

Mitverbrennung von Klärschlamm in Braun- und Steinkohlekraftwerken

Matthias Schnell und Peter Quicker

Klärschlamm wird in Deutschland durch thermische Behandlung sowie durch Nutzung in der Landwirtschaft und im Landschaftsbau entsorgt. Der zunehmende öffentliche und politische Fokus auf Boden- und Umweltschutz bedingt, dass die Bedeutung der thermischen Klärschlammverwertung wächst. Der größte Teil der thermisch verwerteten Klärschlämme wird derzeit als Sekundärbrennstoff in Braun- und Steinkohlekraftwerken mitverbrannt. Dieser Entsorgungspfad wird zukünftig jedoch einerseits in Folge der Novellierung der Klärschlammverordnung und andererseits durch den Ausstieg Deutschlands aus der Kohleverstromung eingeschränkt.

Derzeitige Verwertungsstrukturen in Deutschland

In über 9.600 kommunalen Kläranlagen fallen in Deutschland jährlich ca. 1,7 Mio. t Klärschlamm Trockensubstanz (TS) an [1]. Die Entwicklung der Entsorgungsstrukturen von 1991 bis 2018 ist in (Abb. 1) dargestellt. Der Anteil der thermisch verwerteten (verbrannten) Klärschlämme ist in dieser Zeit deutlich angestiegen. In 2018 wurden bereits ca. 75 % der in Deutschland anfallenden Klärschlämme thermisch verwertet [1]. Entsprechend ist der Anteil der landwirtschaftlich und im Landschaftsbau genutzten Klärschlämme immer weiter zurückgegangen. Die Deponierung von Klärschlamm ist in Deutschland bereits seit 2005, durch das Verbot zur Ablagerung unbehandelter Abfälle mit organischen Anteilen, vollständig untersagt.

Der in der Vergangenheit hohe landwirtschaftliche Entsorgungsanteil ist durch die im Klärschlamm enthaltenen Nährstoffe, insbesondere Phosphor, und die günstigen Entsorgungskosten begründet. Durch den zunehmenden öffentlichen und politischen Fokus auf Boden-, Pflanzen- und Umweltschutz steht die direkte Nutzung in der Landwirtschaft jedoch in der Kritik und wurde daher durch gesetzliche Änderungen für die Zukunft eingeschränkt. Dies ist durch das Risiko einer möglichen Freisetzung von Schadstoffen in die Umwelt begründet. Zwar ist der Anteil der im Klärschlamm enthaltenen Schwermetalle in den letzten Jahren konstant geblieben oder sogar rückläufig, allerdings steigt die Anzahl anderer gefährlicher Substanzen immer weiter an [2]. Dazu gehören insbesondere organische Schadstoffe wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Dioxine und Furane (PCDD/F), polychlorierte Biphenyle (PCB), Reinigungsmittel- und Arzneimittelrückstände,



Die in den Kohlekraftwerken mitverbrannte Klärschlammmenge ist in Deutschland in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen
Bild: Adobe Stock

Körperpflegeprodukte, endokrine Disruptoren, synthetische Steroide und Krankheitserreger [2]. Die thermische Klärschlammbehandlung ermöglicht die vollständige Oxidation und damit die Zerstörung dieser organischen Schadstoffe.

Die Verfahren zur thermischen Klärschlammbehandlung lassen sich in Mono- und Mitverbrennungsverfahren sowie in alternative Prozesse wie Pyrolyse, Vergasung und metallurgische Verfahren einteilen. In Abb. 2 ist die Verteilung der thermisch behandelten Klärschlämme auf die Mono- und Mitverbrennung in Deutschland für die Jahre 2015 bis 2018 dargestellt. In dieser Zeit ist die in der Mitverbrennung behandelte Klärschlammmenge von ca. 450.000 t_{TS} auf ca. 760.000 t_{TS} pro Jahr gestiegen [1]. Die in der Monoverbrennung behandelte Menge ist

im gleichen Zeitraum von ca. 430.000 t_{TS} auf 500.000 t_{TS} gestiegen [1]. Die alternativen Verfahren machen mit einer verfügbaren Kapazität von ca. 12.500 t_{TS} jährlich nur einen marginalen Anteil aus (in der Grafik nicht sichtbar). Die Mitverbrennung ist mit einem Anteil von ca. 60 % an der thermischen Behandlung und mit ca. 45 % an der insgesamt entsorgten Klärschlammmenge in Deutschland zur Zeit der wichtigste Entsorgungspfad. Ca. 190.000 t_{TS} entfallen auf Zementwerke und ca. 450.000 t_{TS} auf Braun- und Steinkohlekraftwerke. Die Differenz zur gesamten mitverbrannten Klärschlammmenge beträgt ca. 120.000 t_{TS}, welche auf weitere Mitverbrennungsanlagen wie MVA entfallen. Somit werden ca. 25 % des gesamten Klärschlamm-aufkommens in Deutschland in Kohlekraftwerken entsorgt.

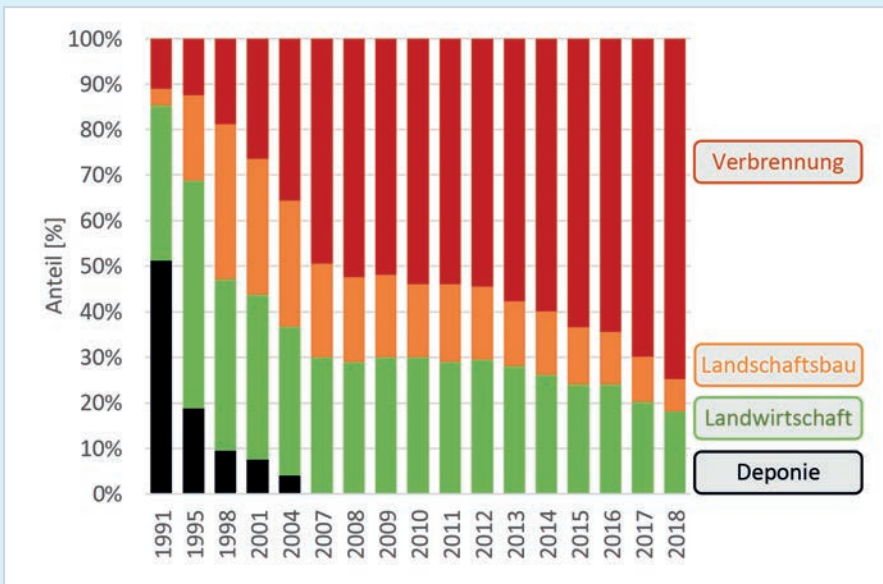


Abb. 1 Entwicklung der Entsorgungsstrukturen für Klärschlamm in Deutschland [1]

Änderungen der gesetzlichen Randbedingungen

Den gesetzlichen Rahmen für die Klärschlamm-entsorgung in Deutschland bildet insbesondere die „Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost (Klärschlammverordnung – AbfKlärV)“ [3]. Durch eine Novelle der AbfKlärV in 2017 wird sich die Entsorgungsstruktur für Klärschlamm zukünftig deutlich verän-

dern. Die wichtigsten Neuerungen sind eine Pflicht zur Phosphorrückgewinnung und die Beendigung der landwirtschaftlichen Verwertung für große Kläranlagen. Ab 2029 müssen Klärschlämme aus kommunalen Kläranlagen mit einer Phosphorkonzentration über 20 g/kg_{TS} einer Phosphorrückgewinnung zugeführt werden.

Für Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von weniger als 100.000 Einwohnerwerten (EW)

darf die Phosphorrückgewinnung bis 2032 durch landwirtschaftliche Verwertung erfolgen. Für kleinere Kläranlagen bis zu einer Ausbaugröße von weniger als 50.000 EW besteht diese Möglichkeit auch darüber hinaus. Bei Verfahren, die Klärschlamm als Einsatzstoff verwenden, müssen mindestens 50 % des enthaltenen Phosphors zurückgewonnen werden. Bei Verfahren für Klärschlamm- asche ist eine Rückgewinnung von mindestens 80 % des enthaltenen Phosphors vorgeschrieben [4].

Die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm wird durch die „Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung – DüMV)“ allerdings auch für kleinere Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von weniger als 50.000 EW seit 2019 eingeschränkt [5]. Klärschlämme, die mit synthetischen Polymeren (zur Verbesserung der Entwässerung) versetzt werden, dürfen seitdem nur noch in begrenzten Mengen auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht werden [5]. Der überwiegende Teil des in Deutschland anfallenden Klärschlamm muss daher einer thermischen Verwertung zugeführt werden.

Bei der thermischen Klärschlammbehandlung gibt die „17. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV)“ die maßgeblichen Regularien vor [6]. Neben der Festlegung der Emissionsgrenzwerte werden darin auch Anforderungen an die Messung, Überwachung und den Betrieb der Anlagen festgelegt [7]. Für die Monoverbrennung und die Mitverbrennung von Klärschlamm in MVA gelten die Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV (§ 8). Für die Mitverbrennung in Kohlekraftwerken gelten gesonderte Grenzwerte (§ 9 und Anlage 3), sofern der Klärschlamm zu weniger als 25 % zur Feuerungswärmeleistung beiträgt [6]. Die dann geltenden Grenzwerte entsprechen im Wesentlichen denen der 13. BImSchV, die auch von Kohlekraftwerken einzuhalten sind, die keinen Klärschlamm bzw. andere Abfälle mitverbrennen. Es werden allerdings zusätzliche Grenzwerte für organische Stoffe (angegeben als Gesamtkohlenstoff), Chlorwasserstoff (HCl) und Fluorwasserstoff (HF) vorgegeben.

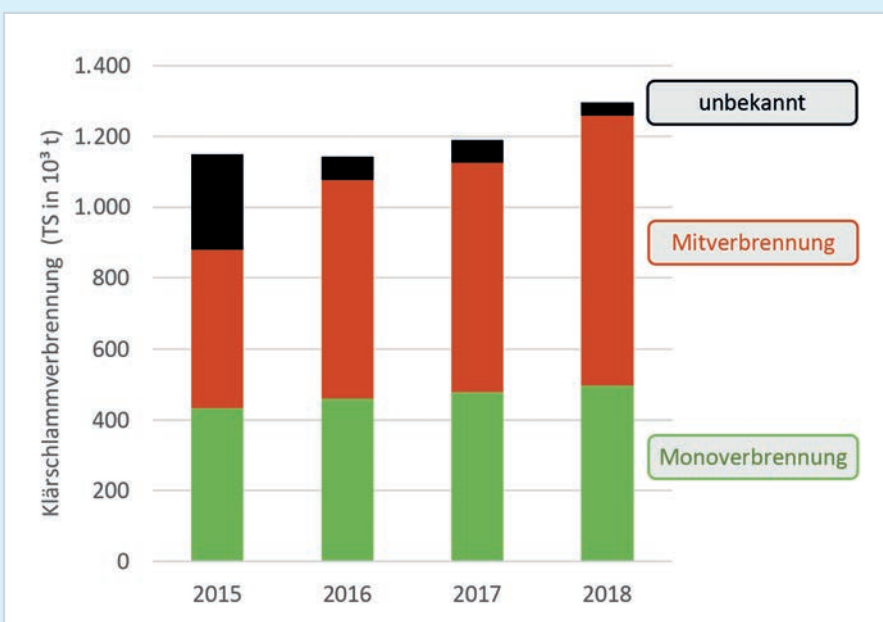


Abb. 2 Verteilung der in Deutschland thermisch behandelten Klärschlämme auf Mono- und Mitverbrennung [1]. Die in der Landwirtschaft und im Landschaftsbau genutzten Klärschlämme sind nicht dargestellt

Mitverbrennungskapazitäten in Kohlekraftwerken

Bei einer Substitution von bis zu 25 % der Feuerungswärmeleistung in Braun- und Steinkohlekraftwerken durch Klärschlamm gelten die Grenzwerte der 17. BImSchV aus Anlage 3. Die in den Anlagen tatsächlich eingesetzten Anteile sind jedoch deutlich geringer. Dies ist insbesondere auf verfahrenstechnische Gründe zurückzuführen. Einerseits wird der Einsatz von Klärschlamm in Kohlekraftwerken durch die zur Verfügung stehenden Trocknungskapazitäten begrenzt. Klärschlamm kann sowohl in mechanisch entwässerter, teilgetrockneter oder vollgetrockneter Form in Braun- und Steinkohlekraftwerken eingesetzt werden. Aufgrund verfahrenstechnischer und ökonomischer Vorteile hat sich jedoch die Zugabe in die Fallschächte der Kohlemühlen bewährt.

In diesen wird der Klärschlamm mit der Kohle vermischt, vermahlen und getrocknet [8]. Die zur Trocknung verfügbare Wärme ist in diesem Fall der limitierende Faktor für die Kapazität der Mitverbrennung [8]. Andererseits wird der Einsatz von Klärschlamm in Kohlekraftwerken durch die Belastung der Rückstände (Aschen und REA-Gips) mit Schadstoffen aus dem Klärschlamm sowie durch die veränderte Abgaszusammensetzung begrenzt. Steinkohlekraftwerke können in der Regel bis zu 5 % und Braunkohlekraftwerke bis zu 10 % der Brennstoffmasse (im Rohzustand) durch Klärschlamm ersetzen. Bezogen auf entwässerten Klärschlamm entspricht dies einem Anteil an der Feuerungswärmeleistung von weniger als 2 %.

Die in den Kohlekraftwerken mitverbrannte Klärschlammmenge ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen, die zur Verfügung

stehenden Kapazitäten sind hingegen bereits seit dem Jahr 2005 rückläufig. Zu dieser Zeit standen rund 780.000 t_{TS}/a als genehmigte Kapazitäten in Kohlekraftwerken in Deutschland zur Verfügung. Bis 2016 sind die Kapazitäten auf ca. 560.000 t_{TS}/a gesunken, die sich mit ca. 360.000 t_{TS}/a auf Braunkohlekraftwerke und mit ca. 200.000 t_{TS}/a auf Steinkohlekraftwerke verteilten [9]. Die Tabelle zeigt eine Übersicht über die in 2018 mitverbrannten Klärschlammengen in deutschen Braun- und Steinkohlekraftwerken. Demnach wurden im Jahr 2018 ca. 170.000 t_{TS} in 14 Steinkohlekraftwerken und ca. 280.000 t_{TS} in 7 Braunkohlekraftwerken mitverbrannt.

Der größte Anteil wurde mit ca. 225.000 t_{TS} in Kohlekraftwerken in Nordrhein-Westfalen eingesetzt, wovon wiederum der überwiegende Anteil auf die Braunkohlekraftwerke der RWE entfällt. Die Kraftwerke Berrenrath, Goldenberg und Frechen sind hierbei gesondert hervorzuheben, da sie als Veredelungskraftwerke unabhängig vom Strommarkt betrieben werden und vom Kohleausstiegsgesetz nicht direkt betroffen sind. Diesen drei Kraftwerken wurde 2018 ein Drittel der insgesamt in deutschen Kohlekraftwerken mitverbrannten Klärschlammmenge zugeführt.

Ausblick auf die zukünftige Rolle der Mitverbrennung in Kohlekraftwerken

In den letzten Jahren ist die mitverbrannte Klärschlammmenge in Kohlekraftwerken kontinuierlich angestiegen. Dies war insbesondere auf Einschränkungen in der landwirtschaftlichen Verwertung zurückzuführen und mit resultierenden ansteigenden Entsorgungskosten verbunden. Zukünftig ist allerdings mit einem deutlichen Rückgang der Mitverbrennung von Klärschlamm in Kohlekraftwerken auszugehen. Dies ist einerseits durch die ab 2029 vorgeschriebene Phosphorrückgewinnung und andererseits durch den Ausstieg Deutschlands aus der Kohleverstromung bis 2038 bedingt.

Die Mitverbrennung von Klärschlamm ist ab dem Jahr 2029 nach vorgeschalteter Phosphorrückgewinnung (Restphosphorgehalt nach Behandlung von weniger als 20 g/kg_{TS}) weiterhin möglich. Allerdings sind die dann anzuwendenden Rückgewinnungsansätze für Phosphor aus Klärschlamm oder Abwasser gegenüber den Verfahren, die Klärschlammmasche einsetzen

Tab.: Übersicht der deutschen Kohlekraftwerke, die 2018 Klärschlamm mitverbrannt haben [10, 11]

Kraftwerk	Betreiber	Bundesland	Kohle	KS-Menge in t _{TS} /a (2018)
Heilbronn	EnBW Energie Baden-Württemberg AG	BW	SK	25.500
Oberkirch	Köhler SE	BW	SK	3.000
Zolling	Engie Deutschland AG (seit 2019 Onyx Power)	BY	SK	6.000
Schweinfurt	Gemeinschaftskraftwerk Schweinfurt GmbH	BY	SK	9.500
Farge	Engie Deutschland AG (seit 2019 Onyx Power)	HB	SK	11.500
Kassel	Städtische Werke Energie + Wärme GmbH	HE	SK	8.500
Staudinger	Uniper Kraftwerke GmbH	HE	SK	11.000
Mehrum	Kraftwerk Mehrum GmbH	NI	SK	33.000
Wilhelmshaven	Uniper Kraftwerke GmbH	NI	SK	8.000
Hamm	RWE Generation SE	NW	SK	6.500
Ibbenbüren	RWE Generation SE	NW	SK	22.100
Berrenrath	RWE Power AG	NW	BK	50.000
Goldenberg	RWE Power AG	NW	BK	50.000
Lünen	Trianel Kohlekraftwerk Lünen GmbH & Co. KG	NW	SK	15.800
Frechen	RWE Power AG	NW	BK	56.000
Weisweiler	RWE Power AG	NW	BK	22.100
Völklingen	STEAG GmbH	SL	SK	2.600
Weiber	STEAG GmbH	SL	SK	3.800
Boxberg	Lausitz Energie Kraftwerke AG	SN	BK	26.500
Lippendorf	EnBW Energie Baden-Württemberg AG	SN	BK	59.000
Deuben	Mitteldeutsche Braunkohlen-gesellschaft mbH	ST	BK	16.000

zen, aufgrund der deutlich größeren zu behandelnden Stoffströme mit signifikant niedrigeren Phosphorkonzentrationen im Nachteil.

Die Mitverbrennung von Klärschlamm in Kohlekraftwerken erlaubt im Gegensatz zur Mitverbrennung in MVA und Zementwerken die Phosphorrückgewinnung aus den anfallenden Aschen. Durch die Verdünnung mit dem Ascheanteil der Kohle können zwar Nachteile gegenüber der Monoverbrennung entstehen. Aufgrund des deutlich höheren Ascheanteils von Klärschlamm (30-50 % bezogen auf TS) im Vergleich zu Stein- und Braunkohle (2,5-15 %) ist jedoch nur eine moderate Verdünnung zu erwarten und somit werden grundsätzlich die gleichen Rückgewinnungsverfahren einsetzbar sein [8]. Aktuell werden zahlreiche Ansätze zur Phosphorrückgewinnung erprobt, es existiert jedoch noch kein etabliertes Verfahren.

Aufgrund des beschlossenen Ausstiegs Deutschlands aus der Kohleverstromung bis 2038 werden in den nächsten Jahren schrittweise Mitverbrennungskapazitäten wegfallen. Auch vor der vollständigen Abschaltung einzelner Kraftwerke können durch den weiter voranschreitenden Zubau erneuerbarer Energien und den resultierenden volatileren Betrieb der Kohlekraftwerke die Mitverbrennungskapazitäten eingeschränkt werden. Davon unberührt bleiben zunächst die Kraftwerke, die nicht vom Strommarkt abhängig sind, wie etwa die Veredlungskraftwerke Berrenrath, Goldenberg und Frechen in Nordrhein-Westfalen. Allerdings können diese Kraftwerke spätestens ab 2038 von der geplanten Stilllegung der Braunkohletagebaue betroffen sein. Aktuell

baut RWE die Mitverbrennungskapazitäten an diesen Standorten jedoch noch weiter aus [12].

In Folge der Novelle der Klärschlammverordnung befinden sich derzeit zahlreiche Projekte zum Bau neuer Klärschlamm-Mono-verbrennungsanlagen in der Planung oder bereits in der Umsetzung. Insbesondere bis zum Inkrafttreten der Phosphorrückgewinnungspflicht im Jahr 2029 wird auch die Anzahl der tatsächlich umgesetzten Projekte Einfluss auf die Klärschlammmenge nehmen, die der Mitverbrennung in Kohlekraftwerken zugeführt wird.

Literatur

- [1] Destatis: Statistisches Bundesamt. Klärschlamm Entsorgung aus der öffentlichen Abwasserbehandlung. URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Tabellen/liste-klarschlammverwertungsart.html> [Stand: 17.06.2020].
- [2] Roskosch, A. und Heidecke, P.: Klärschlamm Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland. Vollständig überarbeitete Auflage. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2018.
- [3] AbfKlärV: Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost. Klärschlammverordnung. In: Bundesgesetzblatt Teil 1, 2017, Nr. 65, S. 3465-3511.
- [4] Laga Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall: Vollzugshinweise zur Umsetzung der Klärschlammverordnung, 2019.
- [5] DüMV: Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln. Düngemittelverordnung. In: Bundesgesetzblatt Teil 1, 2012, Nr. 58, S. 2482-2544.
- [6] 17. BImSchV: Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Verord-

nung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen. In: Bundesgesetzblatt Teil 1, 2013, Nr. 21, S. 1044-1075.

[7] Schnell, M.; Horst, T.; Quicker, P.: Thermische Verwertung von Klärschlamm. In: Quicker, P.; Schnurer, H.; Zeschmar-Lahl, B. (Hrsg.): Müllhandbuch. Sammlung und Transport, Behandlung und Ablagerung sowie Vermeidung und Verwertung von Abfällen. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, 2018.

[8] Basse, S.; Buck, P.; Domschke, T.; Elstermann, N.; Esser, R.; Hanßen, H.; Haselwimmer, T.; Hiller, G.; Jasper, M.; Kappa, S.; Kristeitz, R.; Lehrmann, F.; Ludwig, P.; Maurer, M.; Ostertag, M.; Peters, U.; Pietsch, B.; Steier, K.; Werther, J.; Wessel, M.; Nath, C.; Reifenstuhl, R.: DWA-Regelwerk / Merkblatt. Mitverbrennung in Kraftwerken. (Reihe: DWA-Regelwerk, M 387). Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft Abwasser und Abfall, 2012.

[9] Hanßen, H.: Stand und Entwicklung der Klärschlammverbrennung. In: Behrendt, J.; Gulyas, H.; Otterpohl, R. (Hrsg.): Hamburger Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft. 94). Hamburg: GFEU, 2016.

[10] Flamme, S.; Hanewinkel, J.; Quicker, P.; Weber, K.: Energieerzeugung aus Abfällen. Stand und Potenziale in Deutschland bis 2030. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2018.

[11] Döing, M.; Eich, J.; Apfel, L.; Niepmann, P.; Thomalla, N.: Kommunale Klärschlamm Entsorgung 2035. Prognosen - Projekte - Potenziale. ecoprog, April 2020.

[12] Busch, R.: Das RWE-Klärschlamm-Verwertungskonzept. Entsorgungssicherheit heute und morgen. In: Holm, O. et al. (Hrsg.): Verwertung von Klärschlamm 2. Neuruppin: TK Verlag, 2019, S. 199-209.

*M. Schnell, Prof. Dr.-Ing. P. Quicker, Lehr- und Forschungsgebiet Technologie der Energierohstoffe an der RWTH Aachen University, Aachen
schnell@teer.rwth-aachen.de*

Vorschau Ausgabe 10/2020

Erscheinungstermin: 02.10.2020
Anzeigenschluss: 11.09.2020

Heftschwerpunkt: Transformation der EVU-Prozesse

- > Energiemarkt: Risikomanagement in EVU
- > Dekarbonisierung: Flexibilität und Sektorenkopplung - Wärmepumpen
- > Dezentralisierung: Photovoltaik und Hausspeicher

Anzeigenbuchung und Informationen:
Tel.: 069 840006-1353 | E-Mail: goebel@vde-verlag.de

et ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE
TAGESFRAGEN



Industrie betrachtet verschärfte EU-Klimaziele bis 2030 als Herausforderung – keine Verschärfung ohne Folgenprüfung

Bis zum Jahr 2050 will die EU das Ziel der Klimaneutralität erreichen. Dazu plant die Europäische Kommission eine neue Zielvorgabe für 2030. Das Reduktionsziel soll „in verantwortungsvoller Weise“ auf mindestens 50 % und angestrebte 55 % gegenüber 1990 angehoben werden. Bereits bis September 2020 will die Kommission dazu einen auf seine Umweltauswirkungen geprüften Plan vorlegen.

Schon das bestehende Klimaziel 2030 mit einer Minderung der Treibhausgasemissionen um 40 % gegenüber 1990 gilt als sehr ehrgeizig. Nachdem im Zeitraum von 1990 bis 2020 – also in 30 Jahren – die Emissionen um etwas mehr als 20 % gemindert werden konnten, die deutsche Wiedervereinigung und den Zusammenbruch der Wirtschaft in den Staaten Osteuropas nach dem Zusammenbruch des Ostblocks eingerechnet, müssen nun in nur zehn Jahren nochmals rund 20 Prozentpunkte zusätzlich erreicht werden.

Erhebliche Anstrengungen, große Herausforderungen

Eine Verschärfung dieses ambitionierten Zieles ist dem Bundesverband der Deutschen Industrie zufolge nur möglich, wenn dafür ebenso sehr ambitionierte Anreize und Fördermaßnahmen geschaffen und die Herausforderungen im Hinblick auf die Umsetzbarkeit kritisch geprüft werden [1].

Um das Ziel der Treibhausgasemissionsminderung der Europäischen Union (bezogen auf die EU27) um 20 % bis zum Jahr 2020 zu erreichen, beträgt die durchschnittliche Minderungsleistung seit 1990 jährlich 33 Mio. t CO₂-Äquivalente. Für die bisher vorgesehene Minderung im Zeitraum von 1990 bis 2030 um 40 % – d.h. um weitere 20 % – muss die Minderungsleistung in der EU 27 für die kommende Dekade auf jährlich 98 Mio. t CO₂-Äquivalente erhöht werden. Dies ist in etwa eine Verdreifachung der bis 2020 erbrachten Minderungsleistung. Für eine Minderung um 55 % zwischen 1990 und 2030 müssten die Emissionen durchschnittlich um 172 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr gemindert werden. Das entspräche in den kommenden Jahren mehr als einer Verfünffachung der bis 2020 erbrachten Minderungsleistung (siehe Abb) [2], [3].

Diese Anstrengungen ergeben sich allerdings ohne Berücksichtigung des EU-Austritts des Vereinigten Königreichs, das bisher mit

überdurchschnittlichen Minderungsbeiträgen einen signifikanten Beitrag leistet. Allein der Brexit erfordert eine zusätzliche Minderung von mehr als drei Jahresminderungen [4]. Wie der fehlende Beitrag des Vereinigten Königreichs ersetzt werden soll, ist ungewiss.

Zwar handelt es sich bei den vorliegenden Zahlen um eine grobe Abschätzung, doch diese verdeutlicht, dass erhebliche Anstrengungen notwendig sein werden und es daher unbedingt erforderlich ist, die Frage zu beantworten, durch welche konkreten Maßnahmen die gegenwärtige jährliche Minderungsleistung überhaupt entsprechend drastisch erhöht werden könnte. Ebenso wichtig ist die Frage, welche Wirkungen diese auf Wirtschaft und Gesellschaft in der EU haben, bevor das Ziel verschärft wird.

Aktuell sorgt die durch die Corona-Pandemie ausgelöste ökonomische Krise zu großer Unsicherheit. Unter Unsicherheit tätigen Unternehmen keine langfristigen Investitionen. Es ist fraglich, ob die Transformation und gleichzeitig die Erholung der europäischen Wirtschaft mit den bestehenden Instrumenten erreicht werden können. Daher braucht es eine Prüfung und Bewertung der Instrumente auf ihre Eignung, den Herausforderungen zu begegnen.

So ist dringend eine Überarbeitung der beihilferechtlichen Instrumente erforderlich, die den Aufbau transformierter Wirtschaftsstrukturen und neuer Beschäftigungsmöglichkeiten erlauben. Das künftige Beihilferegelerwerk muss den Mitgliedstaaten die Umsetzung einer ambitionierten Energie-, Umwelt- und Klimapolitik besser als bisher ermöglichen. Es sollte den Mitgliedstaaten zudem ausreichend Freiraum geben, um den mit der Dekarbonisierung verbundenen

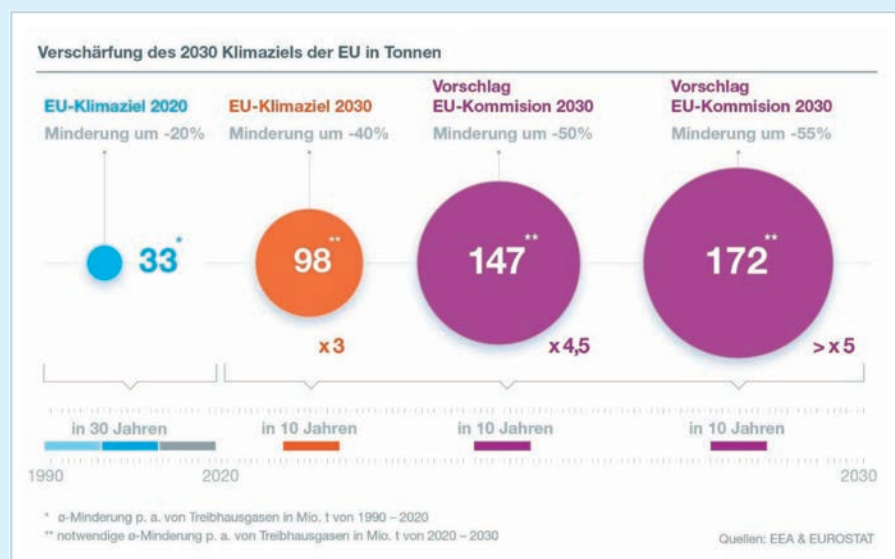


Abb. Bereits das bestehende Ziel erfordert eine Verdreifachung der jährlichen Treibhausgaseminderungen bis 2030
 Quelle: BDI, EEA, EUROSTAT

Strukturwandel in den Regionen erfolgreich und verträglich zu gestalten.

Zu den erforderlichen Instrumenten gehört auch ein maßgeblich ausgeweiteter Carbon Leakage-Schutz durch eine Stabilisierung der europäischen Industriestrompreise auf international wettbewerbsfähigem Niveau sowie die Verteuerung von Importen, die ohne CO₂-Bepreisung erzeugt wurden. Würde eine Zielverschärfung auf EU-Ebene zu einem stärkeren Carbon-Leakage-Effekt führen, wäre ein Anstieg der globalen Emissionen ebenso unvermeidlich wie eine weitere Schwächung der europäischen Industrie.

Investitionsentscheidungen in neue Prozesse und Verfahren müssen heute getroffen werden, damit sie bis zum Jahr 2030 wirken können. In vielen Branchen, in denen heute langfristige Ersatz-Investitionen anstehen, werden diese Entscheidungen in vielen Fällen zu einem lock-in führen. Auf Grund der häufig langen Lebensdauern von Investitionen bestimmen diese darüber, ob das Ziel in 2050 erreicht werden kann. Dafür gilt es, den ökonomischen Rahmen nachhaltig verlässlich und berechenbar zu gestalten.

Aktuell ist nicht absehbar, ob bis 2030 CO₂-freie Industrietechnologien, eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft, klimaneutrale Elektromobilität und ein erneuerbares Stromangebot im notwendigen Umfang verfügbar sein werden. Während einer Übergangszeit wird es Brückentechnologien brauchen, bevor nach 2030 der verstärkte Umstieg von CO₂-armen auf CO₂-freie Technologien erfolgt. Notwendig ist ein technologieoffener Wettbewerb, bei dem auch die Speicherung und Nutzung von CO₂ eine wesentliche Rolle spielt. Eine reine Emissionsvermeidung bzw. -minderung würde nach heutigem Stand nicht ausreichen, um bis 2050 Netto-Null-Emissionen zu erreichen. Vielmehr wird es notwendig sein, der Atmosphäre aktiv CO₂ zu entziehen. Diese Maßnahmen werden allerdings heute noch zu wenig diskutiert und sind für Deutschland derzeit (noch) faktisch ausgeschlossen.

Im Jahr 2050 werden aus heutiger Sicht wohl nicht alle Mitgliedstaaten und Branchen bereits klimaneutral sein können. Optionen zur CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre ermöglichen eine stärkere Flexibilisierung der Klimaschutzpolitik. Dies wird aber auch neue

Verteilungseffekte mit sich bringen. Politik und Gesellschaft sollten sich daher intensiver mit dieser komplexen Thematik befassen und verstärkt in Forschung und Entwicklung dieser Optionen investieren.

Reichen heutige Investitionskraft und Innovationsfähigkeit aus?

Eine weitere Frage, die sich stellt, ist, inwieweit die heutige Investitionskraft und Innovationsfähigkeit ausreichen, um ein ambitionierteres Ziel für 2030 erreichen zu können.

Im Mai 2020 ging die Kommission von einer Investitionslücke von zusätzlichen 470 Mrd. € pro Jahr aus [5] um die gegenwärtig festgelegten Energie- und Klimaziele der EU zu erreichen. Diese Lücke wird naturgemäß sehr viel größer, wenn das Reduktionsziel für das Jahr 2030 verschärft wird. Gleichzeitig geht die EU-Kommission selbst davon aus, dass die Coronavirus-Pandemie Verbraucherausgaben, Industrieproduktion, Investitionen, Handel, Kapitalströme und Lieferketten stark in Mitleidenschaft zieht. Es wird nicht erwartet, dass die Wirtschaft der Europäischen Union die Verluste dieses Jahres bis Ende 2021 vollständig ausgleichen kann. Die Investitionen werden gedämpft bleiben, und auch der Arbeitsmarkt wird sich nicht vollständig erholen. In ihrer Frühjahrsprognose vom 06.05.2020 geht die EU-Kommission im Vergleich zur Prognose aus dem Herbst 2019 davon aus, dass sich der kumulierte Ausfall an Investitionen in der EU auf fast 850 Mrd. € belaufen wird [6].

Die rückläufige private Investitionstätigkeit wird auch mit staatlichen Unterstützungsprogrammen nicht vollständig kompensiert werden können, denn auch im öffentlichen Raum werden Mittel mit steigender Staatsverschuldung knapper.

Breite und ergebnisoffene Folgenabschätzung unerlässlich

Diese Herausforderungen machen es unerlässlich, dass vor einer politischen Vorfestlegung über einen neuen Zielerreichungsgrad bis 2030 eine von der EU-Kommission bereits angekündigte und ergebnisoffen durchzuführende, auf eine breite Zahl von Kriterien

gestützte, robuste Abschätzung der Folgen und Wechselwirkungen vorliegt. Diese sollte die Veränderungen der Wirtschafts- und Investitionskraft der Mitgliedstaaten berücksichtigen.

Als Prüfkriterien könnten der Zeithorizont, die Investitionskraft, die Verfügbarkeit von Technologien sowie mögliche Folgen für Forschung, Entwicklung, Industrie und Gesellschaft einbezogen werden. Im Rahmen einer ergebnisoffenen Folgenabschätzung sollten alle drei Minderungszielszenarien (-40 %, -50 %, -55 %) untersucht und gleichrangig als Entscheidungsoptionen definiert werden. Es muss gewährleistet sein, dass das bereits bestehende Minderungsziel nicht nur ein zu komparativen Zwecken verwendetes „Basis-szenario“ ist, sondern eine bei der Entscheidungsfindung zwingend zu berücksichtigende Möglichkeit bleibt.

Bedingung für eine Anpassung der Ziele ist sodann, dass die Voraussetzungen deutlich gemacht sowie Maßnahmen und Instrumente aufgezeigt werden, wie das Ziel erreicht werden kann. Für die zu ergreifenden Maßnahmen muss bei allen gesellschaftlichen Akteuren Akzeptanz geschaffen werden. In Europa muss der ökonomische Rahmen für heutige Investitionen geschaffen werden, die mit dem Ziel der Klimaneutralität 2050 vereinbar sind.

Quellen

- [1] BDI: Zum „2030 Target Plan“ der EU-Kommission, 19.06.2020.
- [2] Vgl. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
- [3] Vgl. https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=de&pcode=t2020_30&plugin=1
- [4] Bezogen auf die durchschnittliche Minderung in der EU zwischen 1990 und 2017.
- [5] Vgl. Staff Working Document SWD (2020) 98 final zum EU Recovery Plan vom 27.05.2020.
- [6] https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/economy-finance/ecfin_forecast_spring_2020_overview_en_0.pdf

„et“-Redaktion