



**Umrüstung von Kohlekraftwerken
auf Biomasse**

Positionspapier

Juni 2021

Ansprechpartnerin:

Prof. Dr. Daniela Thrän
E-Mail: daniela.thraen@dbfz.de
Tel.: +49 (0)341 2434-435

Ansprechpartner:

Dr. Harry Schindler
E-Mail: harry.schindler@dbfz.de
Tel.: +49 (0)341 2434-557

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

Torgauer Str. 116
D - 04347 Leipzig
Tel.: +49 (0)341 2434-112
www.dbfz.de

*Mit der Abkehr von fossilen Brennstoffen suchen Betreiber*innen von Kohlekraftwerken nach neuen Geschäftsmodellen. Dabei ist insbesondere die Nutzung von Biomasse im Gespräch, die unter anderem in Großbritannien und Dänemark bereits an einigen Kraftwerkstandorten mit staatlicher Förderung erfolgt. Auch in Deutschland kursieren vermehrt entsprechende Überlegungen. Im vorliegenden Positionspapier wird eine mögliche Biomassenutzung in Kohlekraftwerken im Hinblick auf den energie-wirtschaftlichen Nutzen, die Verfügbarkeit geeigneter Biomassepotenziale und Nachhaltigkeitswirkungen beleuchtet.*

Kernaussagen

- Es liegen keine hinreichenden Belege vor, dass mit Biomasse betriebene Kohlekraftwerke zur Senkung der Kosten der Energiewende beitragen. Vorteilen in Form der Weiternutzung der Infrastruktur und Skaleneffekten stehen Kosten- und Wertschöpfungsrisiken durch potenzielle Kannibalisierungseffekte in Bezug auf bestehende Biomasse-Nutzungen und alternative Flexibilitätsoptionen gegenüber.
- Nachhaltige nationale Biomassepotenziale befinden sich vielfach bereits in Nutzung, und sind nur begrenzt für den Einsatz in Kohlekraftwerken geeignet. Bei einer zusätzlichen Biomassenachfrage durch Kohlekraftwerke ist daher mit verstärkten Importen insbesondere von Holzpellets auch auf Basis von stofflich nutzbarem Stamm- und Industrieholz zu rechnen.
- Obwohl eine zusätzliche Nachfrage nach Forstbiomasse nicht zwingend zur Überschreitung globaler Nachhaltigkeitsgrenzen führt, bestehen unter gegenwärtigen Governance-Bedingungen Risiken für Biodiversität und Klima. Eine Vereinbarkeit mit klimapolitischen Zielen wie der Erhöhung der Senkenwirkung von Wäldern bis 2030 erscheint fraglich.
- Auf eine staatliche Förderung für die Umrüstung bzw. den Betrieb von Kohlekraftwerken mit Biomasse sollte daher verzichtet werden. Wird dies dennoch in Betracht gezogen, sollten Bedingungen formuliert werden, um ökonomische und ökologische Risiken zu minimieren. Hierzu zählen die Beschränkung auf bestehende Infrastruktur, Kriterien für die einsetzbare Biomasse, eine weitgehende effektive Wärmenutzung, das zeitliche Vorziehen des ggf. bestehenden Kohleausstiegsdatums und die Begrenzung der förderfähigen Betriebsstunden. Zusätzlich sollten Vorkehrungen getroffen werden, die Förderung bei Überschreitung ökonomisch und ökologisch kritischer Schwellenwerte zu verringern, auszusetzen oder zu beenden, was ein entsprechendes Monitoring voraussetzt.

Hintergrund: Bioenergie im Rahmen des Kohleausstiegs

- Mit einem Anteil von über 50 % an der erneuerbaren Energieerzeugung stellt Bioenergie eine wichtige Säule der Energiewende dar. Aufgrund vergleichsweise hoher Kosten wird sich dieser Beitrag im Zuge des Ausbaus anderer erneuerbarer Energien zukünftig verstärkt auf das Schließen von Lücken im Energiesystem beschränken. Im Strom- und Wärmesektor ist dabei insbesondere eine flexible Energiebereitstellung im Verbund mit anderen erneuerbaren Energien zur Unterstützung der Versorgungssicherheit relevant.
- Mit dem Kohleausstieg rückt Bioenergie wieder verstärkt in den Fokus der Energiepolitik. Zum einen nimmt die Relevanz von Flexibilitätsoptionen allgemein zu, wenn aufgrund der Abschaltung von Kohlekraftwerken der Anteil volatiler erneuerbarer Energieerzeuger an der Strom- und Wärmebereitstellung steigt. Zum anderen wird zunehmend diskutiert, ob Kohlekraftwerke mit Biomasse emissionsarm weiterbetrieben werden sollen. Verschiedene Kraftwerksbetreiber*innen haben bereits öffentlich entsprechendes Interesse signalisiert. Als Vorbilder dienen u.a. Großbritannien und Dänemark, in denen mehrere ehemalige Kohlekraftwerke auf die Verbrennung von Biomasse umgerüstet wurden.
- Die energetische Nutzung von Biomasse ist vergleichsweise kostenintensiv, potenziell begrenzt und erfordert die Wahrung von Nachhaltigkeitsleitplanken. Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden beleuchtet, ob die Nachnutzung der Kohlekraftwerksinfrastruktur auf Basis von Biomasse
 - energiewirtschaftlich sinnvoll ist,
 - geeignete Biomassepotenziale zur Verfügung stehen und
 - im Einklang mit relevanten Nachhaltigkeitszielen erfolgen kann.
- Anhand der vorliegenden Erkenntnisse werden darüber hinaus Mindestanforderungen an eine etwaige staatliche Fördermaßnahme vorgeschlagen, die zur Minimierung ökonomischer und ökologischer Risiken gesetzt werden sollten.

Ist die Umrüstung von Kohlekraftwerken auf Biomasse energiewirtschaftlich sinnvoll?

- Die energetische Nutzung von Biomasse sollte systemdienlich, d.h. im Strom- und Wärmesektor insbesondere flexibel erfolgen.¹ Auch in Kohlekraftwerken kann Biomasse prinzipiell zur flexiblen Energieerzeugung eingesetzt werden.² Aufgrund ihrer Trägheit und den Verschleißwirkungen von Lastwechseln sind diese Großkraftwerke allerdings zum Ausgleich kurzfristiger Schwankungen volatiler Erneuerbarer eher ungeeignet. Denkbar wären gegebenenfalls Beiträge zur Überbrückung mehrtägiger bis hin zu saisonalen Knappheitslagen (mittel- und langfristige Flexibilität).
- Tendenziell ist erst nach 2030 von einem steigenden Bedarf nach Biomasse-basierten Flexibilitätslösungen im Strom- und Wärmesektor auszugehen.³ Langfristig ist aufgrund der Vielzahl alternativer Flexibilitätsoptionen⁴ einschließlich bestehender Biomasse-Anlagen eine zusätzliche Biomassenutzung in großen Kraftwerken zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit im Strom- und Wärmesektor wahrscheinlich nicht erforderlich. Ob diese Kraftwerke ungeachtet dessen zur Senkung der Energiewendekosten beitragen können, ist aufgrund der unsicheren Entwicklungen alternativer Flexibilitätsoptionen sowie der fehlenden Berücksichtigung Biomasse-basierter Großkraftwerke in den gängigen Energiesystemszenarien bislang unklar.
- Zugunsten von Kostenvorteilen für das Energiesystem durch die (Mit-)Verbrennung von Biomasse in Kohlekraftwerken sprechen die Möglichkeit zur Nutzung bestehender Infrastruktur sowie Skaleneffekte gegenüber der bisher dominierenden dezentralen Nutzung in deutlich kleineren BHKW. Demgegenüber ist die regionale Biomassenutzung in BHKWs mit deutlich geringerem Transportaufwand verbunden. Insgesamt dürften Effizienzvorteile zentraler Anlagen aufgrund der hohen Relevanz einer weitgehenden Wärmeauskopplung für den Gesamtnutzungsgrad von Kraftwerken maßgeblich vom Vorhandensein von Wärmesenken und entsprechender Infrastruktur (Wärmenetze) abhängen.
- Zu bedenken ist auch, dass volkswirtschaftliche Kostenvorteile aus einer (verlängerten) Inwertsetzung von Kohlekraftwerksinfrastruktur teilweise aufgezehrt werden, wenn durch eine zusätzliche Nachfrage nach biogenen Brennstoffen und in der Folge steigenden Preisen bestehende Anlagen zur stofflichen oder energetischen Biomassenutzung stillgelegt werden. In welchem Maße eine solche Konkurrenzsituation auftreten würde, hängt allerdings auch von den Standorten potenzieller neuer Biomasse-Kraftwerke und den damit verbundenen Zugängen zu globalen Rohstoffmärkten ab (Hafenanbindung).

¹ Eine Ausnahme bildet ggf. industrielle Prozesswärme auf Hochtemperaturniveau. Diese wird allerdings nicht durch klassische Kohlekraftwerke bereitgestellt und daher in den folgenden Ausführungen nicht berücksichtigt.

² Z.B. Gonzalez-Salazar et al. (2018): Review of the operational flexibility and emissions of gas- and coal-fired power plants in a future with growing renewables, in: Renewable and Sustainable Energy Reviews 82, S. 1497-1513.

³ Lauer (2020): Economic assessment of biogas plants as a flexibility option in future electricity systems (DBFZ-Report, 37), Leipzig; Fleischer (2019): Systemeffekte von Bioenergie in der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft, Stuttgart.

⁴ Neben anderen flexiblen Erzeugern auf Basis von Erdgas, Wasserstoff und synthetischem oder biologischem Methan umfassen weitere mittel- und langfristige Flexibilitätsoptionen Speicher (Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher), Nachfragemanagement und Netzausbau.

- Eine weitere unerwünschte Konkurrenz kann im Hinblick auf die Entwicklung weiterer Flexibilitätsoptionen wie PtX-Technologien einschließlich Wasserstoff auftreten. Da deren Refinanzierung durch schwankende Strompreise begünstigt wird, kann ihre Marktetablierung durch eine frühzeitige Dämpfung der Preisvolatilität durch zusätzliche flexible Biomasse-Kraftwerke behindert werden. In der Folge erhöht sich der Bedarf an staatlicher Förderung etwa im Rahmen von Differenzverträgen.
- Zusammengefasst liegen keine ausreichenden Belege vor, dass die Nutzung von Biomasse in Kohlekraftwerken energiewirtschaftliche Vorteile bringt. Selbst wenn die Ausnutzung von bestehender Infrastruktur und Skaleneffekten Kostensenkungen bei der Realisierung von Versorgungssicherheit ermöglichen, stehen diesen Einsparungen Kostenrisiken durch potenziell Kannibalisierungseffekte in Bezug auf bestehende Biomasse-Nutzungen und weiterer Flexibilitätsoptionen gegenüber. Hinzu kommen Nachhaltigkeitsrisiken, die weiter unten gesondert betrachtet werden.

Welche Biomasse-Ressourcen stehen zur Verfügung?

- Die Knappheit von Biomasseressourcen spricht grundsätzlich dafür, diese vorrangig stofflich zu nutzen. Für energetische Nutzungen kommen folglich primär biologische Rest- und Abfallstoffe infrage. In Deutschland stehen diese Ressourcen jährlich etwa im Umfang von 1.000 PJ bzw. 86-140 Mio. t TM zur Verfügung.⁵ Allerdings befinden sich diese bereits häufig in Nutzung. Zudem sind maßgebliche Fraktionen wie Getreidestroh, tierische Exkremente, Bio- und Grünabfall sowie Klärschlämme für den Einsatz in Kohlekraftwerken aus verschiedenen Gründen ungeeignet. Konkret verursacht der Einsatz von Stroh hohen Verschleiß und damit Wartungsaufwand in Feuerungsanlagen, wohingegen Bio- und Grünabfälle sowie tierische Exkremente in den erforderlichen Mengen nicht ausreichend lagerfähig sind. Klärschlämme werden zwar bereits in erheblichem Maße in Kohlekraftwerken eingesetzt. Die zukünftig obligatorische Rückgewinnung von Phosphor dürfte im Rahmen der thermischen Entsorgung allerdings zu deutlich kleinerer Leistung bzw. spürbar steigenden Kosten führen.
- Bezogen auf nationale Biomassepotenziale ist ein wirtschaftlicher Betrieb von Kohlekraftwerken somit am ehesten auf Basis von Holzpellets aus Waldrestholz oder Abfällen der Holzverarbeitenden Industrie realisierbar (hohe Energiedichte / Transportwürdigkeit, gute Lagerfähigkeit, homogene Qualität). Davon fallen in Deutschland jährlich etwa 30 Mio. t an. Diese befinden sich jedoch bereits zu großen Teilen in Nutzung (stofflich und energetisch). Das verbleibende ungenutzte Potenzial beträgt maximal 11 Mio. t/a. Wird weiter berücksichtigt, dass die Verwendung von Waldrestholz zu höheren Pelletpreisen führt (Verschleißwirkung von Rindenbestandteilen) und somit Pellets aus Industrierestholz das größte ökonomische Potenzial zukommt, reduziert sich das ungenutzte ökonomisch interessante inländische Potenzial auf null.
- Folglich dürfte eine Mitverbrennung von Biomasse in Kohlekraftwerken entweder bestehende energetische und ggf. stoffliche Nutzungen einschränken, die Verwendung stofflich nutzbarer

⁵ DBFZ Reststoffmonitoring, webapp.dbfz.de; Bringezu et al. (2020): Pilotbericht zum Monitoring der deutschen Bioökonomie, Kassel.

Primärhölzer (Industrie- und Stammholz) und/oder verstärkte Biomasse-Importe zur Folge haben. Allenfalls in Form von Kalamitätenholz infolge von Stürmen, Trockenheit oder Borkenkäfern bestehen nennenswerte zusätzliche Potenziale. Deren kontinuierliche Verfügbarkeit ist allerdings wetter- und klimabedingt nicht gegeben. Zurzeit werden entsprechende Potenziale weitgehend durch eine starke Nachfrage aus dem Ausland absorbiert.

- Unabhängig von der Herkunft der biogenen Brennstoffe ist mit erheblichen Dimensionen sowohl des Holzbedarfs als auch der erforderlichen Transport- und Lagerkapazitäten zu rechnen. Beispielsweise erfordert der Einsatz von Biomasse in einem Kraftwerksblock mit 500 MW_{el} im Rahmen einer 2-wöchigen Dunkelflaute 94 kT Pellets,⁶ was etwa der Jahresproduktion eines großen deutschen Pelletwerkes entspricht. Eine vorsorgliche Vor-Ort-Lagerung müsste dabei ca. 145.000 m³ Pellets fassen, was Lagerhallen mit einer Grundfläche von etwa 4 Fußballfeldern erfordert. Bei einer kontinuierlichen Anlieferung von Importware wären 1-2 Rheinschiffsladungen pro Tag nötig. Würden zur Verringerung der Stromgestehungskosten 3.500 Volllaststunden ermöglicht, ergäbe sich für einen einzelnen Kraftwerksblock ein Pelletbedarf von knapp 1 Mio. t pro Jahr. Das entspricht etwa 50 % des derzeitigen nationalen Verbrauchs in Kleinfeuerungsanlagen.
- Insgesamt ist eine Umrüstung von Kohlekraftwerken auf Grundlage nationaler Biomasseressourcen kaum möglich, ohne bestehende Nutzungen einzuschränken. Am wahrscheinlichsten erscheint ein Rückgriff auf globale Pelletmärkte, was den Einsatz auf Standorte mit Hafenanbindung beschränkt.

⁶ Annahmen: Elektrischer Wirkungsgrad 40 %, Pelletheizwert 4,5 MWh/t.

Ist eine Nutzung von Biomasse in Kohlekraftwerken nachhaltig?

- Nachhaltigkeit berührt viele Bereiche (u.a. Klima, Biodiversität, Wasser- und Luftverschmutzung, sowie soziale und ökonomische Aspekte), und wird im Kontext der energetischen Nutzung von Forstbiomasse seit langem kontrovers diskutiert. Im Zentrum der wissenschaftlichen und öffentlichen Aufmerksamkeit stehen dabei Klimaeffekte und Auswirkungen auf die Biodiversität von Forstökosystemen. Vor allem Erkenntnisse zu Klimawirkungen der energetischen Holznutzung sind dabei stark vom jeweiligen Untersuchungskontext und den gewählten Methoden abhängig.⁷ Ungeachtet dessen ermöglichen Potenzialschätzungen, qualitative Zusammenhänge und ein Abgleich forstökologischer Entwicklungen mit politischen Nachhaltigkeitsprinzipien und Zielen Orientierung.
- Anhand der begrenzten nationalen Biomassepotenziale wird deutlich, dass die Bewertung von Nachhaltigkeitswirkungen zusätzlicher Biomassenutzungen auch mit Blick auf den internationalen Kontext erfolgen muss. Dabei ist zunächst festzuhalten, dass nach aktuellen Schätzungen auch eine signifikante Erhöhung der heutigen globalen Nachfrage nach Bioenergie nicht zwingend mit der Überschreitung relevanter Nachhaltigkeitsgrenzen einhergeht.⁸ Voraussetzung hierfür sind allerdings funktionierende internationale Governance-Strukturen im Forstsektor, die gegenwärtig nicht immer in ausreichendem Maße vorhanden sind.⁹
- Zu beachten ist ferner, dass durch eine Intensivierung der Forstwirtschaft oder die Ausweitung von Forst-Monokulturen unerwünschte Biodiversitätseffekte tendenziell zunehmen, auch wenn globale Nachhaltigkeitsgrenzen gewahrt bleiben.¹⁰ Hierzu trüge eine steigende Nachfrage nach Forstbioenergie durch die zusätzliche Förderung bei, die für die Wirtschaftlichkeit umgerüsteter Kohlekraftwerke erforderlich wäre.¹¹ Angesichts dieses Risikos und des kritischen Rückgangs der Biodiversität¹² stellt sich die Frage, ob eine solche Förderung mit dem Europäischen Ziel zur Verbesserung der Artenvielfalt in der EU und weltweit¹³ vereinbar ist.

⁷ Die gemeinsame Forschungsstelle der EU-Kommission spricht daher von einem „forest bioenergy sustainability puzzle“ (JRC 2021: The use of woody biomass for energy production in the EU, S. 80). S. auch Mather et al. (2021): Understanding the sustainability debate on forest biomass for energy in Europe: A discourse analysis, in: PLOS ONE, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246873>.

⁸ Das schließt die Annahme steigender Anteile von Forstbiomasse ein. Lt. IEA beträgt der aktuelle Nutzungsumfang 40 EJ, wohingegen nachhaltige Potenziale zur energetischen Nutzung mindestens auf 50 EJ, häufig sogar auf über 100 EJ geschätzt werden (IEA 2021: Net Zero by 2050, <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>; IPCC (2019): Climate Change and Land Use, Kapitel 6; Beuchelt/Nassel 2019: Applying a Sustainable Development Lens to Global Biomass Potentials, in: sustainability 11, 5078; Pörtner et al. 2021: PBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change; IPBES and IPCC. DOI:10.5281/zenodo.4782538).

⁹ Z.B. Tacconi et al. (2019): Law enforcement and deforestation: Lessons for Indonesia from Brazil, in: Forest Policy and Economics 108, 101943; Mandiefe Piabuo et al. (2021): Illegal logging, governance effectiveness and carbon dioxide emission in the timber-producing countries of Congo Basin and Asia, in: Environment, Development and Sustainability, <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01257-8>.

¹⁰ Z.B. Beckmann et al. (2019): Conventional land-use intensification reduces species richness and increases production: A global meta-analysis, in: Global Change Biology 25:6, S. 1941-1956.

¹¹ enervis (2021): Ermittlung des Förderbedarfs für die Umstellung von Kohlekraftwerken auf Biomasse; <https://enervis.de/leistung/foerderbedarf-fuer-die-umstellung-von-kohlekraftwerken-auf-biomasse/>.

¹² IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn; <https://ipbes.net/global-assessment>.

¹³ Europäische Union (2021): EU Biodiversity Strategy for 2030, Luxemburg.

- Gleiches gilt in Bezug auf Klimaeffekte. Eine staatlich geförderte energetische Nutzung von Forstbiomasse in Kohlekraftwerken unterläge zwar der Vorgabe der RED II, unabhängig von der regionalen Herkunft Treibhausgasemissionen im Vergleich zu fossilen Brennstoffen von mindestens 70 - 80 % zu erreichen. Diese Schwelle stellt allerdings für zahlreiche Forstbiomassen insbesondere aus EU-Ländern (mittlere Transportdistanz) bei der zugrunde gelegten Methodik kein Nutzungshindernis dar.¹⁴ Darüber hinaus setzt die RED II auch Walderneuerung und den Erhalt der langfristigen Produktionskapazitäten von Wäldern voraus. Diese wenig spezifischen Kriterien garantieren jedoch nicht den Erhalt der Senkenwirkung, deren Entwicklung innerhalb der EU von der fragilen Balance gegenläufiger Anzeizeffekte der RED II und der EU Klimaschutzarchitektur abhängt.¹⁵ Diese Balance kann durch zusätzliche Anreize zur energetischen Nutzung zuungunsten der Senkenwirkung weiter verschoben werden, zumal schon jetzt eine Abnahme der Kohlenstoffspeicherung in Europäischen Wäldern erwartet wird.¹⁶ Da im Gegensatz dazu eine Ausweitung der Senkenwirkung sowohl in Deutschland als auch auf Europäischer Ebene zum Erreichen der Klimaziele 2030 angestrebt wird,¹⁷ erscheint die Etablierung zusätzlicher Nachfrage nach Forstbioenergie als nicht zielführend. Selbst wenn die anstehende Revision der EU LULUCF-Verordnung einen wirksameren Schutz von Kohlenstoffsinken gewährleisten sollte, wäre dieser auf die EU beschränkt.

- Ein weiterer Widerspruch zu politischen Zielen ergäbe sich in Bezug auf das Leitbild der Kaskadennutzung von Holz, das wo möglich eine stoffliche Nutzung priorisiert,¹⁸ nicht zuletzt, um Nachhaltigkeitsrisiken der Bioenergienutzung zu minimieren. So nehmen insbesondere Klimarisiken mit steigenden Qualitäten der Forstbiomasse zu, wenn diese energetisch genutzt wird.¹⁹ Da der stoffliche Nutzungsvorrang jenseits des Abfallsektors rechtlich nicht abgesichert ist, droht mindestens bei Reststoffen sowie Stamm- und Industrieholz eine weitere Verschiebung von stofflicher hin zu energetischer Nutzung.²⁰ Bereits heute beträgt der Anteil von Stammholz an der Holzpelletproduktion im Südosten der USA – eine zentrale

¹⁴ S. die Standardwerte für Treibhausgasemissionen der RED II, Anhang 6 Teil A.

¹⁵ JRC 2021: The use of woody biomass for energy production in the EU, S. 91ff. Jenseits der EU ist die Schutzwirkung der RED II-Kriterien im Falle einer schwächeren Nachhaltigkeitsgovernance im LULUCF-Sektor noch geringer (ebd., S. 93).

¹⁶ BMEL (2021): Ergebnisse Waldzustandserhebung 2020, https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ergebnisse-waldzustandserhebung-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=8; JRC (2017): Projecting the EU forest carbon net emissions in line with the “continuation of forest management”: the JRC method, https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106814/jrc_report_frl.pdf.

¹⁷ § 3a des Gesetzentwurfs der Bundesregierung zum Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 02.06.2021 sieht eine kontinuierliche Anhebung der Senkenleistung des LULUCF-Sektors auf mindestens 40 Mio. t CO₂Äq. vor. Auf EU-Ebene ist eine Erhöhung der Senkenleistung auf 300 Mio. t CO₂Äq. bis 2030 im Gespräch: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20210419IPRO2302/meps-reach-deal-with-council-on-obligation-for-eu-to-be-climate-neutral-by-2050>.

¹⁸ Bundesregierung (2020): Nationale Bioökonomiestrategie, https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/BMBF_Nationale_Biooekonomiestrategie_Langfassung_deutsch.pdf.

¹⁹ JRC (2021): The use of woody biomass for energy production in the EU, S. 102. Ausgenommen hiervon ist lediglich Holz aus aufgeforsteten marginalen Flächen.

²⁰ Selbst im Abfallbereich bewirkt der stoffliche Nutzungsvorrang nur eine begrenzte Lenkungswirkung, da die Abfallhierarchie u.a. unter dem Vorbehalt der weit interpretierbaren wirtschaftlichen Zumutbarkeit steht.

Herkunftsregion für energetisch genutzte Biomasse etwa durch das DRAX-Kohlekraftwerk in Großbritannien – etwa 20 %.²¹

- Insgesamt ist die Vereinbarkeit der (Mit-)Verbrennung von Forstbiomasse in Kohlekraftwerken mit Nachhaltigkeitsgrenzen zwar theoretisch möglich. In der Praxis ist aber aufgrund unzureichender Governance-Strukturen bei einer starken Erhöhung der Nachfrage von steigenden Risiken für Biodiversität und Klima auszugehen.²² Die Vereinbarkeit einer zusätzlichen staatlichen Förderung von Forstbioenergie mit bestehenden Zielen in diesen Politikfeldern ist somit fraglich.

Mindestanforderungen für den Einsatz von Biomasse in Kohlekraftwerken

- Aufgrund unklarer Effizienzvorteile und der genannten Nachhaltigkeitsrisiken sollte auf eine staatliche Förderung der Biomassenutzung in Kohlekraftwerken verzichtet werden. Wird eine solche Förderung dennoch erwogen, sollten folgende Vorüberlegungen erfolgen bzw. Rahmenbedingungen zur Risikominimierung gesetzt werden:
 - Im Vorfeld einer Förderung sollte geprüft werden, ob die benötigten öffentlichen Gelder nicht effektiver für eine beschleunigte Entwicklung alternativer und langfristig aussichtsreicherer Flexibilitätsoptionen im Energiesystem eingesetzt werden können.
 - Im Rahmen einer Förderung sollten Anforderungen an Brennstoffe definiert werden, die insbesondere den Einsatz stofflich gut nutzbarer Stamm- und Industrieböden verhindern.
 - Im Kontext einer Förderung ist darauf zu achten, dass sich die Biomasse-Nutzung im Rahmen bestehender Infrastrukturkapazitäten bewegt und keine neuen Pfadabhängigkeiten schafft (Kraftwerke, Strom- und Wärmenetze). Andernfalls könnten zusätzlich zu Atom-, Kohle- und ggf. zukünftigen Erdgasausstiegskosten zusätzliche Kosten durch nicht mehr benötigte Bioenergie-Infrastrukturen entstehen.
 - Zur Gewährleistung einer möglichst effizienten Biomassenutzung sollte Kraft-Wärme-Kopplung auf Grundlage vorhandener Wärmenetze sowie eine hohe Nutzungseffizienz der eingesetzten Biomasse mit einer weitgehenden Nutzung des Wärmeeinstands vorausgesetzt werden.
 - Zur Unterstützung der Umsetzung der Klimaschutzziele 2030 sollte die Umrüstung mit einem deutlichen Vorziehen eines ggf. feststehenden Stilllegungszeitpunkts verbunden werden.
 - Zur Gewährleistung der energiewirtschaftlichen Systemdienlichkeit sowie zur Minimierung ökologischer Risiken ist die Anzahl der förderfähigen Betriebsstunden möglichst gering zu halten, und eng an die notwendigen stromseitigen (Dunkelflaute) und wärmeseitigen Bedarfe zu koppeln. Zu prüfen ist, ob ein Vorhalten der Kraftwerke für ca. 2-wöchige Dunkelflauten zur Unterstützung der Versorgungssicherheit ausreicht und ein

²¹ Cowie et al. (2021): Applying a science-based systems perspective to dispel misconceptions about climate effects of forest bioenergy, in: Global Change Bioenergy, S. 7, doi: 10.1111/gcbb.12844.

²² So auch die Einschätzung des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU 2020: Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland. Umweltgutachten 2020, S. 67ff.).

Ersatz fossiler Kapazitäten in den bestehenden Reservemechanismen (etwa der Kapazitätsreserve) in Betracht kommt.

- Die Förderung sollte zudem möglichst flexibel gestaltet und durch ein Monitoring etwa der Effekte auf den Kohlenstoffbestand der Wälder sowie auf Märkte der stofflichen Holnutzung begleitet werden. Die angesprochene Flexibilität könnte den Abbruch, das vorübergehende Aussetzen oder eine Verringerung der Förderung umfassen, wenn für Biodiversität, Kohlenstoffbestände oder stoffliche Nutzungen maßgebliche Indikatoren kritische Schwellenwerte erreicht werden.