STEPHAN HÜßLER

Standorte und Standpunkte zur Energiewende Forschung in Jülich, Braunkohletagebau in Inden

Bericht über die EGGG-Exkursion am 24. Mai 2013

Die Energielandschaft

"Neben seiner eigenen und der tierischen Muskelkraft hat der Mensch seit langem auch andere Energiequellen genutzt – Biomasse, Wind, fließendes Wasser, Erdwärme – aber zunächst ohne Kombination miteinander. [...] Erst ab dem 18. Jh. kam es zur systematischen Entwicklung von Methoden, eine Energieform in andere zu verwandeln, zunächst Wärme in Bewegung mittels der Dampfmaschine. Man brauchte dann aber noch ein Jahrhundert, um in den verschiedenen Wirkungsarten der Energie die Identität eines einheitlichen Phänomens zu erkennen. Damit war der Weg freigegeben für den kombinierten und vernetzten Einsatz verschiedener Energieformen, wie er die heutigen Aktivitäten bestimmt." (BRÜCHER 2009, S. 19)

Die Energie als Phänomen lässt sich nicht nur im physikalischen Sinne, sondern auch im geographischen Sinne beschreiben. Der Primärenergieverbrauch einer Volkswirtschaft gilt hierbei als Indikatorwert. Er beschreibt den Verbrauch der Energie, welche in Form von noch nicht weiterverarbeiteten Energieträgern zur Verfügung steht. Hierzu zählen die selbst produzierten sowie die durch Imoder Export hinzu- oder abgehenden Primärenergieträger. Um den deutschen Verbrauch an Primärenergieträgern in ein Verhältnis zu setzen, wurden in Tab. 1 für ausgewählte Länder sowie global die Verbrauchssituationen dargestellt.

Land/	Anteile der Energieträger in %							
Region	Öl	Gas	Stein- u. Braun- kohle	Kern- energie	Bio- masse	Wasser- kraft	Erneuerbare Energien	Sonstige
DE*	33,6	20,8	24,4	8,7	in EE	in EE	11,0	1,6
EU-27	34,7	25,1	16,1	14,1	7,0	1,7	1,2	0,1
USA	37,0	24,7	22,4	10,0	3,9	1,1	0,8	0,1
China	16,9	3,4	67,1	0,8	9,0	2,3	0,5	0,0
Welt	32,8	20,9	27,2	5,8	10,2	2,3	0,8	0,0

Tab. 1: Struktur des Primärenergieverbrauchs in % für ausgewählte Länder und global, 2009 [*2011] (Quelle: nach AG ENERGIEBILANZEN 2012; BUNDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG 2009)

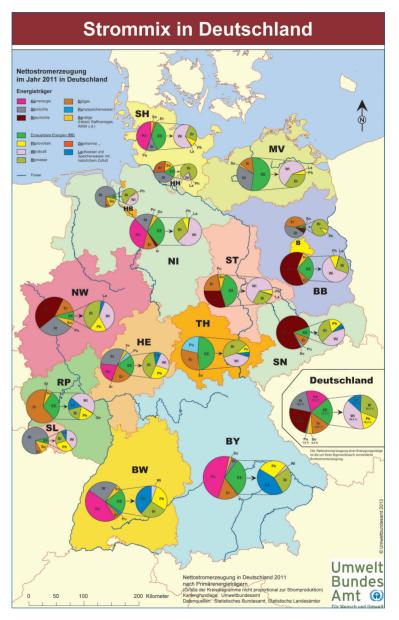


Abb. 1: Nettostromerzeugung in Deutschland nach Primärenergieträgern 2011 (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2011)

136

So lassen sich beispielsweise raumstrukturelle Differenzierungen in Bezug auf die Verteilung von Primärenergieträgern vornehmen. Für Deutschland, die EU-27 sowie die USA ergibt sich aufgrund der hohen Automobilität ein relativ starker Ölverbrauch. In China wiederum entfällt knapp 70 % des Primärenergieverbrauchs auf den Energieträger Kohle, womit anschaulich die besonders starke Ausprägung des zweiten chinesischen Wirtschaftssektors beschrieben werden kann.

Betrachtet man nicht den Gesamtverbrauch an Primärenergieträgern für eine Raumeinheit sondern nur den Anteil, der für die Stromerzeugung relevant ist, stellt sich wiederum eine andere Verteilung dar. Für den Strommix in Deutschland zeigt sich, dass die Verteilung der Primärenergieressourcen bzw. das Nichtvorhandensein eben dieser einen starken Einfluss auf die Stromgewinnung im ieweiligen Bundesland hat (Abb. 1).

So ist der für Nordrhein-Westfalen wichtigste Primärenergieträger die Braunkohle,

dicht gefolgt von der Steinkohle. Auch Brandenburg und Sachsen haben im Lausitzer Braunkohlenrevier ein großes Vorhandensein dieses Energieträgers und entsprechend einen überproportional hohen Anteil davon bei der Verstromung. In den eher rohstoffärmeren Ländern Baden-Württemberg und Bayern wird daher nahezu die Hälfte des Strombedarfs durch die Kernenergie gedeckt. Weiterhin fällt auf, dass rohstoffarme Regionen, einen Großteil ihres Strombedarfs aus regenerativen Energien gewinnen. So wird z. B. im Küstenbereich verstärkt auf Windenergie und im Südwestdeutschen Schichtstufenland auf Wasser- und Sonnenenergie gesetzt. Insbesondere diese Form der Energiegewinnung hat sich seit 2000 vervielfacht (Abb. 2). Durch die unterschiedliche Verteilung der Georessourcen sowie den verschieden stark forcierten Ausbau erneuerbarer Energien ergibt sich für Deutschland ein relativ vielschichtiges Bild

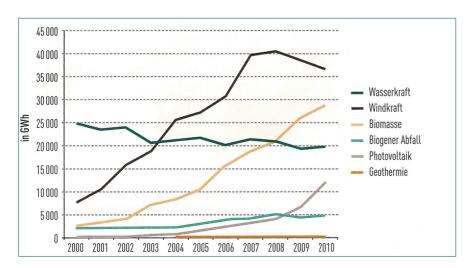


Abb. 2: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (Quelle: BOSCH 2013, S. 7)

Das Forschungszentrum Jülich

Das Forschungszentrum Jülich wurde 1956 als Anlage zur Erforschung der zivilen Nutzung von Atomenergie angelegt. Hierfür wurden die zwei Kugelhaufenreaktoren "Merlin" und "Dido" gebaut und Anfang der 1960er in Betrieb genommen. Träger der Forschungsanlage sind das Bundesland Nordrhein-Westfalen mit 10 % sowie der Bund mit 90 % Beteiligung. Von der ursprünglich kerntechnischen Ausrichtung des Forschungszentrums (FZ) ist heute nur noch das Problem der Altlastenentsorgung geblieben. Gerade in diesem Bereich steht das FZ immer wieder in der medialen Kritik. Die Vorwürfe reichen von unsachgemäßem Umgang mit den Forschungsreaktoren bis hin zu Unkenntnis über die aktuelle Zahl abgebrannter Brennelemente auf dem Gelände.

Gegenwärtig ist das FZ in 8 Institute strukturiert, in denen ca. 5.000 Mitarbeiter beschäftigt sind. Die dort forschenden Wissenschaftler kommen von kooperierenden Universitäten aus NRW und den angrenzenden europäischen Nachbarländern. Für die Forschung am FZ Jülich erhalten die Professoren einen Ruf an eine Partneruniversität. werden hier allerdings beurlaubt und erhalten so die Möglichkeit am FZ zu forschen. Nach diesem sogenannten "Jülicher Modell" betreiben derzeit ca. 60 Professoren Grundlagenforschung am FZ. Die drei Hauptforschungsbereiche sind Gesundheit, Energie und Umwelt sowie Informationstechnologie. Über diese Grundlagenbereiche sollen zukünftige Schlüsseltechnologien zum Wohle der Gesellschaft entwickelt werden.

Der Bereich Gesundheit etwa legt einen klaren Fokus auf die Hirnforschung und beschäftigt sich mit der Leitfrage, wie man gesund alt werden kann.

Im Bereich der Informationstechnologie wird insbesondere an modernen Bildgebungsund Simulationsverfahren gearbeitet. Hierbei ist eine starke Verzahnung mit den jeweils anderen zwei Bereichen beabsichtigt, um beispielsweise die Hirnforschung mit Bildgebungstechnologie zu unterstützen.

Der Bereich Energie und Umwelt beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Thema der umweltschonenden Energieversorgung. Hierbei spielt vor allem die Effizienzsteigerung von Kraftwerken sowie die Prozessoptimierung eine große Rolle. Als Komplementäridee zum Ursprungsgedanken der Zentrumsgründung, der Kernspaltung, wird auch die Erforschung der Kernfusion gesehen, obschon diese Arbeit seit jeher einen sehr hohen Anteil an "Zukunftsmusik" enthält.

Etwas bodenständiger stellt sich im Bereich Energie und Umwelt das Institut für Biound Geowissenschaften dar. Hier wird im Bereich der Boden- und Pflanzenforschung an der Frage gearbeitet, wie sich Pflanzen unter gegebenen Umständen entwickeln (z. B. Phosphormangel im Boden, Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Luft) oder wie sie sich zur energetischen Nutzung optimaler nutzen lassen. Das Thema Energieträger spielt hier zwar nur eine untergeordnete Rolle, taucht aber immer wieder als Störfaktor auf. So beobachtet die Bodenforschung beispielsweise an Lysimetern (Abbn. 3 und 4), welchen Einfluss radioaktiv verstrahlter Regen auf die Agrosphäre hat. Somit sollen die Auswirkungen, die z. B. die Reaktorkatastrophe von Fukushima auf die Agrosphäre hatte und noch immer hat, besser verstanden werden. Hierbei wird eine radioaktive Substanz auf die Bodenschicht im Lysimeter aufgetragen.



Abb. 3: In den Boden eingelassene Lysimeter – vorne abgedeckt, in der Mitte bepflanzt, hinten bepflanzt mit Windschutz (Foto: STEPHAN HÜßLER)

Der Boden und das einsickernde Regenwasser werden dann auf bestimmte Parameter untersucht, um Aussagen über das Schadpotential treffen zu können. Das Lysimeter erlaubt dabei eine Langzeitbeobachtung eines Bodenausschnittes sowie des Wassers und seiner Veränderung bei der Bodenpassage. Auch werden durch die Atmosphärenexposition des Bodens die natürlichen Einflüsse wie beispielsweise Evapotranspiration berücksichtigt.

Die Lysimeter am FZ haben ein Fassungsvermögen von ca. 5 m³ Erde und sind auf Waagen gelagert, die mit einer Genauigkeit



Abb.4: Lysimeter von unten mit Waagenteller, angebrachten Messinstrumeneten sowie Wasserauffangbehältern (Foto: STEPHAN HÜßLER)

von 0,1 g das Hinzu- oder Abgehen von Wasser im Erdbehälter anzeigen können. Das Gesamtgewicht der Erde im Behälter beläuft sich auf ca. 9 t.

Das Rheinische Braunkohlenrevier

"Alle Braunkohlen in Deutschland stammen aus dem Tertiär und bestehen im Mittel zu 55 % aus Wasser, 5 % Asche und 40 % Reinkohle, mit etwa 2/3 Gewichtsanteil Kohlenstoff. Das Alter schwankt zwischen 12 Mio. (miozän) und 45 Mio. Jahren (oligozän), der Heizwert zwischen 0,3-0,37 kg SKE/kg [...]." (Brücher 2009, S. 86)

Das im Braunkohlentagebau Inden im Rheinischen Revier lagernde Braunkohleflöz hat ein Alter von ca. 25 Mio. Jahren, eine Mächtigkeit von 45 m und eine Abbautiefe von 235 m unter NN (Abb. 5).

Bevor in einem Braunkohlentagebau die Rohstoffförderung beginnen kann, muss die Vorfeldberäumung stattfinden.

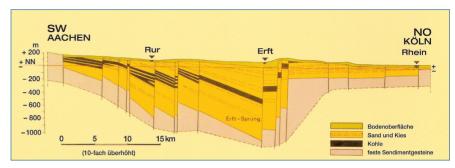


Abb. 5: Profilschnitt durch das Rheinische Braunkohlenrevier. Indenflöz bei ca. 235 m unter NN. (Quelle: RWE INFORMATIONSHEFT O.J., S. 8)

Für den Tagebau Inden waren dafür konkret die folgenden Schritte notwendig:

- a. Umsiedlung des Ortes Inden
- b. Umlegung von Straßen, Schienen, Inde (Fluss)
- c. Absenkung des Grundwasserspiegels
- d. Abtragung des Lössbodens
- e. Installation von Luftbefeuchtungsanlagen
- f. Bodensicherung durch Kampfmittelräumdienst

Die Jülicher Börde in der Kölner Bucht zeichnet sich durch sehr hohe Bodenerträge aus. Ihr fruchtbarer Lössboden sowie die flache Topographie sind für die ausgedehnte Felderwirtschaft äußerst attraktive Faktoren. Daher ist gerade in dieser Region darauf zu achten. dass der wertvolle Lössboden ordentlich abgetragen und wieder aufgetragen wird. Somit wird gewährleistet, dass der zwischenzeitlich stattfindende Bergbau das Landschaftsbild nicht zerstört und der Region nicht die landwirtschaftliche Grundlage entzieht. Allerdings liegen Theorie und Praxis hier auch wieder einmal auseinander, so dass der wieder aufgetragene Lössboden aufgrund der vollzogenen Durchmischung nicht zwangsläufig die landwirtschaftlich positiven Eigenschaften haben muss, die er vorher hatte. Daher

wird der Boden von Vertragspartnern des betreibenden Energiekonzerns für ca. 4 Jahre aufbereitet, bevor er wieder an Landwirte verkauft wird. Auch erhalten diese bei Kauf eine Ertragsgarantie in dem Umfang, den der Quadratmeter Boden an jener Stelle vor dem Tagebau hatte.

Der Tagebau Inden hat eine Abbaufläche von 14 km² (Abbn. 6 und 7). Seine Abbaufront von ca. 2 km Breite wandert mit ca. 1 m Fortschritt pro Tag. Dabei werden pro Tag 250.000-350.000 t Material bewegt. Der Abbau findet dabei in Schichtstufen statt, so dass jeweils an der tiefsten Stelle die Braunkohle gefördert wird, wobei die Stufen vor und hinter dem Abbauflöz langsam wieder verfüllt bzw. neu aufgegraben werden. Somit verändert der Tagebau nie seine Form aber ständig seine Position.

Für den rentablen Abbau von Braunkohle müssen zwei grundlegende Faktoren beachtet werden: Ein kurzer Transportweg zum verstromenden Kraftwerk sowie ein Abraumverhältnis unter 1 zu 5,5. Im Abraumverhältnis werden Kohle und Abraum zueinander ins Verhältnis gesetzt. Übersteigt der Abraum die förderbare Kohlenmenge um mehr als 5,5 Einheiten, wäre der Abbau unwirtschaftlich. Für den Tagebau Inden lässt sich ein Verhält-

nis von 1 zu 3,5 (Kohle zu Abraum) angeben.

Da Braunkohle einen nur sehr niedrigen Energiewert hat, lohnt sich ihr Transport aus ökonomischer Sicht nicht bzw. nur über sehr kurze Strecken. Dadurch befinden sich sämtliche Braunkohlekraftwerke immer in direkter Nähe zu den Abbaugebieten. Der Tagebau Inden produziert entsprechend Energieträger für das Kraftwerk "Weisweiler" (Abb. 6). Die Braunkohle wird über Förderbänder zum Kraftwerk transportiert. Dort muss sie vor der Verstromung aufbereitet bzw. veredelt werden, um als Energieträger genutzt werden zu können. Die durch die Verbrennung entstehende Asche wird dann wiederum zu Aschehalden in Kraftwerksnähe aufgeschüttet.

Die in Abb. 6 rot markierten Bereiche kennzeichnen umgesiedelte Ortschaften. Flächenmäßig werden im Indegebiet zwar

hauptsächlich Agrar- und Forstflächen vom Tagebau durchwandert, jedoch bedeutet dies für die von der Umsiedlung betroffenen Orte nicht weniger Probleme. Gerade die Menschen, die sich nicht räumlich vom Tagebau distanziert haben, erleiden Nachteile oft in mehrfacher Hinsicht. So sorgt der lange im Voraus gesetzlich festgelegte Abbaubereich für eine Stigmatisierung, die sich nicht nur durch steigenden Wohnungs- und Häuserleerstand, sondern auch durch ausbleibende ökonomische Investitionen äußert. Hiernach folgt dann der gesamte Wegfall der "Heimat" durch das Abtragen und Ausbaggern des Ortes. Weiterhin die stetigen Lärmund Luftemissionen, welche in unmittelbarer Nähe zum Tagebau verursacht werden (vgl. BRÜCHER 2009, S. 92 f.).



Abb. 6: Braunkohletagebau Inden (Quelle: RWE 2013)



Abb. 7: Exkursionsteilnehmer auf dem Aussichtspunkt (Abb. 6) vor dem Tagebau, 24.05.2013 (Foto: STEPHAN HÜßLER)

Auch die (Kultur-)Landschaft fällt diesem Energiehunger zum Opfer. Zwar wird durch Rekultivierungsmaßnahmen versucht, den vorher vorhandenen genetischen Pool weitestgehend wiederherzustellen. Dies vor dem Hintergrund, um Blühzeiten zu respektieren und damit das ursprüngliche Gleichgewicht zwischen Flora und Fauna wieder herzustellen. Jedoch kann diese Art von Landschaft nur das sein, was aus ihr gemacht wurde: eine, unter Umständen gut getroffene Kopie ihres vorherigen Zustandes.

Das Abbaugerät, mit dem die oben beschriebenen Erdbewegungen überhaupt nur möglich sind, ist der Schaufelradbagger (Abb. 8). Der Bagger, der im Tagebau Inden für den Abbau der Braunkohle verantwortlich ist, hat eine Nennförderleistung von 150.000 m³/d und ein Eigengewicht von 8.000 t. Der Bag-

gerführer, der als Großgeräteführer bezeichnet wird, gehört zu den bestverdienenden Mitarbeitern des Tagebaus. Er ist für den reibungslosen Ablauf des Braunkohleabbaus während seiner Schicht verantwortlich. Mit ihm befinden sich 4-5 weitere Arbeitskräfte pro Schicht auf dem Bagger. Das Großgerät ist strombetrieben und wurde von Thyssen-Krupp hergestellt. Die auf ihm befindlichen Elektroeinheiten stammen von Siemens.

Abschließend lässt sich festhalten, dass Braunkohle nicht nur der wichtigste Primärenergielieferant für die Verstromung in NRW ist, sondern auch gleichzeitig ein enormer Störfaktor. Die Nachteile stellen sich in einer äußerst starken CO₂-Belastung, in einem extrem starken Flächenverbrauch sowie in einer hohen sozialen Unverträglichkeit dar.

143



Abb. 8: Schaufelrad des Indebaggers (Foto: ENGELBERT WÜHRL 2013)

Literatur

AG ENERGIEBILANZEN (2012): Auswertungstabellen für die Engergiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2011. URL: http://www.ag-energiebilanzen.de/viewpage.php?idpage=139, Abruf 29.05.2013

Bosch, S. (2013): Erneuerbare Energien für Deutschland. Räumliche und technische Planung für eine intelligente Energieversorgung. In: Geographische Rundschau, 65/1, S. 4-11

BUNDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG (2009): Energiemix, EU - USA - China, URL: http://www. bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/europa/75143/energiemix, Abruf: 29.05.2013 BRÜCHER, W. (2009): Energiegeographie. Wechselwirkungen zwischen Ressourcen, Raum und Politik. Stuttgart

RWE (2013): Informationszentrum Kraftwerk Weißweiler. URL: http://www.rwe.com/web/cms/de/614914/informationszentrum-kraftwerk-weisweiler/, Abruf 27.05.2013.

RWE (o. J.): Informationsheft - Entstehung der Niederrheinischen Braunkohle. Essen.

UMWELTBUNDESAMT (2011): Strommix Karte. URL: http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/strommix-karte.pdf, Aufruf: 29.05.2013.

Der Autor:

STEPHAN HÜßLER

Stiller Weg 4

45149 Essen

Quelle:

HÜßLER, STEPHAN (2016): Standorte und Standpunkte zur Energiewende Forschung in Jülich, Braunkohletagebau in Inden. Bericht über die EGGG-Exkursion am 24. Mai 2013. In: Essener Gesellschaft für Geographie und Geologie (Hg.): Mitteilungen der Essener Gesellschaft für Geographie und Geologie. Band 2, Essen, S. 136–144

144