



-450 m



 **-450 m** 

Auswirkungen der Braunkohleförderung und -verstromung in Nordrhein-Westfalen

Eine Arbeit von Alexander Bernhard

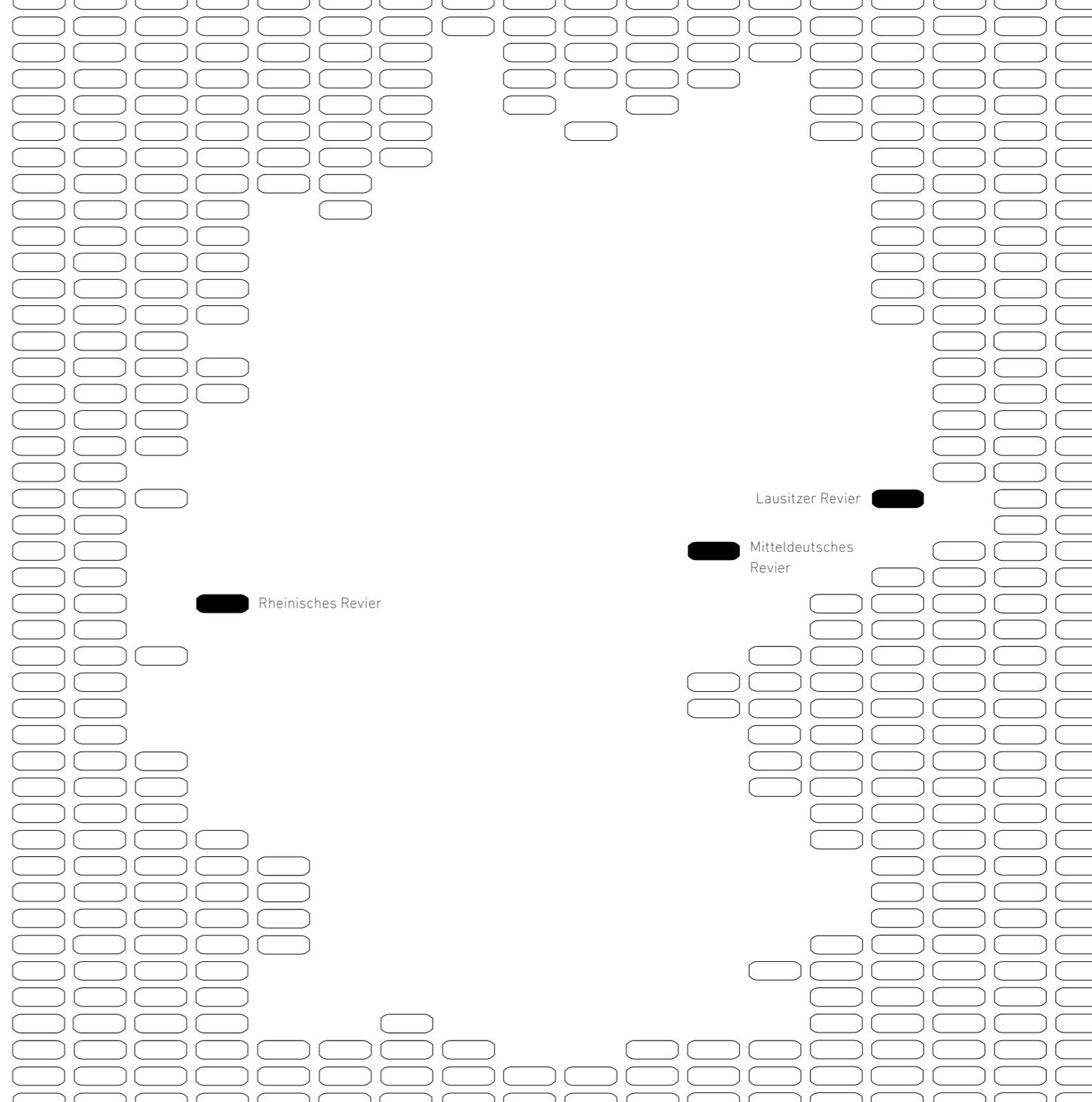
 Braunkohlereviere

Deutschland betreibt weltweit mit Abstand den größten Braunkohleabbau, an drei Standorten: Dem Lausitzer, dem Mitteldeutschen und dem Rheinischen Revier, das die höchste Förderkapazität besitzt.

Das größte in Europa zusammenhängende Braunkohlevorkommen ist mit 55 Milliarden Tonnen in der rheinischen Bucht. Davon sind 35 Milliarden Tonnen wirtschaftlich sinnvoll förderbar. Insgesamt werden jedoch nur 4 Milliarden Tonnen bis zum Jahr 2050 gefördert, das entspricht ca. 11 Prozent des wirtschaftlich förderbaren Potenzials.¹

Was dieser Ressourcenverbrauch im rheinischen Revier bzw. für Nordrhein-Westfalen und analog für Deutschland bedeutet, zeigt der Bildband -450 Meter.

¹ vgl. Meinecke: Die Entstehung der Niederrheinischen Braunkohle, S. 5



Lausitzer Revier 

 Mitteldeutsches Revier

 Rheinisches Revier



Strommix in Deutschland 2011

- 25 % Braunkohle
- 18 % Steinkohle
- 18 % Kernenergie
- 14 % Erdgas
- 20 % Erneuerbare Energien
- 5 % Sonstige





Strommix in NRW 2009

45 % Braunkohle
28 % Steinkohle
17 % Erdgas
6 % Erneuerbare Energien
4 % Sonstige

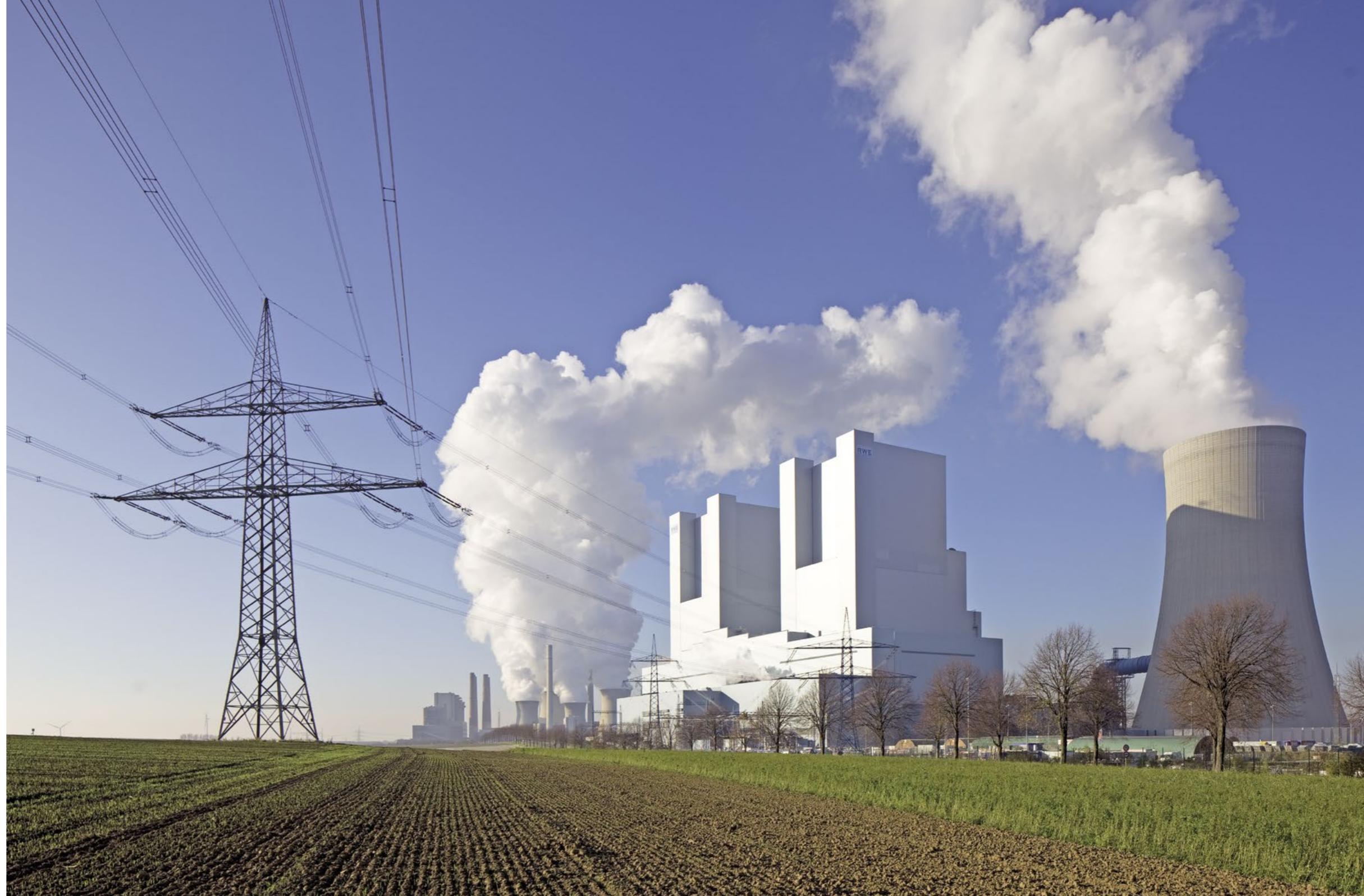


Kraftwerk Neurath BoA 2&3

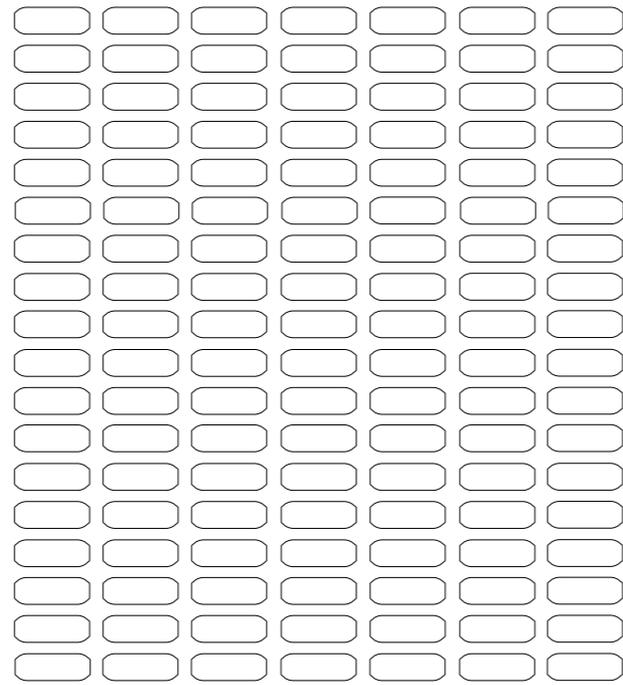
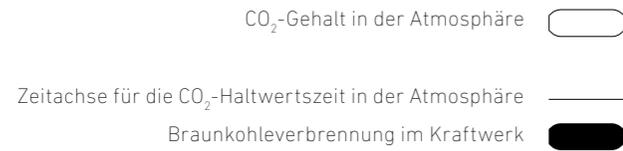
Modernstes Braunkohlekraftwerk der Welt
43 % Wirkungsgrad
6.000.000 t Einsparung jährlicher CO₂-Emissionen
2.200 MW Bruttoleistung

Kraftwerk Neurath BoA 2&3

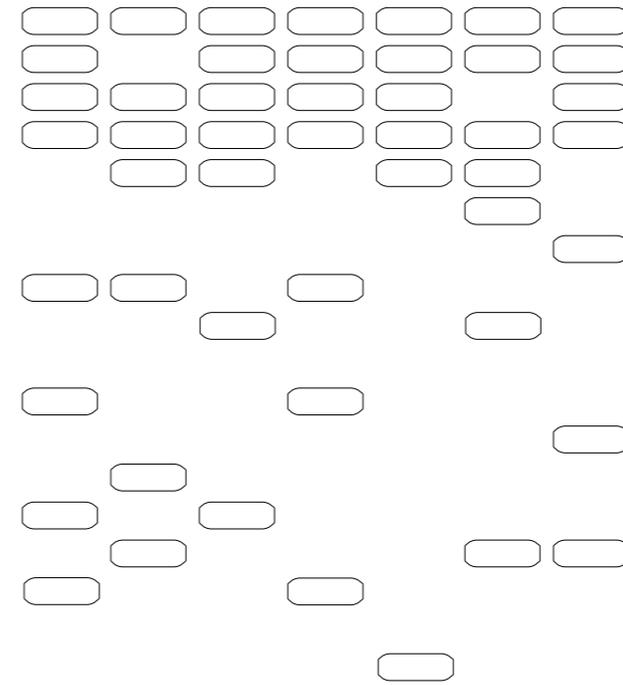
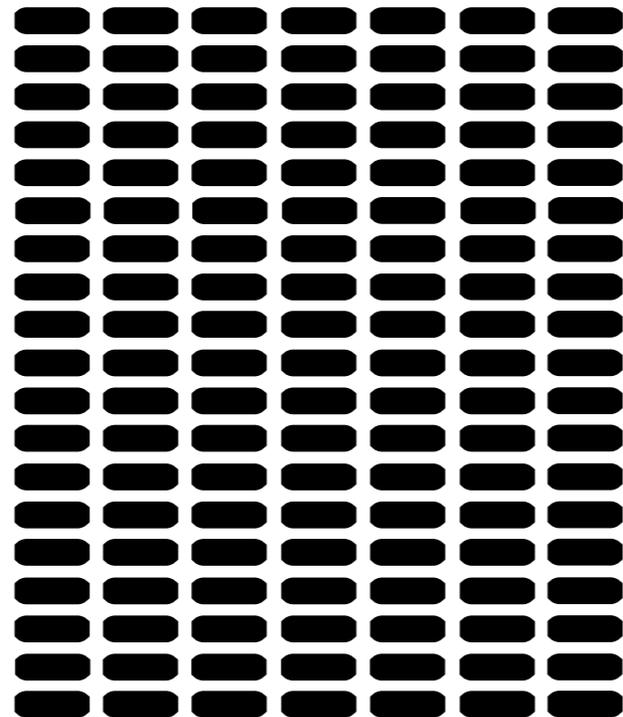
Modernstes Braunkohlekraftwerk der Welt
2.400 t stündliche CO₂-Emissionen



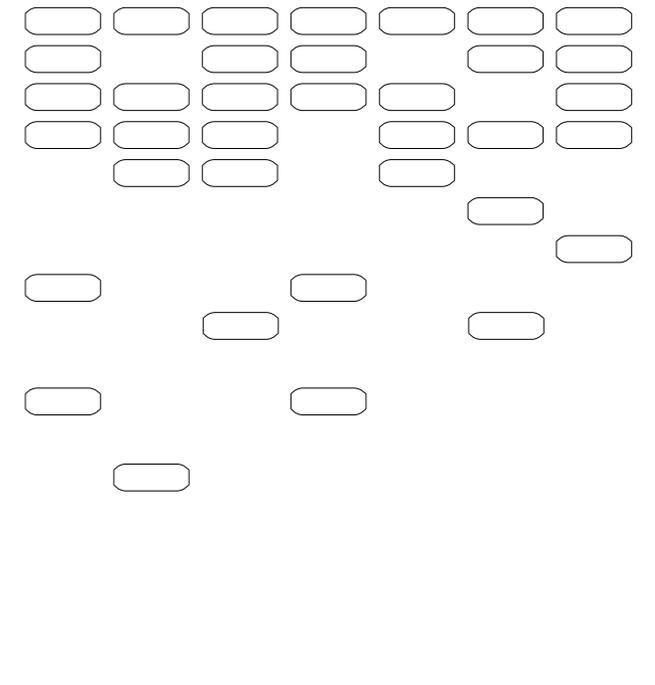
Braunkohleverstromung und globale CO₂-Entlagerung



Verhältnis ca. 1:1 Heute / Verbrennung



5.000 Jahre



10.000 Jahre

Um den Energieinhalt von fossilen Energieträgern nutzbar zu machen, zum Beispiel zur Stromerzeugung, müssen diese verbrannt werden. Dabei werden Stäube und Schadstoffe frei, die eine klima- oder gesundheitsschädliche Wirkung besitzen.

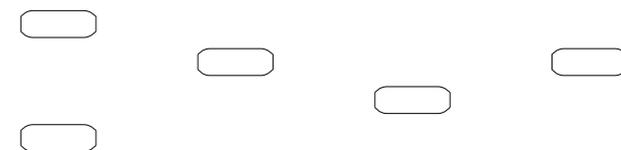
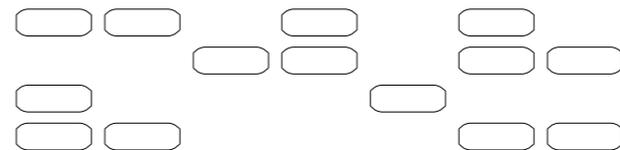
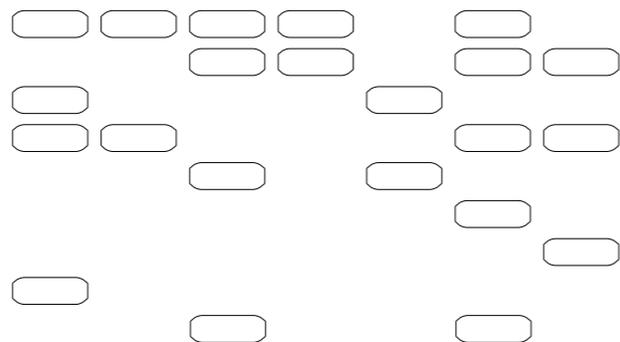
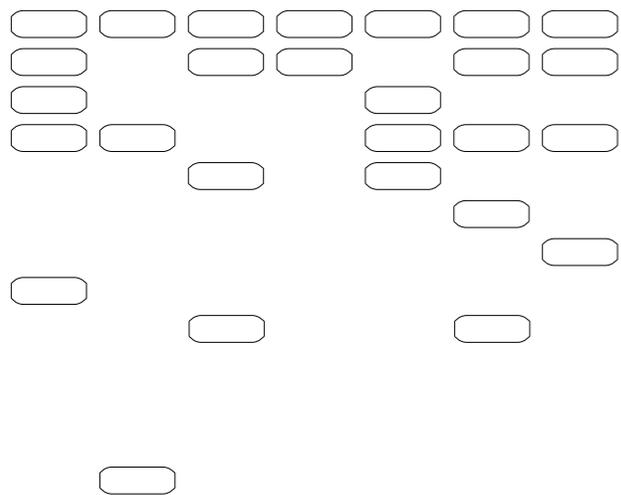
Der größte Anteil entfällt auf das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂), das an für sich ein ungiftiges Gas ist und lediglich einen Anteil von 0,038 % (380 ppm) in der Atmosphäre hat. Treibhausgase sind für die Temperatur auf der Erde verantwortlich, ohne sie läge die Durchschnittstemperatur bei -6 Grad, in vorindustrieller Zeit lag

sie bei 13,5 Grad und heutzutage liegt sie bei 14,5 Grad. Nimmt der Anteil der Treibhausgase in der Atmosphäre zu, erwärmt sich das Klima mit gravierenden Folgen. Für den Anstieg des Treibhausgases CO₂, ist der Mensch verantwortlich, der das natürliche Gleichgewicht des Treibhausgashaushalts stört. In den vergangenen 150 Jahren, seit Beginn der industriellen Revolution, hat die Konzentration von CO₂ durch die Verfeuerung von fossilen Energieträgern parallel zum Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum stark zugenommen.¹

Im Vergleich zu Gas und Steinkohle wird bei der Erzeugung einer

Kilowattstunde mit Braunkohle, aufgrund ihres geringen Energiegehalts, am meisten Kohlendioxid emittiert. Pro verbrannter Tonne Braunkohle wird knapp eine Tonne CO₂ freigesetzt, d.h. das Verhältnis ist zirka 1 zu 1.²

¹ vgl. Sinn: Das grüne Paradoxon, S. 21 ff.
² vgl. Der Oberkreisdirektor d. Kreises Viersen: Braunkohletagebau Garzweiler II - Technisch beherrschbar?



15.000 Jahre

20.000 Jahre

25.000 Jahre

30.000 bis 35.000 Jahre

55 % des emittierten CO₂ wird recht schnell, innerhalb weniger Jahrzehnte, von den Meeren und der Biomasse aufgenommen. CO₂ ist im Gegensatz zu den anderen Treibhausgasen ein chemisch äußerst stabiles Gas, das sich in der Luft nicht selbst zersetzen kann. Nur durch chemische Bindung an Wasser, Kalk und andere Stoffe kann es aus der Luft verschwinden. Das ist auch der Grund dafür, dass sich 45 % der CO₂-Emission noch nach 100 Jahren in der Erdatmosphäre befinden. In den nächsten 200 Jahren werden weitere 20 % der ursprünglichen Emissionsmenge abgebaut, so dass nach 300 Jahren noch etwa 25 % in der Luft vorhan-

den sind. Man könnte nun meinen, danach ginge die Entwicklung genauso weiter und treibe den Restbestand mit fortschreitender Zeit gegen Null. Aber aufgrund verschiedener Klimateffekte ist der nach dreihundert Jahren verbleibende Rest an CO₂ außerordentlich stabil und schrumpft praktisch nicht mehr. Dadurch hat CO₂ eine durchschnittliche Halbwertszeit von 30.000 bis 35.000 Jahren und somit eine ähnlich lange Halbwertszeit wie Atommüll.¹ Der Unterschied ist jedoch, dass die Endlagerung des Atommülls vom Verbraucher selbst bzw. vom Land lokal gelöst und finanziell getragen werden muss. Während die Endla-

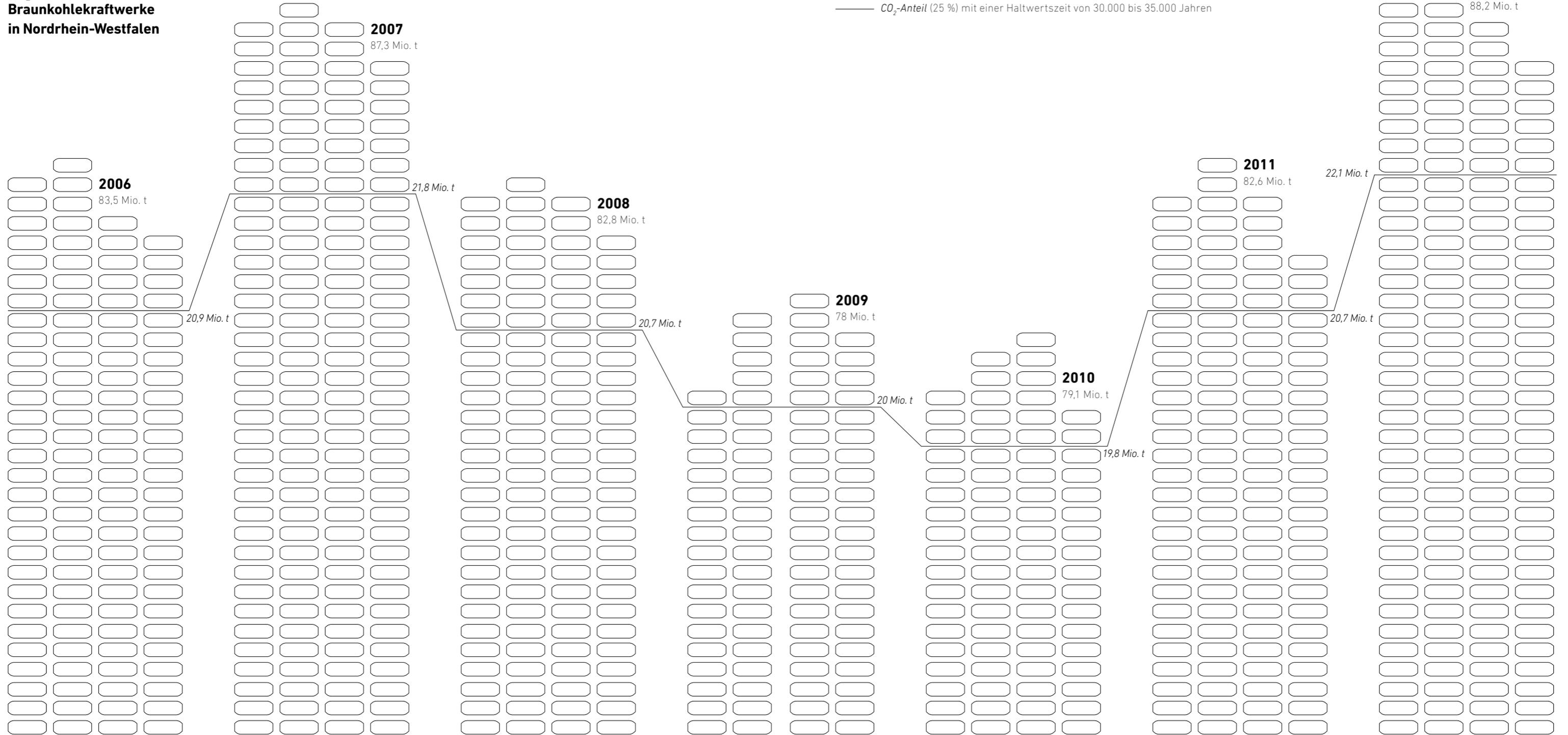
gerung des CO₂ global und kostengünstig in der Atmosphäre erfolgt und die Auswirkungen in Form des Klimawandels und der daraus entstehenden Risiken, von allen Menschen und Lebewesen getragen werden müssen. Der Verursacher nützt die Gewinne lokal, d.h. der Wirtschaftsfaktor und der Strom bleiben in Deutschland, während der CO₂-Müll global entsorgt wird.

¹vgl. Sinn: Das grüne Paradoxon, S. 347 ff.



CO₂-Emissionen der fünf Braunkohlekraftwerke in Nordrhein-Westfalen

 CO₂-Emissionen
 CO₂-Anteil (25 %) mit einer Halbwertszeit von 30.000 bis 35.000 Jahren





Kraftwerk Niederaußem

3.002 t stündliche CO₂-Emissionen
Deutschlands größter Emittent
Weltweit 7. größter Emittent

Treibhausgasemissionen in NRW 2010

313.600.000 t CO₂ insgesamt
Energiewirtschaft 53 %
Industrie 18 %
Verkehr 11 %
Haushalte und Kleinverbraucher 12 %
Sonstige 6 %





Zwangsumsiedlung Pier





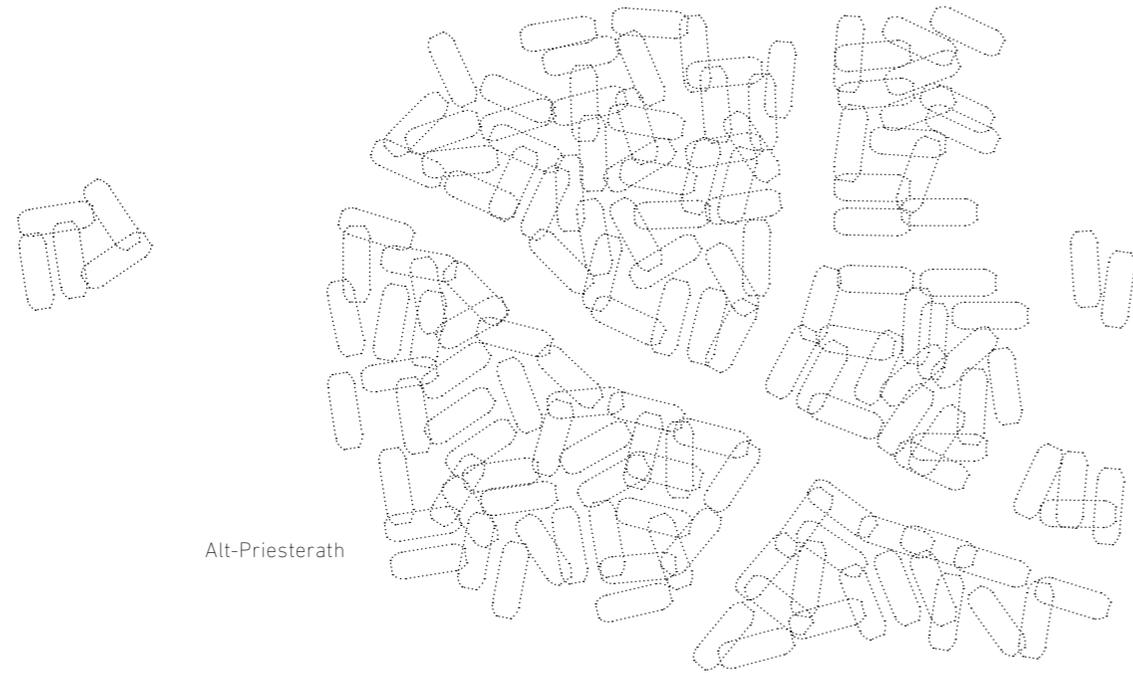
Zwangsumsiedlung Pier

Kreuzung Pierer Straße / Juni 2012

1465 Menschen

504 Anwesen

**Zwangsumsiedlungen
35.000 Menschen
von 1950 - 2050**



Alt-Priesterath

Der Tagebau bedeutet die vollständige Zerstörung der Erdoberfläche. Durch den großen Flächenanspruch liegen und lagen auch Ortschaften in dem Abbaubereich. Wenn diese dem Tagebau weichen müssen, spricht man von Zwangsumsiedlungen. Neben den Ortschaften und der Infrastruktur, werden ganze Landstriche und Naturschutzgebiete irreversibel zerstört.

Seit 1950 wurden über 50 Dörfer und Orte im Revier zerstört und mehr als 28.000 Menschen umgesiedelt. Bis 2050 werden voraussichtlich noch zirka 7.000 Menschen von Zwangsumsied-

lungen betroffen sein. Das sind menschlische und gesellschaftliche Auswirkungen größten Ausmaßes, die nicht nur das Individuum schwer treffen, sondern auch die Gemeinschaft. Die Heimat, das persönliche Umfeld mit sozialen Strukturen, die Häuser, historisch gewachsene Ortschaften werden und wurden irreversibel zerstört.¹

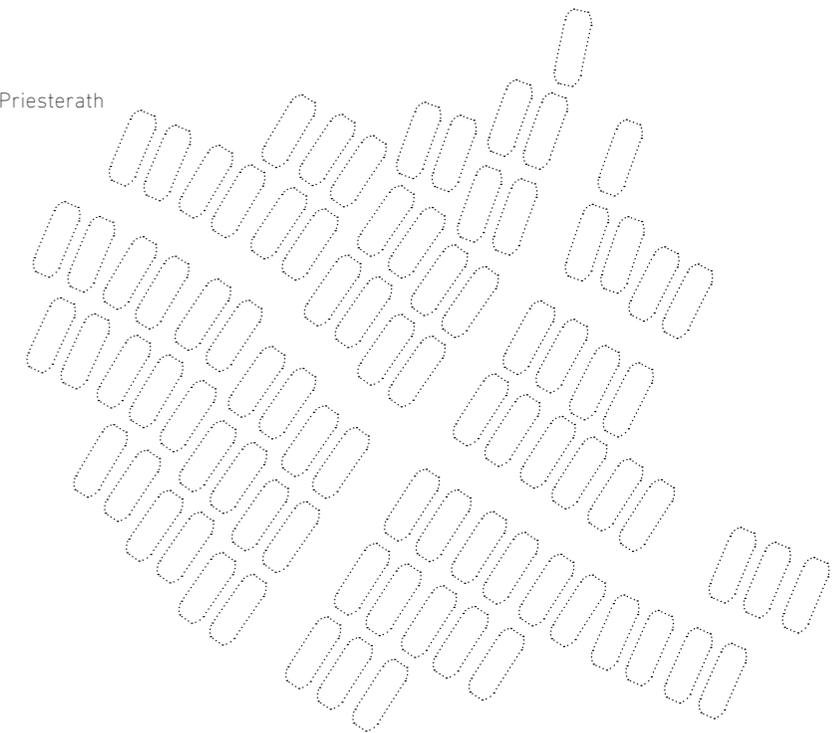
Die Zwangsumsiedlungen stellen einen sozialen Härtefall dar, der auch durch Geld nicht sozialverträglicher wird, wie von politischer Seite und der Braunkohleindustrie angeführt. Da der Gesetzgeber solche Möglichkeiten von vornherein vorgesehen hat,

können die Betroffenen sich kaum wehren und haben aufgrund ihrer geringen Personenzahl kaum eine Lobby in Deutschland. Hier soll das Allgemeininteresse Vorrang haben, wenn der Natur- und Gesellschaftsschaden vertretbar bleibt.²

¹ vgl. Pflug: Braunkolentagebau und Rekultivierung, S. 34

² vgl. Hater: Gesellschaftliche Lernprozesse im politischen Diskurs, S. 81

Neu-Priesterath



 Häuser und Grundstücke



Zwangsumsiedlung Pier

Kreuzung Pierer Straße / Januar 2013



STOP
100 m
P



Abgeschlossene Zwangsumsiedlung

Garzweiler / Priesterath / Stolzenberg
Gemeinsame Umsiedlung von 1984 bis 1989
Teilnahme an der Umsiedlung 65 %
Zirka 1.645 Menschen
Zirka 400 Anwesen





Abgeschlossene Zwangsumsiedlung

Garzweiler / Priesterath / Stolzenberg







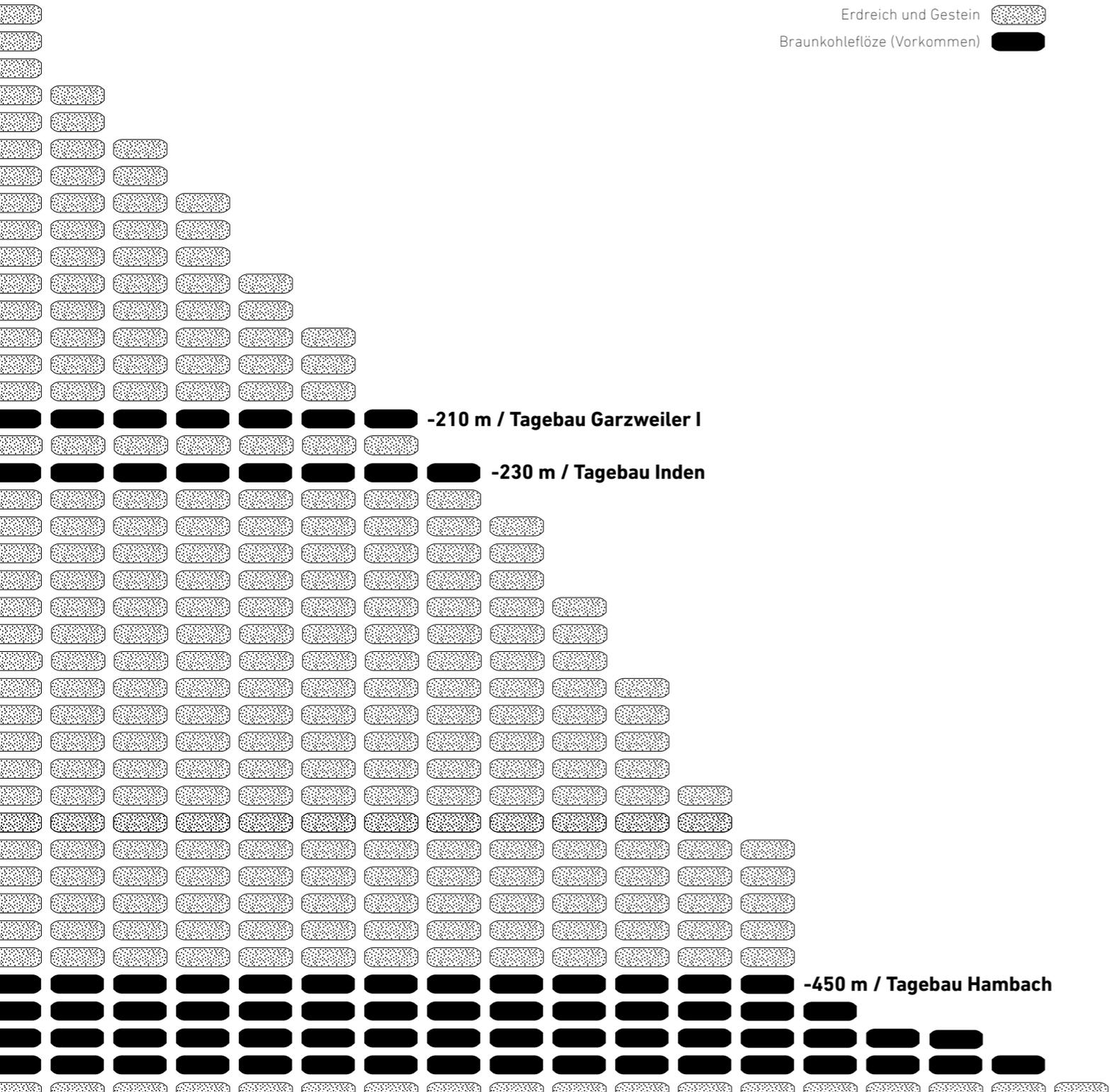




Tagebau Garzweiler I

35.000.000 bis 40.000.000 t jährliche Braunkohleförderung
Tagebaugröße 66 km²

Abbautiefen der drei Tagebaue



Kölner Dom, 157 m

Kölner Dom, 157 m

Kölner Dom, 157 m

Aus technischen Gründen kann die Braunkohle nur im Tagebauverfahren gefördert werden. Die Kohleflöze liegen in unterschiedlichen Tiefen und können einen Höhendurchmesser von bis 100 Metern haben. Dafür ist es erforderlich das Abbaugelände trocken zulegen und das komplette oberhalb liegende Erdreich und Gestein (sog. Abraum), sowie Ortschaften und Landschaften abzutragen, das zur vollständigen Zerstörung der Erdoberfläche führt. Umso tiefer das Braunkohlevorkommen ist, umso großflächiger sind die Auswirkungen der Trockenlegung und die Absenkung des Grundwasserspiegels. Pro Tonne Braunkohle

werden zirka 10 m³ l (10.000 Liter) Sumpfungswasser abgepumpt.¹ Für den Abraum gilt das Gleiche. Je tiefer die Braunkohle liegt, desto größer sind die bergbaulichen Maßnahmen um die Kohle zu fördern. Je nach Tagebau muss bis zu das achtfache an Abraum mit rissigen Baggern abgetragen werden. Der Abraum wird dann in ausgekohlte Tagebaue transportiert oder zu Halden aufgeschüttet.

Nach der bergbaulichen Inanspruchnahme wird der Tagebau renaturiert. D.h. die zerstörte Landfläche wird wieder für Mensch und Tier nutzbar gemacht. In allen drei Tagebaue sieht der Renatu-

rierungsplan unter anderem eine Seebildung vor. Die ausgekohlten Restlöcher sollen mit Wasser aus dem Rhein und aus umliegenden Flüssen über viele Jahrzehnte befüllt werden. Danach sind Seen in der Größe von 11 bis 41 km² entstanden, mit Tiefen von bis zu 400 Metern. D.h. durch Menschenhand entsteht zum Beispiel am Hambacher Tagebau einer der tiefsten Seen Europas und der siebt größte See Deutschlands.

¹ vgl. Der Oberkreisdirektor d. Kreises Viersen: Braunkohletagebau Garzweiler II - Technisch beherrschbar?

Tagebaubetriebsfläche

Wanderung von 2 Stunden 40 Minuten

Die Betriebsfläche der 3 Tagebaue in Nordrhein-Westfalen beträgt zirka 244 Quadratkilometer¹, das entspricht zirka einem Quadrat von 16 mal 16 Kilometern. Bei einer sportlichen Wandergeschwindigkeit von 6 km/h würde man pro 16 Kilometer, d.h. pro Seitenlänge des Quadrats zwei Stunden und 40 Minuten wandern. Für eine komplette Umwanderung der Betriebsfläche würde man also 10 Stunden und 40 Minuten wandern – ohne Pause. Stellt man sich zur Fläche noch die Tiefen von 210 bis 450 Meter vor, werden einem die Dimensionen des Braunkohlebergbaus greifbarer.

Das dieser Eingriff nicht ohne ökologische Auswirkungen bleibt und nicht alle Risiken im Vorfeld bedacht werden können, ist bei solchen Dimensionen nahe liegend. Auch wenn der Bergbautreibende

und die Politik grundsätzlich von der technischen Beherrschbarkeit² der Braunkohleförderung im Tagebauverfahren ausgehen.

Zum Beispiel besteht nach Beendigung des Bergbaus die Gefahr, dass sich das extrem versauerte Kippenwasser mit dem umliegenden Grundwasser vermischt und durch unterirdische Ströme in andere Regionen transportiert wird. Somit besteht die Gefahr, dass Trinkwasser und Umwelt für Jahrhunderte belastet und gefährdet sind.³

Die Auswirkungen der Braunkohleförderung zeigen sich in Form von Grundwasser- und Bodenabsenkungen und unwiderruflich verlorene Bereiche gewachsener Landschaften, die auch nach erfolgreicher Renaturierungen zur gleichwertigen Nutzung, nicht wiederhergestellt werden können.

Beim Vergleich der ökologischen Auswirkungen von Förderung und Verstromung ist auffallend, dass diese beim Bergbau lokal begrenzt sind und bei der Verstromung global getragen werden müssen. Dadurch sind die ökologischen Auswirkungen der Verstromung, d.h. der gigantische CO₂-Ausstoß noch gravierender, auch wenn dieser wesentlich schwerer wahrnehmbar ist.

¹ vgl. RWE Power AG: Standorte 2013

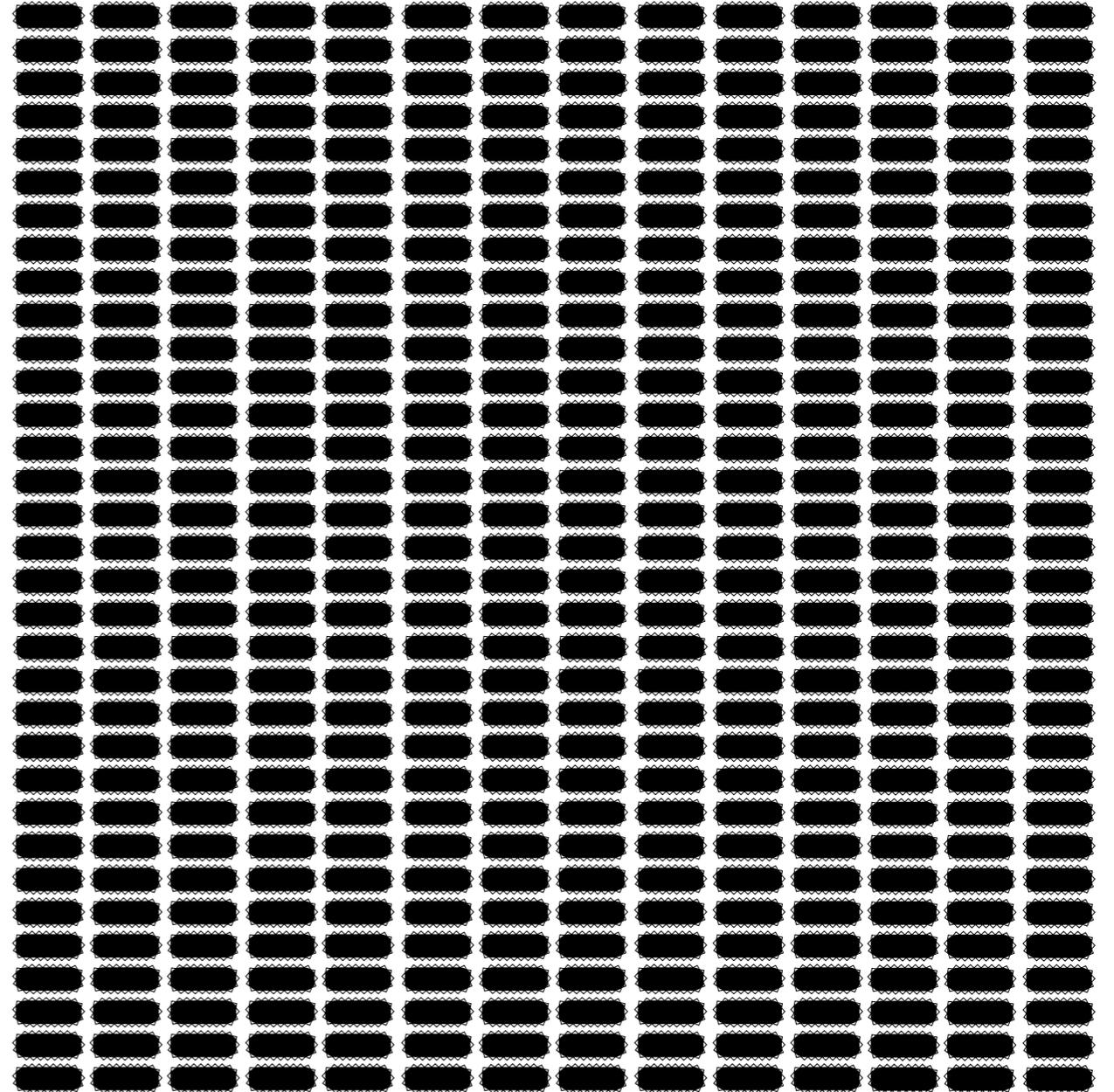
² vgl. Hater: Gesellschaftliche Lernprozesse im politischen Diskurs, S. 81

³ vgl. Stadt Mönchengladbach: Braunkohlebericht 2005, S. 6 ff.

Wanderung von 2 Stunden 40 Minuten

Tagebaubetriebsfläche

ca. 16 km



ca. 16 km

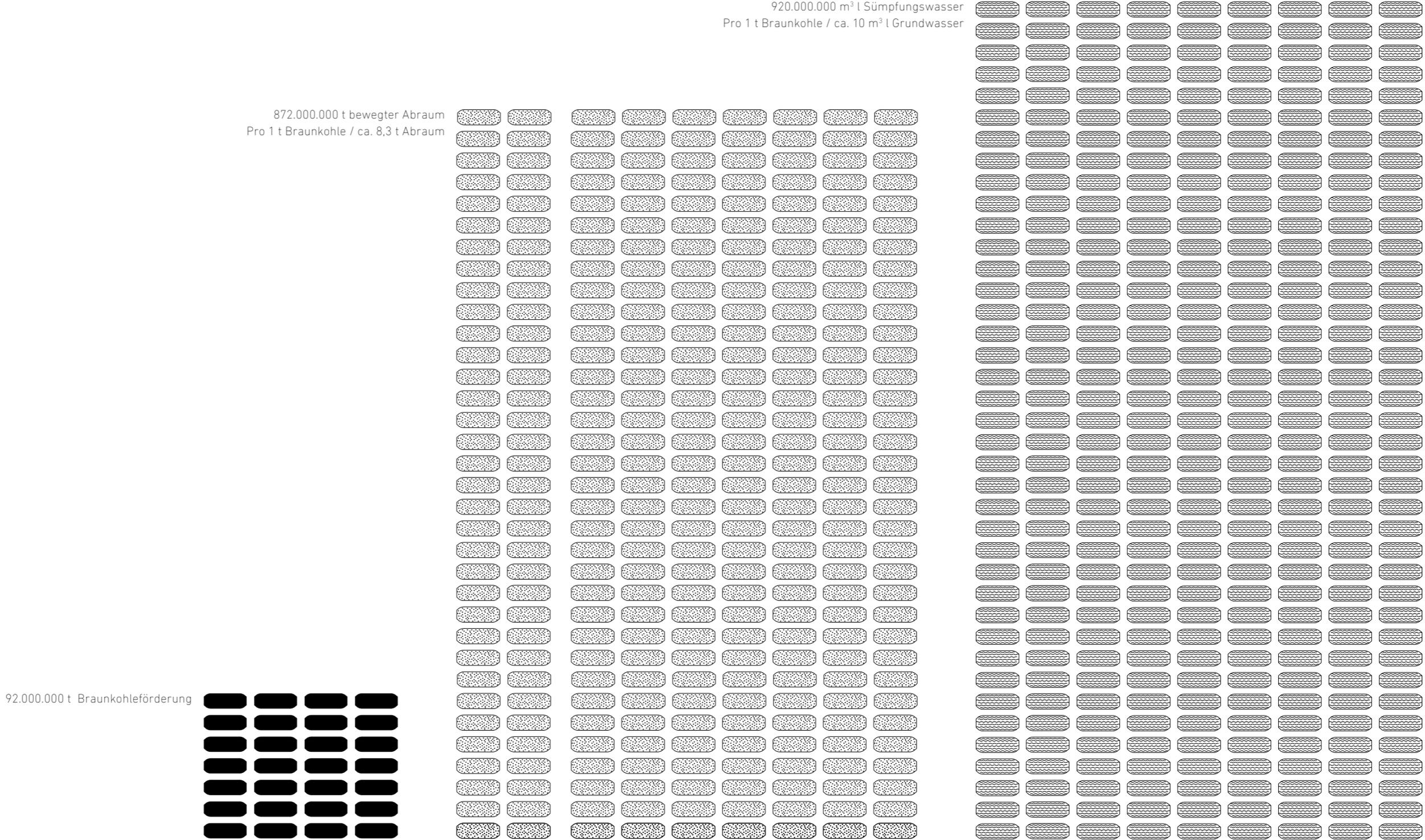




Tagebau Inden / Bandanlagenkreuzung

Verhältnis von Braunkohlegewinn und Förderaufwand pro Jahr

-  Braunkohleförderung
-  Abraum (Erdschutt und Gestein)
-  Sumpfungswasser (abgepumptes Grundwasser)





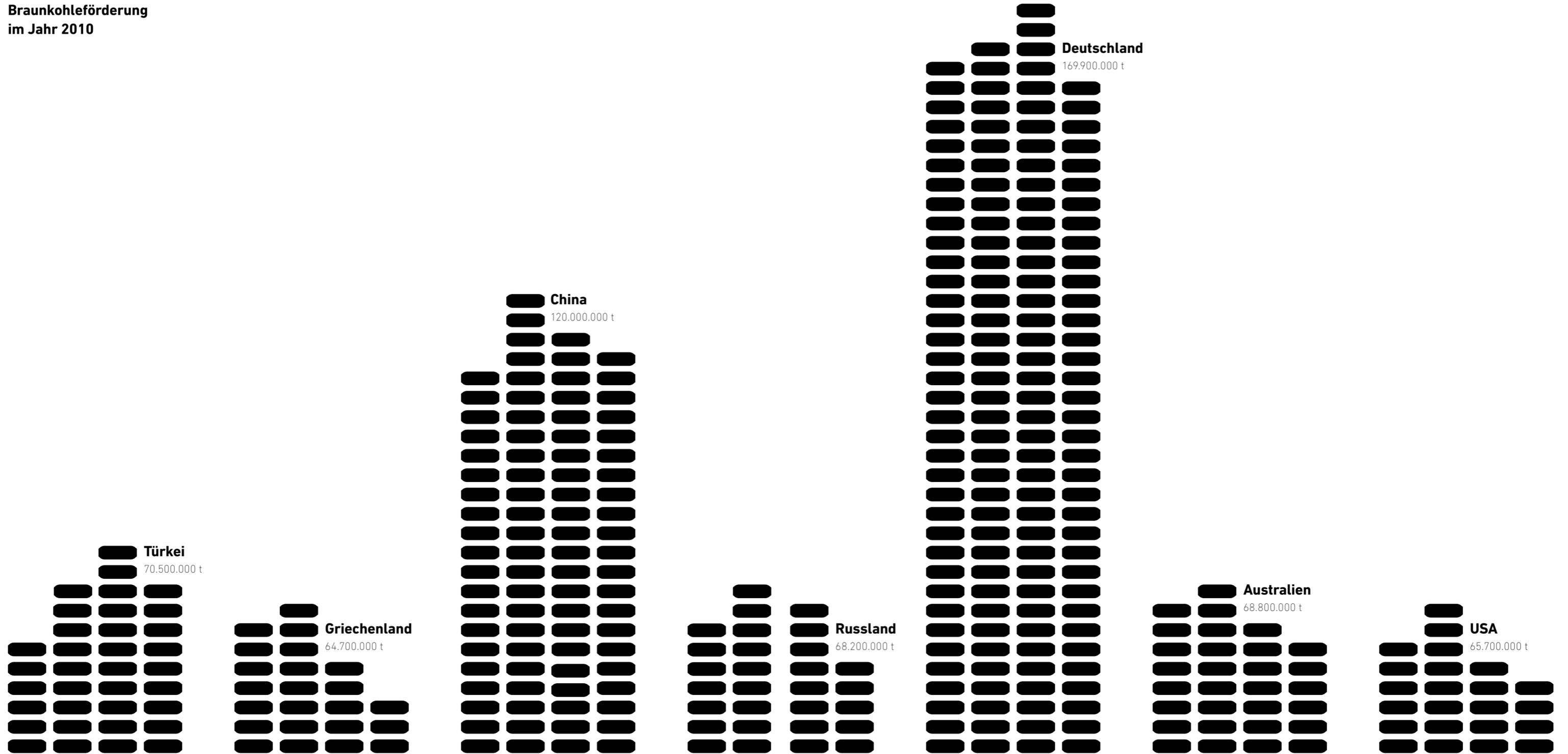


Tagebau Hambach / Bandanlage

40.000.000 t jährliche Braunkohleförderung
Tagebaugröße 39 km²



**Braunkohleförderung
im Jahr 2010**



Bei der Analyse, ob der Braunkohleprozesse die Ziele der Nachhaltigkeit erfüllt, d.h. das ökologische, ökonomische und soziale Belange gleichwertig berücksichtigt werden, wurde festgestellt, dass Ziele der Nachhaltigkeit nicht annähernd erreicht werden.

Hinzukommt, dass durch den Vorrang der erneuerbaren Energien und den steigenden CO₂-Zertifikatskosten mit der Rentabilität von Braunkohlekraftwerken in Zukunft nicht mehr gerechnet werden kann.²

Die Braunkohleindustrie sieht dies naturgemäß anders und verweist auf die unbestreitbaren Erfolge der Effizienzsteigerung und die Vorteile der riesigen Braunkohleressourcen, sowie deren Nutzen zur Versorgungssicherheit. In Kombination mit einem CO₂-armen Strommix, sei die Braunkohle klimaschonend und gleichzeitig kostengünstig. »Die Klimafrage verstellt den Blick auf den Nutzen der Braunkohle.«³

Mit dieser Aussage zeigt die Braunkohleindustrie das Nachhaltigkeit und Klimaschutz nur Lippenbekennnisse sind, die man heutzutage

aus „political correctness“ sagen muss und die gern gehört werden.

Beim Vergleich der öffentlichen Wahrnehmung von der Atom- und Braunkohleindustrie ist auffallend, dass die Anti-Atomenergie-Lobby von einer breiten Masse in Deutschland getragen wird, gerade nach dem Reaktorunglück von Fukushima und der politischen Entscheidung für den frühzeitigen Atom-Ausstieg. Diese Atom-Lobby-Bewegung basiert jedoch auf einer subjektiven Risikoeinschätzung der potenziellen Atomgefahr in Deutschland, die mehr auf bedrohlichen Vorstellungen und imaginären Ängsten basiert, als auf objektiven Risikobewertungen.⁴ Da die Braunkohle nicht mit negativen Bildern, wie zum Beispiel der Atombombe verknüpft ist, ist es auch möglich, dass alleine die Braunkohlekraftwerke in NRW und in Deutschland Jahr für Jahr unbehelligt Millionen Tonnen CO₂ für 30.000 Jahre⁵ in der Atmosphäre kostengünstig endlagern können.

Der Klimawandel und die globale CO₂-Endlagerung sind in Deutschland so immateriell, dass eine nationale Anti-Braunkohle-Lobby

bzw. eine mit der Anti-Atom-Lobby vergleichbare, noch lange nicht vorstellbar und realistisch ist.

Erst wenn die Menschen sich bedroht fühlen, ob real oder empfunden wie bei den Atommüll-Endlagern oder der geplanten CO₂-Speicherung in den ehemaligen Erdgas- oder Erdöllagerstätten wird die Akzeptanz der Technologie in Frage gestellt.

Solange sich der Einzelne durch Fortschritte in der Technologie beruhigen lässt und vor allem sein Verhalten nicht ändern muss, wird die Akzeptanzfrage nicht thematisiert. Dies verdeutlicht auch der Stromverbrauch, der trotz aller in den letzten Jahren erfolgten Fortschritten bei der Effizienzsteigerung, auch im Privatbereich nicht gesunken ist. Dies verdeutlicht dass nicht nur die »bösen« Konzerne, sondern die Gesellschaft und damit der Einzelne mit verantwortlich ist.

¹ RWE Power AG: Perspektiven 2011, S.70

² vgl. DIW: Die Zukunft der Braunkohle, S. 4 ff.

³ RWE Power AG: Perspektiven 2011, S.70

⁴ vgl. Renn: Risikowahrnehmung und Akzeptanz technischer Risiken, Band I: Einleitung

⁵ vgl. Sinn: Das Grüne Paradoxon, S. 347 ff.

Eine DIW-Studie kommt zu dem Ergebnis, dass Investitionen in neue Braunkohlekraftwerke nicht sinnvoll sind. Einmal aus umweltpolitischer, aber auch aus wirtschaftlicher Perspektive. Es wird davon ausgegangen, dass Kraftwerke wie zum Beispiel die BoA-Blöcke von RWE Power, mit Verlusten von mehreren hundert Millionen Euro betrieben werden müssen.¹

Trotzdem sind in NRW 2012 zwei Braunkohlekraftwerke von RWE Power ans Netz gegangen, während eines im Genehmigungsverfahren und eines in Planung ist.²

Durch den europäischen Emissionshandel ist die Wirtschaftlichkeit der Braunkohleverstromung in Zukunft stark an die eigenen CO₂-Emissionen gebunden. Daher setzt die Industrie auf Steigerung des Wirkungsgrads ihrer Kraftwerke. Ebenso wird die CO₂-Filterung aus den Rauchgasen (CCS) als technologische Option für die Kohlendioxidemission aus Braunkohlekraftwerken angesehen.

Sollte die CCS-Technologie zum Einsatz kommen, entsteht das Problem der Endlagerung. Das verflüssigte CO₂ kann zwar theoretisch

in alten Gas- oder Öllagerstätten gebunkert werden, die Dimensionen sind jedoch um ein Vielfaches höher als bei der Atommüllagerung. Im Gegensatz zum Atommüll, der wenigstens seine Strahlung durch Wärmeumwandlung verliert, bleibt das CO₂ beständig. D.h. die Menschheit muss das Endlager auf alle Ewigkeit intakt halten, wenn sie sich vor dem Treibhauseffekt schützen will. Entweicht das unter hohem Druck stehende CO₂ schlagartig, führt die hohe Konzentration zum Erstickungstod. Abgesehen von dieser Gefahr, sind nicht genügend Lagerstätten vorhanden.³

Mit der Effizienzstrategie verfolgt die Wirtschaft das Ziel, den Ressourcenverbrauch und dessen Auswirkungen durch technische Verbesserung zu mindern. Klimawandel betreffende Probleme, wie zum Beispiel Treibhausgasemissionen können durch Technik behoben werden. Das menschliche Konsumverhalten und umweltrelevante Verhaltensmuster müssen hierbei nicht geändert werden – für den Menschen bleibt alles gleich. In den industrialisierten Ländern wird seit jeher auf technische Lösungen gesetzt und von einer technischen Beherrschbarkeit der Natur ausge-

gangen. Um den Klimawandel in den Griff zu bekommen, wird die dritte industrielle Revolution zur Lösung initiiert – die Energiewende. Die Energiequelle der ersten industriellen Revolution war die Kohle, die der Zweiten Kohle, Öl und die Atomkraft und die der Dritten soll wesentlich von erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz getragen werden. Während die ökologische Krise durch die Handlungsweisen der ersten beiden Epochen geschaffen und globalisiert wurde, soll mit der dritten Revolution die Krise überwunden werden. Doch die Effizienzsteigerung hat ihre technischen Grenzen und schadet der Natur nach wie vor, nur langsamer.⁴

¹ vgl. DIW: Die Zukunft der Braunkohle, S. 4 ff.

² vgl. BDEW: 69 Kraftwerke geplant, S. 1 ff.

³ vgl. Sinn: Das Grüne Paradoxon, S. 347 ff.

⁴ vgl. Stengel: Suffizienz, S. 129 ff.

Bilderindex



Kraftwerk Niederaußem



Kraftwerk Niederaußem und Tankstelle



Hochspannungsleitung bei Niederaußem



Kraftwerk Neurath BoA 2&3 und stehende Windkraftanlagen



Niederaußem



Zwangsumsiedlung Pier bei Inden



Kraftwerk Niederaußem



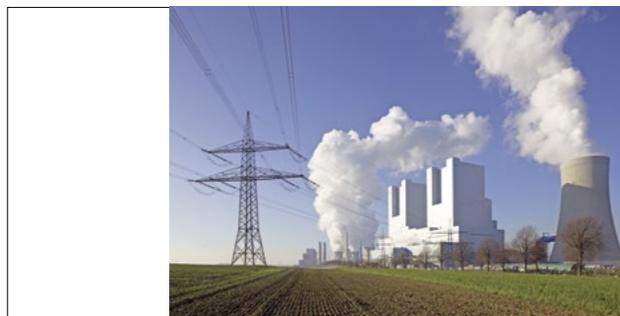
Kraftwerk Neurath BoA 2&3



Zwangsumsiedlung Pier bei Inden



Zwangsumsiedlung Pier bei Inden / Tagebaubagger



Kraftwerk Neurath BoA 2&3



Hochspannungsleitung bei Niederaußem



Zwangsumsiedlung Pier bei Inden



Zwangsumsiedlung Pier bei Inden / Tagebaubagger im Hintergrund



Abgeschlossene Zwangsumsiedlung / Ortsschild



Abgeschlossene Zwangsumsiedlung / Garzweiler / Priesterath / Stolzenberg



Tagebau Inden / Bandanlagenkreuzung



Tagebau Inden / Abraum



Abgeschlossene Zwangsumsiedlung / Garzweiler / Priesterath / Stolzenberg



Tagebau Hambach / Rodung Hambacher Forst



Tagebau Hambach / Bandanlage



Tagebau Hambach



Tagebau Hambach / Rodung Hambacher Forst



Tagebau Garzweiler I



Tagebau Garzweiler I



Tagebau Garzweiler I

Literaturverzeichnis / Lesetexte

BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: 69 Kraftwerke bis 2020 geplant. Stand: April 2012, Berlin.

Der Oberkreisdirektor des Kreises Viersen: Braunkohletagebau Garzweiler II - Technisch beherrschbar? Ökologisch verträglich? Stand: 07.06.1993, Viersen.

DIW - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Die Zukunft der Braunkohle in Deutschland im Rahmen der Energiewende. Stand: November 2012, Berlin.

Hater, Katrin: Gesellschaftliche Lernprozesse im politischen Diskurs. Leske + Budrich: Opladen 2000.

Meinecke, Rudolf: Die Entstehung der Niederrheinischen Braunkohle. Rheinische Braunkohlenwerke AG: Köln 1978.

Pflug, Wolfram: Braunkolentagebau und Rekultivierung. Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg 1998.

Sinn, Hans-Werner: Das grüne Paradoxon. Ullstein Taschenbuch: Berlin 2012.

Stengel, Oliver: Suffizienz. Oekom Verlag: München 2011.

Renn, Ortwin: Wahrnehmung und Akzeptanz technischer Risiken, Band I: Zur Theorie der Risikoakzeptanz – Forschungsansätze und Modelle. Dissertation / Universität zu Köln 1980.

RWE POWER AG: Standort Braunkohle. Stand: 16. Januar 2013, Essen. URL: <http://www.rwe.com/web/cms/de/59998/rwe-power-ag/standorte/braunkohle/>

RWE Power AG: POWER: PERSPEKTIVEN 2011, Braunkohle – Einheimischer Energieträger. Stand: September 2012, Essen.

Stadt Mönchengladbach: Braunkohlebericht 2005. Stand: Oktober 2005, Mönchengladbach.

Quellenverzeichnis / Stichpunkte

Strommix in Deutschland 2011 / Seite 5

Quellen: BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Brutto-Stromerzeugung nach Energieträgern. Stand: November 2012, Berlin.

Strommix NRW / Seite 9

Quelle: Energie Agentur NRW: Energiedaten NRW 2010. Stand: November 2010, Gelsenkirchen.

Kraftwerk Neurath BoA 2&3 / Seite 11 und 12

Quelle: RWE Power AG: Das BoA Projekt. Essen 2010.

Kraftwerk Niederaußem / Seite 17

Quelle: DEHSt - Deutsche Emissionshandelsstelle: Kohlendioxidemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen im Jahr 2009 in Deutschland. Stand: 15. Mai 2010, Berlin.

CO₂ / Seite 18

Quelle: DEHSt - Deutsche Emissionshandelsstelle: Kohlendioxidemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen im Jahr 2009 in Deutschland. Stand: 15. Mai 2010, Berlin.

Braunkohle / Seite 18

Quelle: RWE Power AG (2011): POWER: PERSPEKTIVEN 2011, Braunkohle – Einheimischer Energieträger. Stand: 09.2012, Essen.

Treibhausgasemissionen in NRW 2010 / Seite 26

Quelle: LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (2012): Treibhausgas-Emissionsinventar NRW 2010 Stand: Juli 2012, Recklinghausen.

Zwangsumsiedlung Pier / Seite 33

Quelle: RWE Power AG Homepage: Umsiedlung / Pier, Dez. 2012 URL:<http://www.rwe.com/web/cms/de/1140330/umsiedlung/meine-umsiedlung/pier/>

Abgeschl. Zwangsumsiedlung / Seite 40

Quelle: RWE Power AG Homepage: Umsiedlung / Garzweiler, Priesterath, Stolzenberg, Dez. 2012 URL:<http://www.rwe.com/web/cms/de/1140350/umsiedlung/meine-umsiedlung/abgeschlossene-umsiedlungen/garzweiler-priesterath-stolzenberg-juechen-sued/>

Tagebau Garzweiler I / Seite 53

Quelle: RWE Power AG Homepage: Standorte / Braunkohle, Dez. 2012 URL:<http://www.rwe.com/webcms/de/59998/rwe-power-agstandorte/braunkohle/garzweiler/>

Abbautiefen der drei Tagebaue / Seite 54

Quelle: RWE Power AG Homepage: Standorte / Braunkohle, Dez. 2012 URL:<http://www.rwe.com/webcms/de/59998/rwe-power-agstandorte/>

Tagebau Inden / Bandanlagenkreuzung / Seite 61

Quelle: RWE Power AG Homepage: Standorte / Braunkohle, Dez. 2012 URL:<http://www.rwe.com/webcms/de/59998/rwe-power-agstandorte/braunkohle/inden>

Braunkohle und Abraum / Seite 62

Quelle: RWE Power AG Homepage: Standorte / Braunkohle, Dez. 2012 URL:<http://www.rwe.com/webcms/de/59998/rwe-power-agstandorte/braunkohle/>

Sümpfungswasser / Seite 63

Quelle: Der Oberkreisdirektor des Kreises Viersen: Braunkohletagebau Garzweiler II - Technisch beherrschbar? Ökologisch verträglich? Stand: 07.06.1993, Viersen.

Tagebau Inden / Abraum / Seite 65

Quelle: RWE Power AG Homepage: Standorte / Braunkohle, Dez. 2012 URL:<http://www.rwe.com/webcms/de/59998/rwe-power-agstandorte/braunkohle/inden/>

Tagebau Hambach / Bandanlage / Seite 67

Quelle: RWE Power AG Homepage: Standorte / Braunkohle, Dez. 2012 URL:<http://www.rwe.com/webcms/de/59998/rwe-power-agstandorte/braunkohle/hambach>

Braunkohleförderung im Jahr 2010 / Seite 70 und 71

Quelle: BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen. Stand: 31.12.2009, Hannover.

Impressum

Diplomarbeit -450 Meter
Alexander Bernhard
Siebachstr. 40
50733 Köln

ecosign / Akademie für Gestaltung
Vogelsangerstr. 250
50825 Köln

Betreuende Dozenten
Dipl. Des. Uwe Boden
Dipl. Soz.wiss. Davide Brocchi

Prüfung am 18. Februar 2013
Note 1,9



m 024-

