

Die volkswirtschaftliche Dimension von Kraftwerksstilllegungen: Eine Simulation der Effekte induzierter Strompreiserhöhungen

Eine ordnungsrechtlich erzwungene Stilllegung von Kohlekraftwerken hätte Konsequenzen, die weit über die Energiewirtschaft hinausreichen. Staatliche Eingriffe in den deutschen Kraftwerkspark beeinflussen unmittelbar die Preisbildung an der Strombörse und damit auch die Strompreise der Endverbraucher. Eigene Simulationen zeigen, dass eine zusätzliche Stilllegung von etwa 10 Gigawatt (GW) installierter Kraftwerksleistung in den Bereichen Braun- und Steinkohle im Zeitraum 2020-2030 über Strompreiserhöhungen jährliche Wertschöpfungsverluste in Milliardenhöhe auslösen könnte. *Von Christian Growitsch und André Wolf*

Die deutsche Umweltpolitik sieht sich seit geraumer Zeit mit einem Zielkonflikt konfrontiert. Einerseits gilt spätestens seit der Reaktorkatastrophe von Fukushima 2011 der Ausstieg aus der Kernenergie als energiepolitischer Grundkonsens. Andererseits ist es erklärtes Ziel der Bundesregierung, die deutsche Energiepolitik auch am Erreichen der ehrgeizigen Klimaziele auszurichten: Bis zum Jahr 2020 sollen die jährlichen gesamtwirtschaftlichen CO₂-Emissionen um 40 % gegenüber 1990 gesenkt werden.

Der Konflikt entzündet sich dabei aktuell vor allem an der zukünftigen Rolle des Energieträgers Kohle. Einerseits deuten mehrere aktuelle Studien daraufhin, dass die für den Stromsektor abgeleiteten, bisher lediglich impliziten Einsparziele ohne weitere Maßnahmen, hierbei vor allem die Reduktion fossiler Stromerzeugung, nicht erreicht werden. Andererseits wäre ein Eingriff in den konventionellen Kraftwerkspark mitten in der Umstellungsphase auf regenerative Energien mit Risiken verbunden. Aus volkswirtschaftlicher Perspektive gilt dies neben der Sicherstellung der Versorgungssicherheit vor allem für die Entwicklung des Strompreises als wichtige Kostenkomponente in vielen Industriebranchen.

Aus Anlass der aktuell geführten politischen Debatte hat das HWWI in Kooperation mit dem Energieberatungsunternehmen r2b energy consulting und im Auftrag des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) eine Studie erstellt, die die energie- und gesamtwirtschaftlichen Effekte eines vorstellbaren Stilllegungsszenarios beleuchtet (siehe Kasten). Dazu wurden zunächst von r2b die Auswirkungen eines Rückgangs von 6,7

GW Kapazität Braunkohle und 3,7 GW Steinkohle gegenüber einem Referenzszenario in einem komplexen Kraftwerksmodell simuliert. Dabei standen die Auswirkungen auf Stromerzeugung, Stromimporte und Börsenstrompreise in den Simulationsjahren des Zeitraums 2020-2030 im Vordergrund. Die im Stilllegungsszenario erwarteten Börsenstrompreise übersteigen die Preise im Referenzfall in den einzelnen Jahren um bis zu 15 %. Basierend auf dieser Strompreissimulation hat das HWWI die Rückwirkungen der erhöhten Börsenstrompreise auf Produktion und Beschäftigung in Deutschland berechnet. Dabei wurde von einer vollständigen Abwälzung der Preiseffekte auf die Endverbraucherebene ausgegangen.

Die unmittelbaren Auswirkungen erhöhter Strompreise fallen in den besonders stromintensiv produzierenden Branchen wie der Papier- und der Metallindustrie am stärksten aus. Deren Kostenstruktur wird überdurchschnittlich belastet, ihre Wettbewerbsfähigkeit auf den internationalen Märkten damit potenziell gefährdet. Für eine umfassende Abbildung der gesamtwirtschaftlichen Effekte müssen aber auch die branchenübergreifenden Lieferbeziehungen in der Ökonomie Berücksichtigung finden. Steigen in der Metallindustrie die Kosten, so würde dies über steigende Preise für Metallerzeugnisse im Maschinenbau zu zusätzlichen Kostensteigerungen führen. Eine weitere Wechselwirkung bestünde schließlich auf der Konsumentenseite. Die Kaufkraft der privaten Haushalte könnte durch höhere Ausgaben für Strom und stromintensiv hergestellte Produkte belastet werden, die Nachfrage nach anderen Waren und Dienstleistungen sich so verringern.

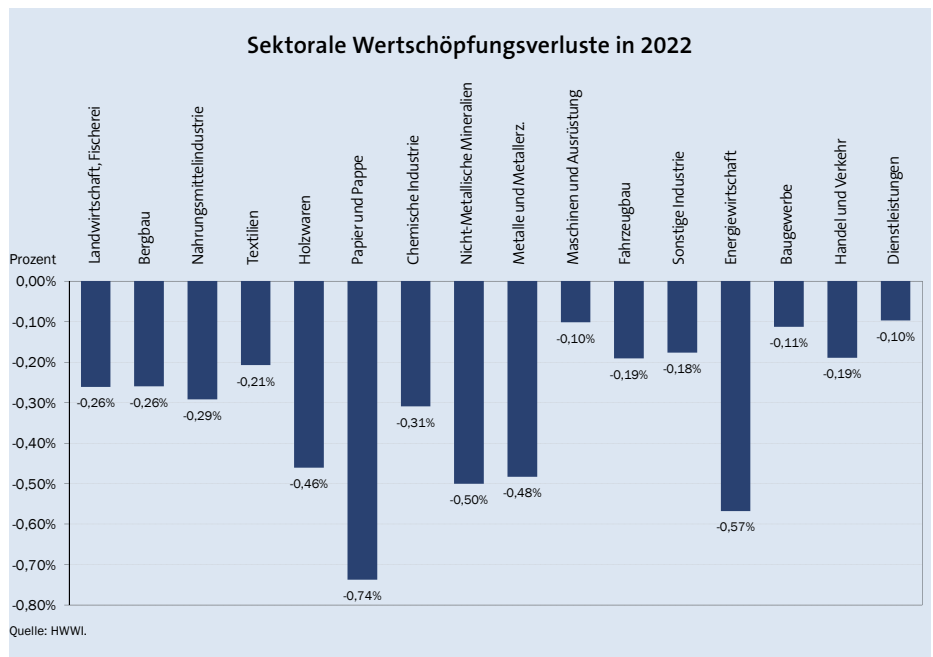
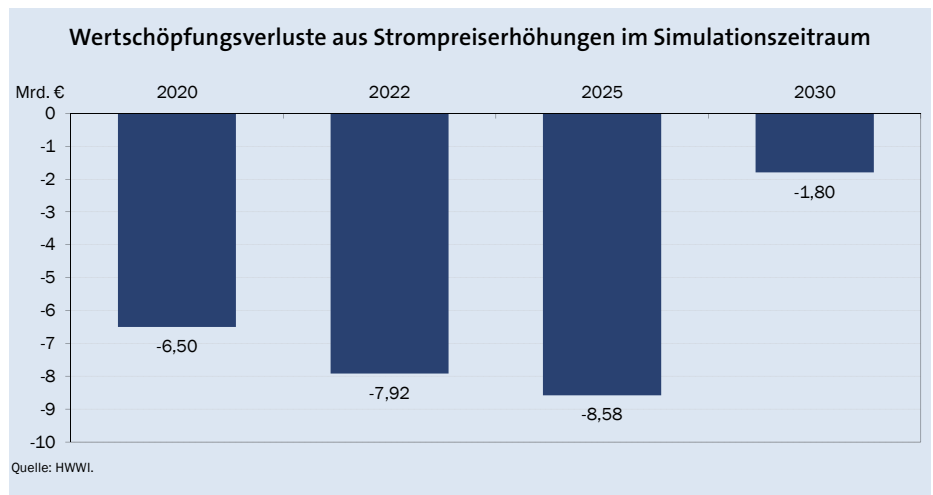
Die Auswirkungen dieser Wirkungskette auf die gesamtwirtschaftliche Produktion sind, bedingt durch die Komplexität der Interaktionen, nicht über pauschale Abschätzungen ermittelbar. Dazu bedarf es eines ökonomisch fundierten Modellansatzes, der das Muster an Lieferbeziehungen zwischen den Branchen mit einbezieht. Für diese Aufgabe stellt die *Computable General Equilibrium (CGE) Analysis* das nach heutigem Forschungsstand geeignetste Werkzeug dar. Es zeichnet sich dadurch aus, dass es die Ökonomie als ein System aus vernetzten Märkten betrachtet. Jeder Markt repräsentiert Produkte aus einer bestimmten Branche. Die Vernetzung entsteht einerseits durch die im Modell simulierte Kaufentscheidung der Konsumenten, die auf Basis ihrer Zahlungsbereitschaft ihr Einkommen auf Güter aus verschiedenen Branchen aufteilen. Andererseits entsteht sie durch die Entscheidung der Unternehmen über den optimalen Mix an Inputs aus anderen Branchen für ihre Produktion. Eine zusätzliche Rückkoppelung entsteht schließlich dadurch, dass die in der Produktion erzielte Wertschöpfung in Form von Arbeits- und Kapitaleinkommen an die Haushalte verteilt wird, somit wiederum Kaufkraft und Nachfrage beeinflusst. Formal besteht ein CGE-Modell deshalb aus einem geschlossenen System aus nichtlinearen Gleichungen, dessen Unbekannte (Preise und Produktionsmengen) computergestützt ermittelt werden können.

Zur Schätzung der gesamtwirtschaftlichen Strompreiseffekte wurde dieser Modellzusammenhang an die erwartete Struktur der deutschen Wirtschaft im Simulationszeitraum 2020-2030 angepasst. Grund-

lage war dabei das Muster an Lieferbeziehungen, wie es sich in der aktuellsten *Input-Output*-Tabelle für Deutschland von 2010 findet. Dieses Muster wurde auf Basis langfristiger Wachstumsprognosen des Internationalen Währungsfonds auf den Zielzeitraum mengenmäßig hochskaliert. Die deutsche Branchenstruktur wird im Modell zu insgesamt 17 Sektoren verdichtet. Dann wurde simuliert, welche Effekte die im Stilllegungsszenario zu erwartenden Strompreiserhöhungen in Relation zum Referenzszenario hätten. Dazu wurde für ausgewählte Simulationsjahre bis 2030 die jeweilige prozentuale Strompreiserhöhung auf Endverbraucherebene in das Modell eingeführt und die resultierende Wirkung auf die Modellgrößen bestimmt.

Die Berechnungen zeigen, dass die Strompreiseffekte von Kraftwerksstilllegungen einschließlich der beschriebenen indirekten Effekte zu jährlichen Wertschöpfungsrückgängen in einem einstelligen Milliardenbereich gegenüber dem Referenzszenario führen können (Abbildung 1). Der stärkste Einbruch (-8,58 Milliarden Euro) wird für das Jahr 2025 erwartet, da sich hier die größte Abweichung vom Referenzpfad einstellt. Dies überträgt sich in einen (Netto-)Beschäftigungsverlust von etwa 50.000 Stellen. In kumulierter Betrachtung ergeben sich für den gesamten Simulationszeitraum 2020-2030 Wertschöpfungsverluste im Umfang von 72,9 Milliarden Euro. In der branchenspezifischen Auswertung zeigt sich eine relativ starke Heterogenität (Abbildung 2).

Erwartungsgemäß wären stromintensive Wirtschaftszweige überdurchschnittlich stark beeinträchtigt. Der über alle Perioden hinweg prozentual stärkste Effekt stellt sich in unseren Simulationen bei der Papierindustrie ein. Überdurchschnittlich stark wären auch die Energiewirtschaft und die Metallindustrie betroffen. Die geringsten Auswirkungen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes wurden für den Maschinenbau gemessen. Das Verarbeitende Gewerbe insgesamt ist deutlich stärker betroffen als das Baugewerbe und der tertiäre Sektor. Al-



lerdings ist auch bei Dienstleistungen und Handel der Effekt durchgängig negativ.

Die Studienergebnisse zeigen, dass eine durch Ordnungsrecht erzwungene Stilllegung von Kohlekraftwerken nicht nur einen unmittelbaren Vermögensverlust mit sich bringen würde, sondern auch nicht unerhebliche Auswirkungen auf die Produktion in Deutschland insgesamt hätte. Hierin liegt ein entscheidender Mehrwert integrierter Simulationen: Sie erlauben, die über den direkten Adressatenkreis hinausgehenden indirekten ökonomischen Effekte einer politischen Maßnahme fundiert zu quantifizieren. Dies ist von entscheidender Bedeutung für die Politikberatung: Von einer verantwortungsbewussten Wirtschaftspolitik kann erwartet

werden, dass sie sämtliche ökonomischen Rückwirkungen ihrer Entscheidungen in ihr Kalkül miteinbezieht.

PD Dr. Christian Growitsch hat auf Einladung der CDU/CSU-Bundtagsfraktion als Gutachter an der 7. Energierunde „Zukunft der Kohleenergie“ am 25.11.2014 in Berlin mitgewirkt.

STUDIE

Bade, A.; Growitsch, C.; Lienert, M.; Müsgens, F.; Wolf, A. (2014): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020: Konsequenzen potenzieller Kraftwerksstilllegungen. Studie im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) e. V.. Download unter: http://www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Studien/2014_11_19_r2b_HWWI_Gutachten_BDI_Klimaschutz.pdf.