

Energie aus Kohle hat nachhaltig und langfristig geringere soziale Kosten der Stromerzeugung im Vergleich zu vielen erneuerbaren Energien, dies selbst unter Berücksichtigung der Klimaproblematik. Zu diesem für Viele möglicherweise sehr überraschenden Ergebnis kommt das von der Europäischen Kommission geförderte Forschungsprojekt Nachhaltigkeitsorientierte Entwicklung von Externalitäten in der Energiegewinnung, kurz NEEDS („New Energy Externalities Development for Sustainability“), das kürzlich in Brüssel der Öffentlichkeit vorgestellt worden ist. Ermittelt wurden die abschätzbaren externen und die zusammen mit den privaten Kosten der Energieproduzenten daraus resultierenden „sozialen Kosten“ verschiedener zukunftsträchtiger Energieträger und Energiesysteme bis 2050. Private Kosten sind dabei alle Aufwendungen, die bei der Stromerzeugung entstehen und die Preisbildung beeinflussen (ausgenommen Steuern oder Subventionen). Externe Kosten geben die Lasten an, die durch das Handeln eines Akteurs für andere, an der Handlung unbeteiligte Akteure entstehen. Sie erfassen z. B. Kosten von Umweltschäden, die durch Aktivitäten zur Energieerzeugung für die Volkswirtschaft entstehen. Ergebnis: Die Stromerzeugung aus Kohle schneidet insbesondere bei Einführung von CCS* überdurchschnittlich gut ab und ließ Energiequellen wie das Erdgas, aber auch die Biomasse und die Photovoltaik im Hinblick auf die sozialen Kosten z.T. deutlich hinter sich.

Kohle ist „nachhaltig“ – Ergebnisse des europäischen Forschungsprojekts NEEDS

Das Forschungsprogramm NEEDS wurde unter anderem vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt(DLR), vom Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IRE) der Universität Stuttgart und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen geleitet und stützte sich auf eine breit gestreute und wissenschaftlich fundierte Expertise. Ziel der Evaluierung ist es gewesen, politischen Entscheidungsträgern eine detaillierte Erörterung der sozialen Kosten von zukünftigen Entwicklungen im Energiebereich zu ermöglichen. Die sozialen Kosten werden dabei als Summe der privaten und der externen Kosten erfasst.

Getragen wird NEEDS von einem internationalen, überwiegend europäischen Konsortium aus 66 Einrichtungen, die alle Bereiche und Aspekte der Energiewertschöpfungskette abdecken. Projektpartner kommen aus Universitäten, öffentlichen und privaten Forschungsinstituten sowie von NGOs und Unternehmen aus insgesamt 26 Ländern.

Um neben den privaten Kosten die externen Kosten bis 2050 für die verschiedenen Energieträger und -systeme bestmöglich abzuschätzen, wählte NEEDS dem Stand der Forschung entsprechende quantitative und qualitative Methoden an. Dazu zählten vorrangig inhaltlich und zeitlich umfassende Verfahren (wie Ökobilanz, life cycle assessments u.a.m.) sowie Integration dieser Methoden und eine Multi-Kriterien-Entscheidungsanalyse. Dabei wurden

für die konkreten Berechnungen, Bewertungen und Vorhersagen eine ganze Reihe von relevanten Indikatoren herangezogen. Diese sind insbesondere den Umweltauswirkungen (z.B. Klimarelevanz, ausgedrückt in kg CO₂/kWh Strom), ökonomischen Aspekten (z.B. Strompreis) und diversen sozialen Kriterien zuzuordnen. Insgesamt wurden 18 Energiequellen und zukunftsträchtige Technologien detail untersucht. Ermittelt wurden die sozialen Kosten von:

Kohle (Stein- und Braunkohle jeweils bei Nutzung der IGCC*-Vergasung ohne und mit CCS* sowie in Kondensationskraftwerken), **Erdgas** (Brennstoffzellen, GuD*-Kombikraftwerke ohne und mit CCS), **Nuklearenergie** (Druckwasserreaktoren, Zukunftstechnologien), **Biomasse, Biogas** (Brennstoffzelle), **Sonnenenergie** (Solarthermie, Photovoltaik bei Dachanlagen, bei offenen Anlagen und in sonnenreichen Regionen), **Windenergie** (Offshore) sowie **Wellen- und Gezeitenenergie**.

Die Ergebnisse von NEEDS belegen eindrucksvoll, dass Kohle als Energieträger Vergleiche mit vielen erneuerbaren Energiequellen nicht zu scheuen braucht. Selbst die von NEEDS ebenfalls vorgenommenen Betrachtungen mit strengen Klimaschutzauflagen oder pessimistischen Annahmen, wie z.B. unerwartet hohen Kosten für Transport und

* CCS: CO₂-Capture and Storage (CO₂-Abscheidung und Deponierung)
IGCC: Integrated Coal Gasification Combined Cycle (Kombikraftwerk mit integrierter Vergasung; GuD: Gas- und Dampfturbine)

Lagerung von abgetrenntem Kohlendioxid, sprechen immer noch eher für Stein- und Braunkohle als für Photovoltaik oder Biomasse.

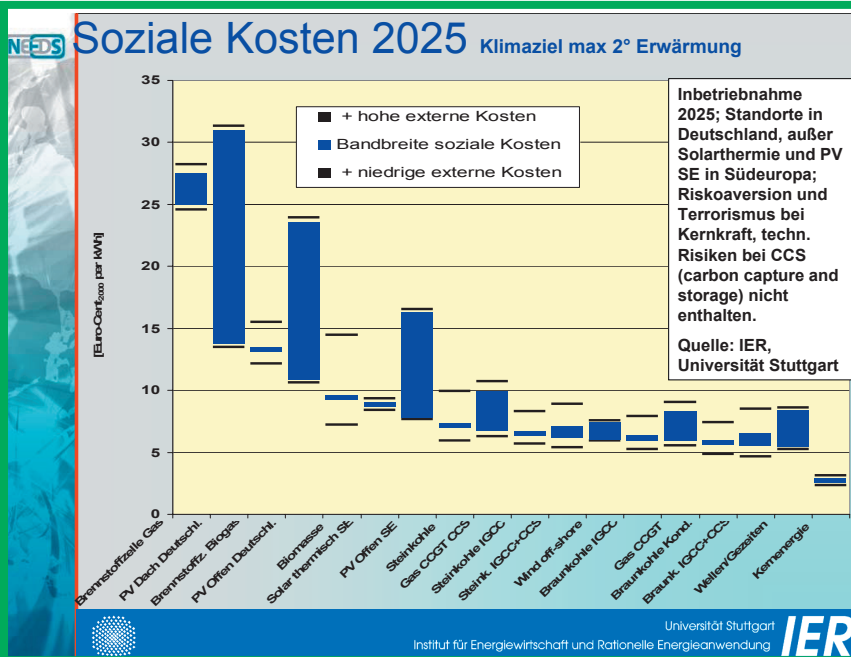
Im Vergleich der Szenarien konnte sich Kohle bei den vier Prognosen dreimal unter den ersten Vier und einmal auf dem sechsten Rang der

Energie-träger mit den geringsten sozialen Kosten behaupten. Bioenergie ist wegen externer Kosten (Flächenverbrauch etc.) im Gesamtbild stets schlechter als die Kohle, für Erdgas und Solarenergie gilt das überwiegend auch. Generell besser abgeschnitten als die Kohle haben in diesem

Solange Transport und Lagerung für die Anwendung der CCS-Technologie bei der Stromerzeugung keine unerwartet hohen Kosten und Risiken mit sich bringen, kann Kohle maßgeblich zu dieser Ausgewogenheit beitragen. Das gilt auch in Bezug auf das Erdgas trotz der hierbei auftretenden Mehrkosten in der Vermeidung von CO₂-Emissionen. Denn die aufgrund der Verknappung der Gas- und Ölreserven zu erwartenden Preissteigerungen beim Erdgas lassen die Kohle auch hier, im Direktvergleich der gesamten sozialen Kosten, größtenteils besser abschneiden; nur bei dauerhaft sehr moderaten Preisen könnte das Erdgas die Kohle in der Stromerzeugung erheblich zurückdrängen. Besondere politisch bedingte Lieferrisiken beim Erdgas, wie sie z. B. durch den russisch-ukrainischen Gaskonflikt zu Jahresbeginn in Europa akut geworden sind, sind zudem von NEEDS nicht erfasst worden.

Ein auch in Zukunft nachhaltiger Energiemix, der die Versorgungssicherheit garantiert und dessen soziale Kosten einschließlich der Umweltkosten insgesamt optimiert, kann deshalb auf die Kohle nicht verzichten. Die Ergebnisse der NEEDS-Forschungsgruppe sind hinsichtlich des methodisch-ganzheitlichen Ansatzes bisher einzigartig und beachtenswert. Politische Entscheidungsträger und Interessenvertreter aller gesellschaftlich relevanten Bereiche sollten dies in ihrer Handlungskalkül mit einbeziehen.

Weitere Informationen auf der Website des NEEDS Forschungsprojekts mit Forschungsergebnissen und umfangreicher Dokumentation der Vorgehensweise: www.needs-project.org



Quelle: IER, Universität Stuttgart, 2009; Erläuterung: „Die Grafik zeigt die Bandbreite quantifizierbarer sozialer Kosten verschiedener Stromerzeugungstechnologien für das Inbetriebnahmehjahr 2025. Soziale Kosten sind die Summe aus Stromerzeugungskosten (private Kosten) und externen Kosten. Die blauen Balken zeigen die Summe aus: -mittlerem Wert der Bandbreite externer Kosten (außer externe Kosten des Treibhauseffekts), - externe Kosten der Emissionen von Treibhausgasen, deren weltweite Internalisierung die Temperaturerhöhung der Erdoberfläche auf ca. 2° begrenzen würde, - Bandbreite möglicher privater Kosten; der untere Wert repräsentiert ein ‚realistisch-optimistisches‘ Szenario, erhebliche Kostensenkungen entsprechend möglicher Entwicklungen werden hier erreicht. Die Obergrenze der Bandbreite ergibt sich durch eine weniger optimistische Abschätzung des technischen Fortschritts bei erneuerbaren Energieträgern, höhere Preise für Erdgas und eine Verdoppelung der Kosten für CO₂-Transport und -Speicherung sowie höhere Kernenergieinvestitionen. Die unteren schwarzen Balken zeigen die Summe aus niedrigsten geschätzten privaten Kosten kombiniert mit niedrigsten externen Kosten; entsprechend geben die oberen schwarzen Balken die maximalen geschätzten sozialen Kosten an.“

Neben einem Business as usual-Szenario wurden noch zwei Szenarien entworfen. Eines beschreibt eine aus dem Kyoto-Protokoll abgeleitete Klimapolitik, die mit den EU-Zielen, wie einem Anteil von 20% an erneuerbaren Energien oder einer Senkung der CO₂-Emissionen um 20%, kompatibel ist (Kyoto-20%-plus-Szenario). Das zweite geht von einer noch ambitionierteren Klimapolitik aus, die über die Kyoto-Ziele hinausgeht und die Senkung der CO₂-Ausstöße bis 2050 um 70% gegenüber 2000 zum Ziel hat (sog. 2°C-Szenario). Für beide Pfade sind jeweils Prognosen für die Jahre 2025 und 2050 mit wenig bis sehr optimistischen Schätzungen berechnet worden.

Vergleich nur die Nuklearenergie (unter der Annahme, dass kein Störfallrisiko eintritt und ihre Nutzung nicht am Widerstand in der Bevölkerung scheitert) sowie die Offshore-Windkraft und die Wellen- und Gezeitenenergie (naturbedingt sind Potenzial und Speicherbarkeit begrenzt).

Zurückzuführen sind die relativ geringen sozialen Kosten der Kohle in diesem Vergleich auf die zu erwartende deutliche Senkung externer Kosten der Kohleverstromung durch die Abscheidung und Lagerung des CO₂ und auf das hohe Maß an Versorgungssicherheit bei relativ niedrigen privaten Produktionskosten im Vergleich zu Alternativenergien.