/content/34/2/380.full> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ³⁶ WHO (2012): Cancer. Fact sheet Nr. 297, Februar 2012. Weltgesundheitsorganisation, Genf. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/index.html> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ³⁷ Lockwood et al. (2009), *ibid.*
- ³⁸ Chen, H./Goldberg, M.S./Villeneuve, P.J. (2008): A systematic review of the relation between long-term exposure to ambient air pollution and chronic diseases. *Reviews on Environmental Health*, Oktober–Dezember 2008, 23(4): 243–297. [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ³⁹ Brook, R.D. (2007): Is air pollution a cause of cardiovascular disease? Updated review and controversies. *Reviews on Environmental Health*, April–Juni 2007, 22(2): 115–137. [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁴⁰ Peters, A./Liu, E./Verrier, R.L. et al. (2000): Air pollution and incidence of cardiac arrhythmia. *Epidemiology*, 2000, 11(1): 11–17.
- ⁴¹ Peters, A./Dockery, D.W./Muller, J.E. et al. (2001): Increased particulate air pollution and the triggering of myocardial infarction. *Circulation*, 2001, 103(23): 2810–2815. <http://circ.ahajournals.org/content/103/23/2810.full> [abgerufen am 13. Februar 2013].

- ⁴² Simkhovich, B.Z./Kleinman, M.T./Kloner, R.A. (2009): Particulate air pollution and coronary heart disease. *Current Opinion in Cardiology*, November 2009, 24(6): 604–609. [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁴³ Anderson, J.O./Thundiyil, J.G./Stolbach, A. (2012): Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health. *Journal of Medical Toxicology*, Juni 2012, 8(2): 166–175. doi: 10.1007/s13181-011-0203-1. [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁴⁴ Lockwood et al. (2009) *ibid.*
- ⁴⁵ Die folgenden drei Mechanismen haben laut den Autoren das meiste Gewicht: Veränderungen bei der Aktivierung des vegetativen Nervensystems, Dämpfung der endothelialen vasomotorischen Funktion sowie systemische Entzündungen/oxidativer Stress.
- ⁴⁶ Langrish, J.P./Bosson, J./Unosson, J. et al. (2012): Cardiovascular effects of particulate air pollution exposure: time course and underlying mechanisms. *Journal of Internal Medicine*, September 2012; 272(3): 224–239. doi: 10.1111/j.1365-2796.2012.02566.x.
- ⁴⁷ Chiusolo, M./Cadum, E./Stafoggia, M. et al. im Auftrag der EpiAir Collaborative Group (2011): Short-Term Effects of Nitrogen Dioxide on Mortality and Susceptibility Factors in 10 Italian Cities: The EpiAir Study. *Environmental Health Perspectives*, 119(9): 1233–1238; doi:10.1289/ehp.1002904.
- ⁴⁸ Brook, R.D./Rajagopalan, S./Pope, C.A. III et al., American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, and Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism (2010): Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 1. Juni 2010, 121(21): 2331–2378. [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁴⁹ Lockwood et al. (2009), *ibid.*
- ⁵⁰ Ein ischämischer Schlaganfall tritt bei unzureichender Blutversorgung von Teilen des Gehirns auf. 87 Prozent aller Schlaganfälle gehen auf diese Ursache zurück. http://www.strokeassociation.org/STROKEORG/AboutStroke/Types-of-Stroke_UCM_308531_SubHomePage.jsp [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁵¹ Franchini, M./Mannucci, P.M. (2011): Thrombogenicity and cardiovascular effects of ambient air pollution. *Blood*. 1. September 2011; 118(9): 2405–2412.
- ⁵² O'Donnell, M.J./Fang, J./Mittleman, M.A. et al. (2011): Fine Particulate Air Pollution (PM_{2.5}) and the Risk of Acute Ischemic Stroke. *Epidemiology*, Mai 2011, 22(3): 422–431. [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁵³ Lockwood et al. (2009), *ibid.*
- ⁵⁴ In der EU, in Norwegen, in der Schweiz und in Island.
- ⁵⁵ Truelsen, T./Piechowski-Jóźwiak, B./Bonita, R. et al. (2006): Stroke incidence and prevalence in Europe: a review of available data. *European Journal of Neurology* 2006, 13:581–598, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-1331.2006.01138.x/pdf> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁵⁶ Weem, A.P. (2011): Reduction of mercury emissions from coal fired power plants, UNECE Working Group of Strategies and Review, 48th Session, informal document No. 3 http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2011/eb/wg5/WGSR48/Informal%20docs/Info.doc.3_Reduction_of_mercury_emissions_from_coal_fired_power_plants.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁵⁷ UNEP (2013): Minamata Convention Agreed by Nations. Offizielle Internetseite des UNEP, 19. Januar 2013. <http://www.unep.org/newscentre/default.aspx?DocumentID=2702&ArticleID=9373>.
- ⁵⁸ Grandjean, P./Weihe, P./White R.F. et al. (1997): Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicology and Teratology*, 1997, 19: 417–428.
- ⁵⁹ Bellanger, M./Pichery, C./Aerts, D. et al. (2013): Economic benefits of methylmercury exposure control in Europe: Monetary value of neurotoxicity prevention. *Environmental Health*, 2013, 12:3, Online-Veröffentlichung vom 7. Januar 2013 <http://www.ehjournal.net/content/12/1/3/abstract> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁶⁰ Boucher, O./Jacobson, S.W./Plusquellec, P. et al. (2012): Prenatal Methylmercury, Postnatal Lead Exposure, and Evidence of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder among Inuit Children in Arctic Québec. *Environmental Health Perspectives*, 2012, 120:1456–1461. <http://ehp.niehs.nih.gov/2012/10/1204976/> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁶¹ Sagiv, S.K./Thurston, S.W./Bellinger, D.C. et al. (2012): Prenatal exposure to mercury and fish consumption during pregnancy and attention-deficit/hyperactivity disorder-related behavior in children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, Dezember 2012, 166(12): 1123–1131. doi: 10.1001/archpediatrics.2012.1286 [abgerufen am 12. Februar 2013]
- ⁶² Bellanger et al. (2013), *ibid.*
- ⁶³ Jensen, G./Ruzickova, K. (2006): Halting the child brain drain. Health and Environment Alliance (HEAL) and Health Care Without Harm Europe (HCWHE), Dezember 2006. http://www.env-health.org/IMG/pdf/2-_Halting_the_child_brain_drain_Why_we_need_to_tackle_global_mercury_contamination.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].

WAS KOHLESTROM WIRKLICH KOSTET: GESUNDHEITSFOLGEN UND EXTERNE KOSTEN DURCH SCHADSTOFFEMISSIONEN

- ⁶⁴ Sackett, D.K./Aday, D.D./Rice, J.A. et al. (2010): Does proximity to coal-fired power plants influence fish tissue mercury? *Ecotoxicology*. November 2010, 19(8):1601–1611. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20848188> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁶⁵ IPCS (1995): Inorganic lead. Weltgesundheitsorganisation, International Program on Chemical Safety. Environmental Health Criteria 165. Weltgesundheitsorganisation, Genf. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc165.htm>.
- ⁶⁶ WHO (2010): Exposure to Lead: A Major Public Health Concern. WHO Factsheet Preventing Disease Through Healthy Environments. Weltgesundheitsorganisation, Genf. <http://www.who.int/ipcs/features/lead.pdf>.
- ⁶⁷ Die Internationale Agentur für Krebsforschung (International Agency for Research on Cancer, IARC) der WHO erkennt nur 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin als krebserzeugend an. Monografie: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol69/volume69.pdf> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁶⁸ WHO (2010): Preventing Disease Through Healthy Environments. Exposure to Dioxins And Dioxin-like Substances – A Major Public Health Concern. Weltgesundheitsorganisation, Genf. <http://www.who.int/ipcs/features/dioxins.pdf> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁶⁹ Vandenberg, L.N./Colborn, T./Hayes, T.B. et al. (2012): Hormones and Endocrine Disrupting Chemicals: Low Dose Effects and Non-Monotonic Dose Responses. *Endocrine Reviews*, Juni 2012, 33(3): 378 doi:10.1210/er.2011-1050 <http://edrv.endojournals.org/content/early/2012/03/14/er.2011-1050.full.pdf+html> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷⁰ WHO (2003): Guidelines for Drinking Water Quality. Polynuclear Aromatic Hydrocarbons. Weltgesundheitsorganisation, Genf. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/pahsum.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷¹ EUA (2012b): Why did greenhouse gas emissions increase in the EU in 2010? EEA analysis in brief. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark. Berechnet gemäß der Aufstellung auf S. 8 <http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2012/why-did-greenhouse-gas-emissions.pdf> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷² Kavalov, B./Peteves, S.D. (2007): The future of coal. Europäische Kommission, Generaldirektorat Gemeinsame Forschungsstelle, Institut für Energie, 2007. S. 19 <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/111111111/6352/1/6671%20EUR22744EN.pdf> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷³ Ayres, J.G./Forsberg, B./Annesi-Maesano, I. et al. im Auftrag des Environment and Health Committee der European Respiratory Society (2009): Climate change and respiratory disease: European Respiratory Society position statement. *European Respiratory Journal* 34(2): 295–302 <http://erj.ersjournals.com/content/34/2/295.full>.
- ⁷⁴ Stafoggia, M./Forastiere, F./Agostini, D. et al. (2008): Factors affecting inhospital heat-related mortality: a multi-city case–crossover analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health*, *BMJ Journals*, 2008, 62: 209–215. <http://jech.bmj.com/content/62/3/209.full> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷⁵ Michelozzi, P./Accetta, G./De Sario, M. et al. und für die PHEWE Collaborative Group (2009): High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2009, 179: 383–389 <http://ajrccm.atsjournals.org/content/179/5/383.long> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷⁶ Robine, J.M./Cheung, S.L./Le Roy, S. et al. (2008): Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus-Biologies*, 331(2): 171–178.
- ⁷⁷ Hansen, J./Sato, M./Ruedy, R. (2012): Perception of climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 11. September, 2012, 109(37):E2415–E2423. <http://www.pnas.org/content/early/2012/07/30/1205276109> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷⁸ EUA (2011b): Spread sheet accompanying the report Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark. <http://www.eea.europa.eu/publications/cost-of-air-pollution/spreadsheet> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁷⁹ EUA (2011b): Spread sheet, *ibid*.
- ⁸⁰ Wenig, M./Spichtinger, N./Stohl, A. et al. (2003) Intercontinental transport of nitrogen oxide pollution plumes. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2003, 3: 387–393, <http://www.atmos-chem-phys.net/3/387/2003/acp-3-387-2003.pdf>.
- ⁸¹ EUA (2011b): Spread sheet, *ibid*.
- ⁸² Markandya, A./Wilkinson, P. (2007): Electricity generation and health. *The Lancet*, 2007; 370: 979–990 [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)61253-7/fulltext?_eventId=login](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61253-7/fulltext?_eventId=login) [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁸³ Geht man von einer Leistung von 1.000 Megawatt (1 Gigawatt) und 7.500 Stunden unter Volllast bei 8.760 möglichen Stunden während eines Jahres aus, dann speist das Kraftwerk 7,5 Terawatt Strom ins Netz ein.
- ⁸⁴ Die Datenbasis des EUA-Berichts Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe ist das Europäische Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister, das unter „Wärme- und Kälteanlagen und andere Verbrennungsanlagen“ (wirtschaftliche Tätigkeit Nr. 1c) nicht zwischen den verschiedenen Brennstoffen unterscheidet.
- ⁸⁵ EUA (2011a): Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark. <http://www.eea.europa.eu/publications/cost-of-air-pollution>.

- ⁸⁶ Markandya/Wilkinson (2007), *ibid*.
- ⁸⁷ Unter Umständen wird ein Großteil der Schadstoffe über Staatsgrenzen hinweg transportiert, bevor sie den Boden erreichen. Außerdem kann Kohlestrom in benachbarte Länder exportiert werden. Dies wurde in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt. Zu beachten ist, dass die Menge an verfeuerter Kohle in manchen Fällen mehr Aufschluss über den Umfang der Emissionen eines Landes bieten als die Effizienz der Anlagen oder die installierten Filtertechniken.
- ⁸⁸ Bellanger et al. (2013), *ibid*.
- ⁸⁹ Epstein, P.R./Buonocore, J.J./Eckerle, K. et al. (2011): Full cost accounting for the life cycle of coal. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Issue: Ecological Economics Reviews, 2011, 1219: 73–98; http://solar.gwu.edu/index_files/Resources_files/epstein_full%20cost%20of%20coal.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁹⁰ IEEP et al. (2007): Reforming environmentally harmful subsidies. Abschlussbericht für das Generaldirektorat Umwelt der Europäischen Kommission, März 2007. http://ec.europa.eu/environment/enveco/others/pdf/ehs_sum_report.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁹¹ Eurostat (ohne Jahreszahl): Datenbank Energie, Indikator Versorgung, Umwandlung, Verbrauch - Elektrizität - jährliche Daten [nrg_105a] für EU-27.
- ⁹² EUA (2012b): *ibid*.
- ⁹³ Katakey, R./Kumar Singh, R./Morison, R. (2012): Europe Burns Coal Fastest Since 2006 in Boost for U.S.; Bloomberg, 3. Juli 2012. <http://www.bloomberg.com/news/2012-07-02/europe-burns-coal-fastest-since-2006-in-boost-for-u-s-energy.html> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁹⁴ EUA (2012c): Electricity production by fuel (ENER 027) – Bericht veröffentlicht im April 2012. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/electricity-production-by-fuel-1/electricity-production-by-fuel-assessment-3> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁹⁵ EURACOAL (2012): The Role of Coal for Power Generation in Europe 2009. European Association for Coal and Lignite. <http://www.euracoal.be/pages/medien.php?idpage=1011> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁹⁶ Tzimas, E./Georgakaki, A./Peteves, S.D. (2009): JRC Reference Reports – Future Fossil Fuel Electricity Generation in Europe: Options and Consequences. Generaldirektorat Gemeinsame Forschungsstelle der Europäischen Kommission, Institut für Energie. Abrufbar unter http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc_reference_report_200907_fossil_fuel_electricity.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ⁹⁷ REN21 (2012): Renewables 2012; Global Status Report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, REN21 Sekretariat, Paris. Seite 24. http://new.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR2012_low%20res_FINAL.pdf [abgerufen am 19. Februar 2013].
- ⁹⁸ Greenpeace International, EREC, GWEC (2012): Energy [R]evolution; A Sustainable World Energy Outlook. Greenpeace International, European Renewable Energy Council (EREC) and Global Wind Energy Council (GWEC), 2012. <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2012/Energy%20Revolution%202012/ER2012.pdf> [abgerufen am 19. Februar 2013].
- ⁹⁹ Rogelj, J./Hare, W./Lowe, J. et al. (2011): Emission pathways consistent with a 2°C global temperature limit. *Nature Climate Change* (1): 413–418. doi: 10.1038/nclimate1258.
- ¹⁰⁰ Bundesregierung (2010): Bundestag stimmt Energiekonzept 2050 zu. Pressemitteilung der Bundesregierung, 28. Oktober 2010. <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2010/10/2010-10-01-energiekonzept-bt.html> [offizielle Internetseite] [abgerufen am 08. April 2013].
- ¹⁰¹ Alle fünf Szenarien des EU-Energiefahrplans 2050, die den Übergang zu einem Energiesystem mit niedrigen CO₂-Emissionen bis 2050 simulieren, sehen eine deutliche Verringerung des Anteils von Kohle am Energiemix vor: auf etwa die Hälfte des heutigen Anteils oder sogar noch weniger. In mindestens zwei der Szenarien spielt die CO₂-Abscheidung und -Speicherung (CCS) eine wichtige Rolle.
- ¹⁰² Statement calling for urgent action on climate change. Internetseite des British Medical Journal zum Klimawandel: <http://climatechange.bmj.com/statement> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹⁰³ MWV Consulting and ECOFYS (2008): Efficiency and Capture Readiness of New Fossil Power Plants in the EU. <http://www.ecofys.com/files/files/rptenergy-efficiencyandcarboncaptureinnewpowerplantsenfinal.pdf> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹⁰⁴ EUA (2011c): Air pollution impacts from carbon capture and storage (CCS). Technischer Bericht Nr. 14. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark. <http://www.eea.europa.eu/publications/carbon-capture-and-storage> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹⁰⁵ European Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants <http://www.zeroemissionsplatform.eu/carbon-capture-and-storage.html> [abgerufen am 19. November 2012].
- ¹⁰⁶ MWV Consulting and Ecofys (2008): *ibid*.

WAS KOHLESTROM WIRKLICH KOSTET: GESUNDHEITSFOLGEN UND EXTERNE KOSTEN DURCH SCHADSTOFFEMISSIONEN

- ¹⁰⁷ EUA (2011b): *ibid.*
- ¹⁰⁸ Greenpeace (2008): *False hope; Why carbon capture and storage won't save the climate.* Greenpeace International, Mai 2008. <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/false-hope/> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹⁰⁹ United States Environmental Protection Agency (2000): *Carbon Dioxide as a Fire Suppressant: Examining the Risks.* <http://www.epa.gov/ozone/snap/fire/co2/co2report.pdf> [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹¹⁰ World Resources Institute (2012): *ChinaFAQs; China Adopts World-Class Pollutant Emissions Standards for Coal Power Plants.* http://www.chinafaqs.org/files/chinainfo/China%20FAQs%20Emission%20Standards%20v1.4_0.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹¹¹ Längere Ausnahmen von diesen Vorschriften sind bei Anwendung von Artikel 15 Abs. 4 möglich: Ausnahmen sind aufgrund lokaler Faktoren zulässig, durch die die Erreichung der mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerte unverhältnismäßig höhere Kosten verursachen würde.
- ¹¹² ExternE (ohne Datum): *Introduction.* http://www.externe.info/externe_d7/ [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹¹³ EUA (2012d): *Plant-by-plant emissions of SO₂, NO_x and dust and energy input of large combustion plants covered by Directive 2001/80/EC; European Data.* Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/plant-by-plant-emissions-of-so2-nox-and-dust-and-energy-input-of-large-combustion-plants-covered-by-directive-2001-80-ec-1> [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹¹⁴ ExternE (ohne Datum): *ExternE studies Vol. 3 - Coal & Lignite.* http://www.externe.info/externe_d7/?q=node/38, Seite 117. [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹¹⁵ Hurley, F./Hunt, A./Cowie, H. et al. (2005): *Methodology for the Cost-Benefit analysis for CAFE: Volume 2: Health Impact Assessment.* http://www.cafe-cba.org/assets/volume_2_methodology_overview_02-05.pdf, Kapitel 3.2.4. [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹¹⁶ EUA (2012e): *National emissions reported to the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP Convention); European Data.* Europäische Umweltagentur, Kopenhagen, Dänemark. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/national-emissions-reported-to-the-convention-on-long-range-transboundary-air-pollution-lrtap-convention-6> [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹¹⁷ Eurostat Datenbank fuer den Indikator „Versorgung, Umwandlung, Verbrauch – Elektrizität – jährliche Daten (nrg_105a)“ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/database> [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹¹⁸ Energy Community (2011): *Annual Report on the Implementation of the Acquis under the Treaty Establishing the Energy Community.* Energy Community Secretariat, Vienna, Austria. <http://energy-community.org/pls/portal/docs/1146177.pdf>, sowie Trading Economics (2012): *Electricity production (kWh) in Serbia.* <http://www.tradingeconomics.com/serbia/electricity-production-kwh-wb-data.html> [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹¹⁹ EMEP (ohne Datum): *Meteorological Synthesizing Centre - West (MSC-W).* http://emep.int/mscw/index_mscw.html [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹²⁰ Tarrason, L. und Nyiri, A. (Hrsg.) (2008): *Transboundary Acidification, Eutrophication and Ground Level Ozone in Europe in 2006.* Meteorologisk Institut (Norwegian Meteorological Institute) for EMEP. http://emep.int/publ/reports/2008/status_report_1_2008.pdf [abgerufen am 27. März 2013]
- ¹²¹ Hurley et al. (2008) *ibid.*
- ¹²² EUA (2011a), *ibid.*
- ¹²³ Berechnet auf Grundlage der Eurostat-Datenbank für den Indikator „Bevölkerung am 1. Januar nach Alter und Geschlecht (demo_pjan)“ (2009) .
- ¹²⁴ Berechnet auf Grundlage der Eurostat-Datenbank für den Indikator „Versorgung, Umwandlung, Verbrauch – Elektrizität – jährliche Daten (nrg_105a)“ (2009); für Lettland: Daten der Internationalen Energieagentur IEA von 2009: http://www.iea.org/stats/electricitydata.asp?COUNTRY_CODE=LV [abgerufen am 13. Februar 2013] .
- ¹²⁵ Sources for health risks: Lockwood et al. (2009), *ibid.*; American Lung Association (2011), *ibid.*; Europäische Umweltagentur 2011a, *ibid.*
- ¹²⁶ WHO (2000): *Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition.* WHO Regionalbüro für Europa, Kopenhagen, Dänemark http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013]; sowie WHO (2006): *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide; Global update 2005; Summary of risk assessment.* Weltgesundheitsorganisation, Genf. http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf [abgerufen am 12. Februar 2013].
- ¹²⁷ Köck, W. und Möckel, S. (2010): *Quecksilberbelastungen von Gewässern durch Kohlekraftwerke – Auswirkungen auf die Genehmigungsfähigkeit; Gutachten im Auftrag der Deutschen Umwelthilfe e.V.* http://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kohlekraftwerke/Rechtsgutachten_Quecksilber_KohleKW.pdf [abgerufen am 27. März 2012]
- ¹²⁸ Europäische Kommission (2010): *Environmental Impact Assessment of Projects – Rulings of the Court of Justice.* http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/eia_case_law.pdf.

Über den Bericht:

Dieser Bericht der Health and Environment Alliance (HEAL) möchte einen Überblick über die wissenschaftlichen Erkenntnisse bieten zu der Frage, wie sich Luftverschmutzung auf die menschliche Gesundheit auswirkt und welche Rolle dabei Schadstoffemissionen aus Kohlekraftwerken spielen. Der Bericht präsentiert die erste jemals aufgestellte Berechnung der gesundheitlichen Kosten, die infolge der Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke in Europa entstehen sowie Stellungnahmen von führenden Gesundheitsexperten, medizinischen Fachleuten und Politikern zu ihren Bedenken im Hinblick auf Kohlestrom. Darüber hinaus entwickelt der Bericht Empfehlungen für Politiker und Gesundheitsfachleute zur Reduzierung der versteckten Gesundheitskosten beziehungsweise um sicherzustellen, dass diese Kosten in zukünftige energiepolitische Entscheidungen einbezogen werden.

Über die Arbeit von HEAL zu den Themen Kohle und Klimawandel:

Auf Grundlage langjähriger Erfahrungen informiert HEAL europäische und internationale Entscheidungsträger über die gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels und initiiert mit Schwerpunkt auf Europa die Beteiligung von Organisationen aus dem Gesundheitsbereich sowie medizinischen Fachleuten. HEAL entwickelte Informationen und Ressourcen zu diesem Thema in Zusammenarbeit mit unseren spezialisierten Mitgliedsorganisationen wie der European Respiratory Society (ERS), der European Lung Foundation (ELF) und der European Federation of Allergy and Airway Diseases Patients Association (EFA) und gründete Partnerschaften wie zum Beispiel mit dem US-amerikanischen Collaborative on Health and Environment (CHE).

Im Jahr 2007 veröffentlichte HEAL ein Hintergrundpapier, das die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse über den Klimawandel und Gesundheit vom Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) auswertete. Dies bildete die Grundlage für den Aufbau politischer Handlungsempfehlungen, die sich am Schutz der am stärksten gefährdeten Gruppen orientierten und darüber hinaus win-win-Lösungen für die Öffentliche Gesundheit durch Klimaschutzmaßnahmen in den Vordergrund stellten.

Dank der Zusammenarbeit von HEAL mit der Weltgesundheitsorganisation beim Weltgesundheitstag im Jahr 2008, der den Klimawandel zum Thema hatte, erreichte HEAL mit Informationen zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels wichtige Interessengruppen in aller Welt, unter anderem über Ärzte-, Patienten- und Jugendorganisationen sowie Fachjournalisten.

Seitdem haben sich viele Gesundheits- und Medizinergruppen, Bürger und politische Entscheidungsträger HEAL darin angeschlossen, und treten dafür ein dass Gesundheitsschutz im Mittelpunkt von Klimaschutz und Klimaanpassungsmaßnahmen stehen soll. 2010 veröffentlichte HEAL gemeinsam mit Health Care Without Harm Europe einen Bericht, der den gesundheitlichen Nebennutzen für den Fall bemisst, dass die EU ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 nicht nur um 20 Prozent, sondern um 30 Prozent reduziert. Der Bericht argumentiert, dass die Intensivierung der EU-Klimaziele gesundheitliche Vorteile von bis zu 30,5 Milliarden Euro bringen würde, als Folge von verbesserter Luftqualität.

„Was Kohlestrom wirklich kostet: Gesundheitsfolgen und externe Kosten durch Schadstoffemissionen“ markiert den Beginn einer Kohle- und Gesundheits-Kampagne, in der HEAL eng mit Medizinern, Gesundheitsorganisationen und Klimaschutz-Interessengruppen zusammenarbeiten wird, vor allem in Ländern in denen Kohle eine besondere Bedrohung für die Gesundheit darstellt. Veröffentlicht im Europäischen Jahr der Luft, unterstreicht dieser Bericht wichtige Chancen für eine Verbesserung der Öffentlichen Gesundheit durch saubere Luft.

Über HEAL:

Die Health and Environment Alliance - ist ein Zusammenschluss von Nichtregierungsorganisationen, der auf EU-Ebene zu den Gesundheitsauswirkungen von Umweltverschmutzung arbeitet. Wir sind eine der führenden Organisationen auf dem Gebiet und zeigen auf, wie politische Entscheidungen zum Umweltschutz die Gesundheit der Menschen verbessern und ihre Lebensqualität erhöhen können.

Mit der Unterstützung von über 65 Mitgliedsverbänden aus dem Gesundheitssektor, Krankenversicherern, Patientenorganisationen, Frauen – und Jugendorganisationen, bringt HEAL unabhängige Expertise aus dem Gesundheitssektor in verschiedene Entscheidungsprozesse ein. Mitglieder sind international und europaweit tätige Organisationen sowie nationale und lokale Gruppen aus 26 Ländern in der EU und der europäischen Region (www.env-health.org).



HEAL

*Promoting environmental policy
that contributes to good health*

Health and Environment Alliance (HEAL)

28 Boulevard Charlemagne, B-1000 Brüssel

Tel: +32 2 234 3640

Fax : +32 2 234 3649

E-mail: info@env-health.org

Website: www.env-health.org

Bericht online abrufbar auf: www.env-health.org/unpaidhealthbill



Ein Bericht der Health and Environment Alliance (HEAL)