

RENEWS KOMPAKT



AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de

AUSGABE 61
August 2023

PROZESSWÄRME AUS BIOENERGIE

WIE KLEINE UND MITTLERE UNTERNEHMEN SCHON HEUTE IHRE PRODUKTION DEKARBONISIEREN KÖNNEN

Das Ziel, Deutschland bis 2045 klimaneutral zu machen, stellt auch kleine und mittlere Unternehmen vor große Herausforderungen. Wichtige Entscheidungen müssen jetzt getroffen werden, um energieintensive Produktionsprozesse dekarbonisieren zu können. Zwei Drittel der im deutschen Industriesektor benötigten Energie bzw. ein Fünftel des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf die Bereitstellung von Prozesswärme. Sie wird zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten benötigt. Der Anteil Erneuerbarer Energien stagniert hier seit Jahren auf konstant niedrigem Niveau (aktuell 6 Prozent der Endenergie). Dabei ist Biomasse, z.B. in Form von Industriepellets, Hackschnitzeln und Biogas gerade in kleinen und mittelständischen Betrieben in der Lage, fossile Energieträger zu ersetzen. Eine veränderte Gesetzeslage, neue Fördermöglichkeiten und erfolgreiche Praxisbeispiele zeigen, dass die Erzeugung von Prozesswärme aus Bioenergie mittlerweile in vielen Fällen eine realistische und wirtschaftliche Option ist.





AUF EINEN BLICK

- Der deutsche Industriesektor soll seine Treibhausgas-Emissionen bis 2030 um etwa ein Drittel gegenüber 2020 reduzieren, auf insgesamt 118 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente.
- Prozesswärme wird auch in zahlreichen kleinen und mittelständischen Betrieben verschiedener Branchen, von der Nahrungsmittelproduktion bis hin zur Metallverarbeitung, u.a. zum Schmelzen, Trocknen oder zur Wärmebehandlung von Produkten benötigt und wird bisher vor allem mit Erdgas erzeugt.
- Biomasse-Energieträger wie Energieholz aus Rest- und Althölzern sowie Biogas und Biomethan sind als erneuerbare Energieträger in der Lage, fossiles Erdgas bei der Erzeugung von Prozesswärme für viele Einsatzzwecke zu ersetzen und die Produktion auf klimafreundliche Beine zu stellen.

1 WARUM UNTERNEHMEN BEI DER ENERGIEVERSORGUNG VOR GROSSEN HERAUSFORDERUNGEN STEHEN

1.1 Steigende Produktionskosten infolge des CO₂-Preises und der Gas-Verknappung

Deutsche Unternehmen stehen angesichts der beschlossenen Klimaziele vor großen Herausforderungen. Das im Dezember 2019 von Bundestag und Bundesrat beschlossene Klimaschutzgesetz (KSG) dient dazu, Deutschland auf den Kurs des im Pariser Abkommen festgesetzten 1,5-Grad-Ziels zu bringen. Im März 2021 musste es infolge des Klimabeschlusses des Bundesverfassungsgerichts noch einmal novelliert und verschärft werden. Im Zuge dessen hob die Bundesregierung ihre klimapolitischen Ziele an (65 statt 55 Prozent weniger CO₂ bis 2030) und zog auch das Zieljahr der Klimaneutralität Deutschlands von 2050 auf 2045 vor¹. Das KSG verpflichtet aktuell die Industrie, ihre CO₂-Emissionen von jährlich 178 Millionen Tonnen (Mio. t) im Jahr 2020 auf 118 Mio. t im Jahr 2030 zu reduzieren². Dieses verbindliche Sektorziel wird zwar in einer künftigen KSG-Novelle voraussichtlich abgeschafft, jedoch beschreiben diese Zahlen nach wie vor konsistent, welchen Beitrag zum Klimaschutz der Industriesektor leisten muss, damit Deutschland sein Ziel für 2045 erfüllt.

Ein zentrales Instrument, um wirtschaftliche Anreize für den Klimaschutz in der Industrie zu setzen, ist die Bepreisung von Treibhausgas-Emissionen. Hier ist als Vorstufe für ein nationales Emissionshandelssystem das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) für die Emissionen aus Heiz- und Kraftstoffen eingeführt worden, die bisher noch nicht dem europäischen Emissionshandel unterliegen³. Um Energieträger wie Heizöl, Erdgas oder Benzin und Diesel in den Verkehr bringen zu können, muss der jeweilige „Inverkehrbringer“ eine entsprechende Zahl an Zertifikaten als „Verschmutzungsrecht“ erwerben. Bei seiner Einführung im Jahr 2021 lag der Zertifikatspreis bei 25 Euro pro Tonne CO₂. 2023 gilt ein Betrag von 30 Euro. Der Preis pro Zertifikat wird bis zum Jahr 2026

¹ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>

² <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/industrie-und-klimaschutz-1792074>

³ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/weniger-co2-emissionen-1790134>

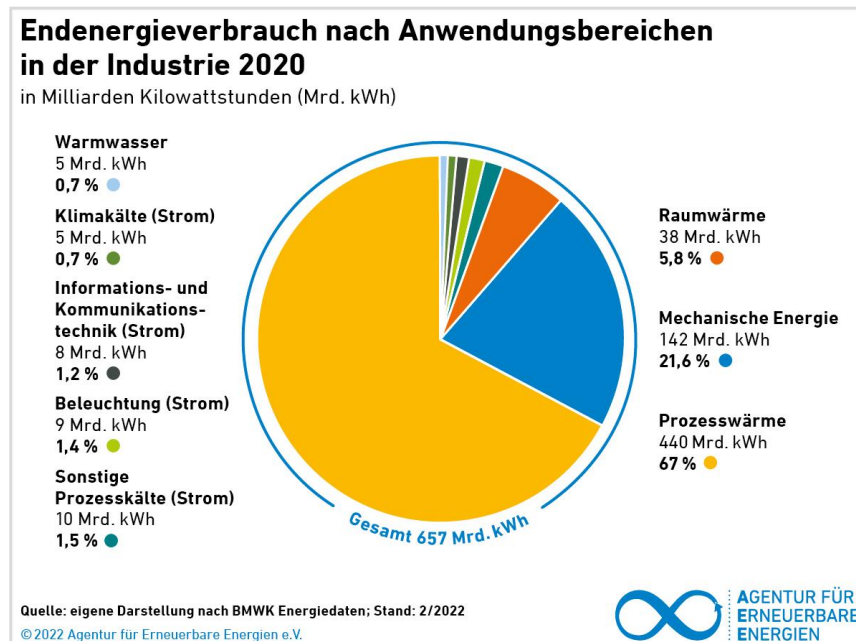
schrittweise auf 55 Euro angehoben. Für 2027 gilt ein Preiskorridor von 55 bis 65 Euro. Danach wird sich der CO₂-Preis nach jetzigem Gesetzesstand frei am Markt bilden, wo angesichts der bisherigen Zielverfehlungen im Wärme- und Verkehrssektor mit hohen Preisen zu rechnen ist.

Hinzu kommt, dass infolge des völkerrechtswidrigen russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine im Februar 2022 die Preise für Erdgas rasant in die Höhe gestiegen sind. Die Preise erholten sich zwar zum Frühjahr 2023 deutlich, aber auch für die nächste Heizperiode gelten Lieferengpässe und krisenbedingt hohe Gaspreise als möglich. Längerfristige Prognosen deuten darauf hin, dass sich der Erdgaspreis insbesondere aufgrund der anziehenden CO₂-Preise auf höherem Niveau als vor der Krise einrichten wird.

Aufgrund der verpflichtenden Emissionsreduktion sowie der steigenden Produktionskosten besteht für Industriebetriebe dringender Handlungsbedarf. Dabei sind vor allem im Bereich der Prozesswärme Kosten- und CO₂-Einsparpotenziale vorhanden.

1.2 Prozesswärme: Wo Betriebe die meiste Energie verbrauchen

Die Industrie ist derzeit für ca. 30 Prozent des deutschen Endenergieverbrauchs verantwortlich. Davon entfallen etwa zwei Drittel auf die Erzeugung von Prozesswärme. Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sind es insgesamt zehn Prozent. Prozesswärme ist demnach ein besonders energieintensiver Anwendungsbereich.

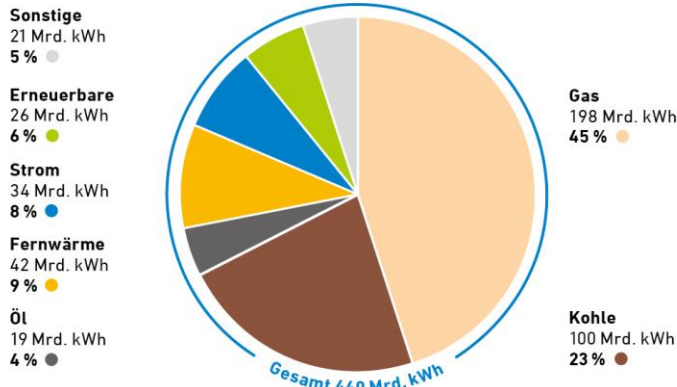


Der Begriff „Prozesswärme“ wird von der Bundesregierung definiert in Abgrenzung zu Raumwärme und Warmwasseraufbereitung als „Wärme, die zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten verwendet oder zum Erbringen einer Dienstleistung mit Prozesswärmebedarf genutzt wird“⁴. Prozesswärme wird in fast allen Industriezweigen gebraucht, ob in der Chemie oder der Verarbeitung von Metall, Keramik, Glas, Lebensmitteln oder Papier. Auch im Gewerbe, z.B. in Wäschereien, Gartenbau und Brauereien, ist Prozesswärme unverzichtbar.

⁴ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-entwicklungen-und-trends-in-deutschland-2021.pdf>

Endenergieträger für industrielle Prozesswärme in Deutschland 2020

in Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh)



Quelle: eigene Darstellung nach BMWK Energiedaten; Stand: 2/2022
© 2022 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

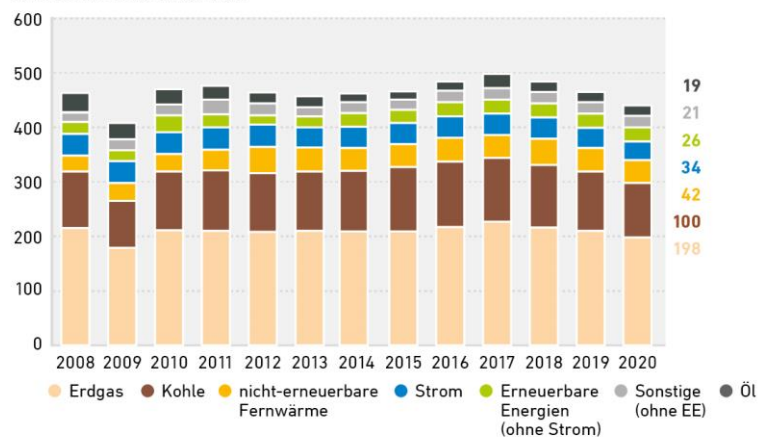
Dabei lässt der Umstieg auf klimafreundliche Energiequellen auf sich warten: Bislang machen Erneuerbare Energien lediglich sechs Prozent der Endenergie für Prozesswärme in der Industrie bzw. elf Prozent im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen aus.

Während die Erneuerbaren Energien vor allem im Stromsektor eine immer größere Rolle spielen, stagniert ihr Beitrag im Bereich der Prozesswärme seit Jahren auf einem niedrigen Niveau. Stattdessen bleiben weiterhin vor allem fossile Energieträger wie Erdgas oder Kohle die hauptsächlich genutzten Brennstoffe, was einen hohen Ausstoß an klimaschädlichen CO₂-Emissionen mit sich bringt.

Obwohl also Betriebe den Großteil ihrer Energie für Prozesswärme – zum Erhitzen, Trocknen oder Schmelzen von Produkten – aufwenden, bleibt in diesem Bereich die grüne Transformation noch weitgehend aus. Als große Quelle von CO₂-Emissionen wird es jedoch zunehmend wichtiger, die Dekarbonisierung dieses Anwendungsbereichs entschlossen anzugehen. Eine Schlüsselrolle fällt dabei biogenen Energieträgern zu.

Endenergieträger für industrielle Prozesswärme in Deutschland 2008–2020

in Milliarden Kilowattstunden



Quellen: eigene Darstellung nach BMWK Energiedaten; Stand: 3/2022
© 2022 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

2 WAS BIOENERGIE ZUR DEKARBONISIERUNG DER PROZESSWÄRME BEITRAGEN KANN

2.1 Bioenergie als klimafreundliche, verfügbare und erprobte Technik

Ob als Holzpellets oder Hackschnitzel, Biogas oder Biomethan – Bioenergie steht in vielseitiger Form zur Verfügung. Mit der Umstellung der Erzeugung von Prozesswärme von fossilen auf biogene Brennstoffe können Unternehmen signifikante Mengen an CO₂-Emissionen einsparen. Dies zeigt sich insbesondere beim Blick auf den CO₂-Faktor – ein Maß dafür, wie viel klimaschädliches Kohlenstoffdioxid bei der Bereitstellung und Nutzung eines Energieträgers freigesetzt wird. Fossile Brennstoffe wie Erdöl und Erdgas haben einen deutlich höheren CO₂-Faktor als Biomasse (siehe Abbildung).

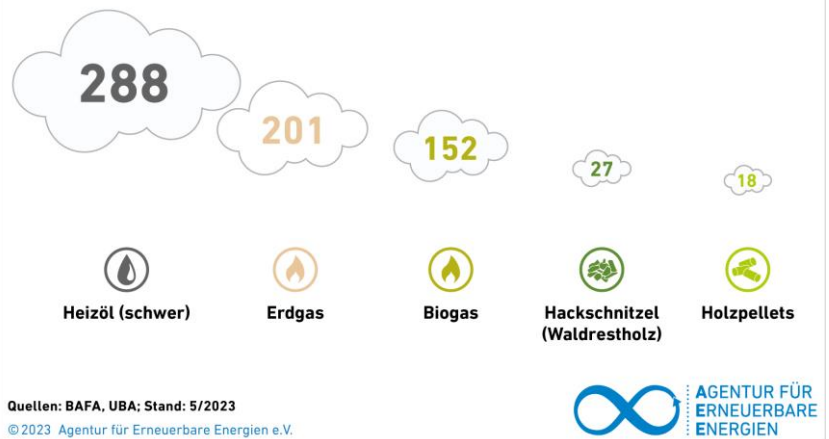
Der Vorteil der Bioenergie besteht darin, dass bei der Verbrennung von biogenen Brennstoffen das in der Pflanze gespeicherte CO₂ freigesetzt wird, das während des Wachstums aus der Atmosphäre aufgenommen wurde. Zwar wird bei der Holzverfeuerung auch längerfristig gebundener Kohlenstoff freigesetzt, jedoch geht das Umweltbundesamt vom Prinzip der nachhaltigen Waldwirtschaft aus, wonach nicht mehr Holz entnommen wird, als insgesamt nachwächst. Daher schlagen sich bei der Bioenergie lediglich die Emissionen für Anbau, Ernte, Transport und Aufbereitung der Energieträger in den Emissionsfaktoren nieder.

Durch den Einsatz von Bioenergie anstelle von fossilen Brennstoffen können Unternehmen also ihren Ausstoß an Treibhausgasen reduzieren und damit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Neben dem zentralen Aspekt des Klimaschutzes wird in den kommenden Jahren auch der ökonomische Vorteil der Nutzung Erneuerbarer Energien zunehmend sichtbarer werden. Der Vorteil biogener Brennstoffe ist ihre Verfügbarkeit. So stammte im Jahr 2022 der Löwenanteil von mehr als 80 Prozent der erneuerbaren Wärme und Kälte in Deutschland aus der Bioenergie. Während synthetische Energieträger zur Erzeugung von Prozesswärme wie erneuerbarer bzw. „grüner“ Wasserstoff absehbar nicht in großen

Vergleich der Emissionsfaktoren von fossilen und biogenen Energieträgern

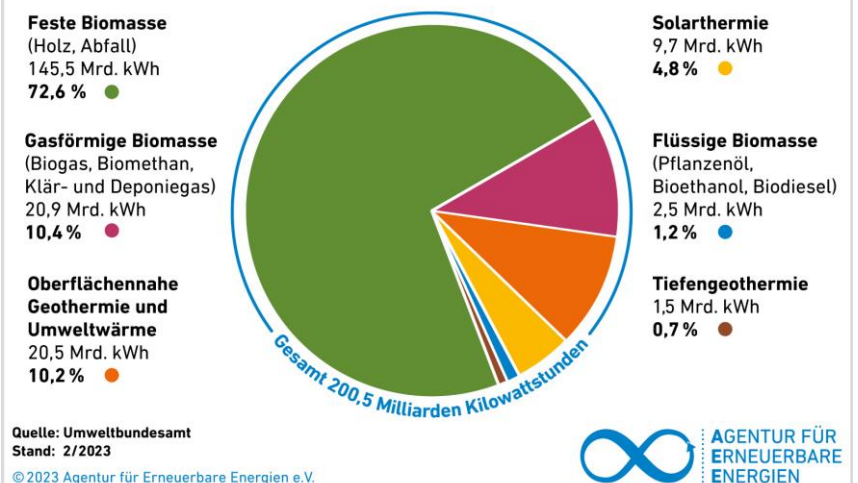
Menge an Treibhausgasen, die bei der Bereitstellung und Nutzung eines Energieträgers freigesetzt wird

Gramm CO₂-Äquivalente pro Kilowattstunde Primärenergie (g CO₂ Äq./kWh)



Wärme und Kälte aus Erneuerbaren Energien 2022 in Deutschland

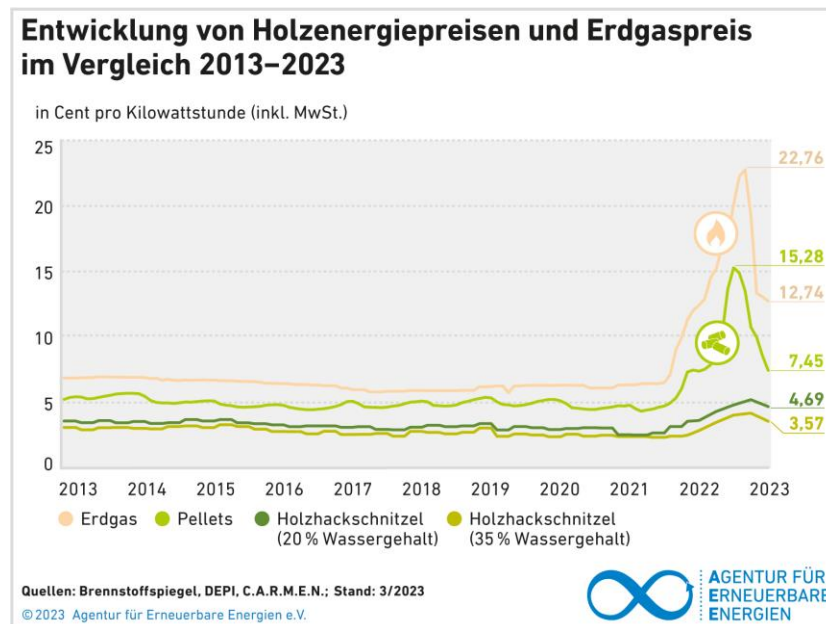
Mit rund 200 Milliarden Kilowattstunden lieferten die Erneuerbaren Energien insgesamt 17,4 Prozent des Endenergieverbrauchs für Wärme und Kälte.



Mengen und auch nicht zu wirtschaftlichen Preisen verfügbar sein werden, werden Bioenergieträger schon jetzt in großen Mengen zur Wärmeerzeugung eingesetzt, vor allem im Bereich Raumwärme. Daher sind Technologien sowie Liefer- und Wertschöpfungsketten etabliert.

2.2 Bioenergie als preisgünstige und zukunftsfähige Lösung

Weiterführend spricht für die Bioenergie, dass sie vergleichsweise preisgünstig ist. Denn im Gegensatz zu Erdöl und Erdgas entfällt auf Holz und andere Bioenergieträger als Erneuerbare Energien kein zusätzlicher Aufschlag in Form eines CO₂-Preises. Feste Biomasse (z.B. in Form von Holzhackschnitteln und Holzpellets) unterliegt nämlich nicht der CO₂-Bepreisung durch das BEHG. Selbst als der Erdgaspreis im Jahr 2022 vorübergehend sehr stark anstieg, fiel der Preisanstieg von Holzhackschnitteln wesentlich moderater aus. Auch Holzpellets blieben stets günstiger gegenüber Erdgas.



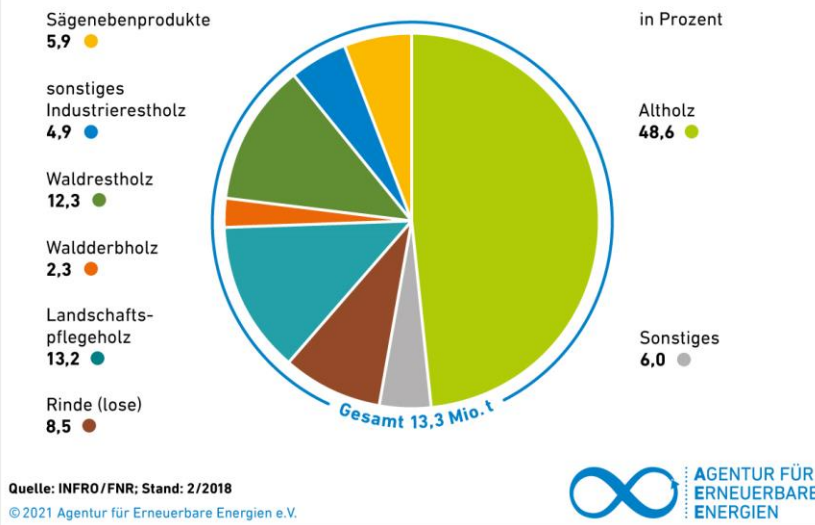
Stand Frühjahr 2023 lag der Holzhackschnittelpreis bereits bei 4,01 bzw. 3,32 ct/kWh, der Pelletpreis bei 7,02 ct/kWh und Erdgas bei 12,74 ct/kWh⁵. Es ist davon auszugehen, dass sich die Gaspreise mittel- bis langfristig auf ein höheres Niveau einpendeln werden, als vor der Energiepreiskrise. Vor diesem Hintergrund stellen biogene Rohstoffe nach wie vor wirtschaftlich attraktive Alternativen dar.

2.3 Übersicht nutzbarer biogener Roh- und Brennstoffe

Der Aspekt der Nachhaltigkeit spielt bei der Entscheidung für Bioenergie eine wichtige Rolle. Der Großteil stammt direkt aus Altholz sowie weiteren Reststoffen und Nebenprodukten am Ende der Nutzungskaskade. Energieholz für Biomasseanlagen über einem Megawatt (MW) Leistung stammt fast zu 50 Prozent aus Altholz. Hinzu kommen größere Anteile an Rest- und Nebenprodukten aus Industrie, Forstwirtschaft und Landschaftspflege, während lediglich 2,3 Prozent Waldderholz sind, also Waldholz mit 7 cm oder mehr Durchmesser. Bei Kleinfeuerungsanlagen unter 1 MW werden überwiegend Waldrestholz, Sägenebenprodukte und Landschaftspflegeholz verwendet.

⁵ <https://www.depi.de/pelletpreis-wirtschaftlichkeit>; <https://www.depi.de/p/Neu-Hackschnittelpreis-vom-DEPI-4qrVDPr52METMY4yewhnyv>

Holzeinsatz in Biomasse-Großfeuerungsanlagen (>1 MW)



Die nachhaltige Nutzung von Biomasse wird auf gesetzlicher Ebene gesichert. So definiert die EU im Rahmen der novellierten Erneuerbare-Energien-Richtlinie (Renewable Energy Directive, RED II) Nachhaltigkeitskriterien für Bioenergieträger in Biomasse-Kraftwerken ab 20 MW Feuerungswärmeleistung. Davon betroffen sind vor allem feste Biomasse, Biogas und Biomethan. Die Richtlinie verpflichtet die Betreiber solcher Großfeuerungsanlagen, die Nachhaltigkeit der eingesetzten Biomasse entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu zertifizieren. In dem Zusammenhang sind auch die Rohstoffverfügbarkeit bzw. die Potenziale der nutzbaren Rohstoffe von Bedeutung: Für die Verwertung von Bio-

energie zur Wärmeerzeugung soll demnach insbesondere auf Reststoffe zurückgegriffen werden. Dabei sind regional verfügbare Rohstoffe zu bevorzugen.

Die zur Wärme- oder Stromerzeugung genutzte Biomasse wird in der Regel nicht auf direktem Weg zu diesem Zweck verfeuert. Das Holz muss zunächst zu einem entsprechenden Energieträger wie z.B. Schredderholz, Holzhackschnitzeln oder Holzpellets verarbeitet werden. Schließlich wird durch die Verbrennung in entsprechenden Feuerungsanlagen die benötigte Energie bereitgestellt. Biogene Energierohstoffe sind dabei in großer Vielfalt für verschiedene Anwendungszwecke verfügbar:

	Reststoffe	Energieholz	Energiepflanzen
Biomasse	Bio- und Grünabfälle, Erntereste	Waldrestholz	Gras
	Tierische Exkrememente	Landschaftspflegeholz	Zuckerrüben
	Altholz	Durchforstungsmaterial	Mais
	Industrierestholz	Agroforst und Kurzumtriebsplantagen (KUP)	Getreide
	Sägespäne, -mehl		Durchwachsene Silphie
	↓	↓	↓
Bioenergieträger	Schredderholz, Holzpellets, Biogas & Biomethan	Holzhackschnitzel	Biogas & Biomethan

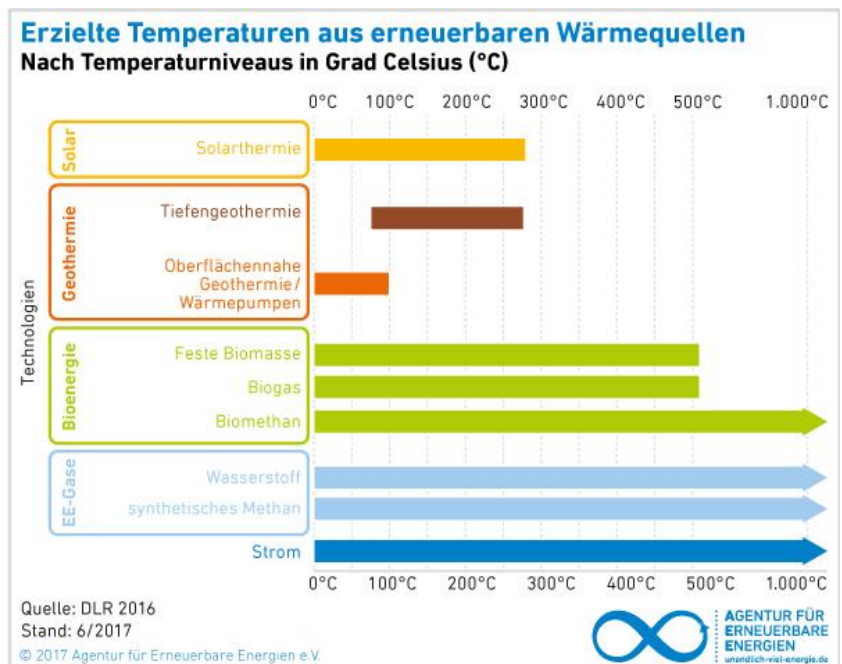
Bioenergie ist somit schon heute eine nachhaltige und rentable Lösungsoption, fossile Energieträger bei der Bereitstellung von Prozesswärme zuverlässig zu substituieren. Um die eigenen Prozesse auf erneuerbare Energieträger umzustellen, müssen Unternehmen einige Besonderheiten beachten.

3 WIE SICH PROZESSWÄRME AUF BIOGENE ENERGIETRÄGER UMSTELLEN LÄSST

3.1 Potenziale erneuerbarer Wärmequellen

Erneuerbare Energien bergen große Potenziale für die Dekarbonisierung der Prozesswärme. Mittels Solarthermie, Tiefengeothermie und Wärmepumpen lassen sich unter optimalen Bedingungen Temperaturen von maximal knapp 300 Grad Celsius erzeugen. Bioenergie bringt hingegen den Vorteil mit sich, noch höhere Temperaturen für wirtschaftliche Prozesse zu erzeugen zu können. Aktuell wird feste Biomasse überwiegend zur Erzeugung niedriger Temperaturen für Dampf oder Heißluft in der Industrie eingesetzt. Mit Biomethan (aufbereitetes und gereinigtes Biogas) lassen sich sogar hohe Temperaturen von über 500 Grad Celsius erzielen. Hinzu kommt der Vorteil, dass es auch in bestehende Erdgasnetze eingespeist werden kann.

Je nach Anwendungsbereich sind für wirtschaftliche Prozesse sehr unterschiedliche Temperaturniveaus gefragt. Temperaturen von weit über 500 Grad Celsius werden vor allem in der Schwerindustrie, der Stahlherstellung, der Metallverarbeitung und -bearbeitung benötigt. Für die Produktion von Gummi- und Kunststoffwaren, die Papierherstellung oder im Ernährungsgewerbe reichen meist Temperaturen von 100 bis 500 Grad Celsius aus. Mit biogenen Energieträgern lassen sich diese Temperaturniveaus bis 500 Grad Celsius sehr gut abdecken, weshalb sie vor allem für kleine und mittlere Unternehmen sowie Gewerbebetriebe gut geeignet sind, um fossile Energieträger zu substituieren.



3.2 Bezugsquellen für Bioenergieträger

Für den industriellen oder gewerblichen Einsatz ist eine zuverlässige Versorgung mit Bioenergieträgern unverzichtbar. Sowohl aus wirtschaftlicher als auch ökologischer Sicht ist es dabei ratsam, möglichst auf regionale Biomasse zurückzugreifen, denn dies spart Kosten und Emissionen für den Transport der Rohstoffe ein.

Allerdings ist die Erschließung von Bioenergieträgern auf eigene Faust alles andere als trivial. Potenzial und Aufkommen verschiedener Biomassefraktionen, etwa aus der Land- und Forstwirtschaft, der Sägeindustrie oder der Abfallwirtschaft sind regional sehr unterschiedlich verteilt mit teils komplex verzweigten Stoffströmen. Zudem müssen die Rohstoffe zu den entsprechenden Energieträgern aufbereitet werden (s.o.). Auch müssen die zugehörigen Nachhaltigkeitskriterien eingehalten werden.

Erste Anlaufstelle für Betriebe, die Ihre Prozesswärme auf Holzenergie umstellen wollen, sind daher regionale Biomassehöfe und Brennstoffhändler. Diese haben in der Regel Holzhackschnitzel und Holzpellets in der Qualitätsklasse im Sortiment, die zu den Feuerungsanlagen im Betrieb passen. Zudem sind sie an etablierte, regionale Lieferketten angeschlossen und stellen die Lieferung an die Verbraucher sicher.

Biomethan lässt sich von entsprechenden Versorgern über das Erdgasnetz beziehen. Hierbei haben die Versorger Lieferverträge mit Produzenten abgeschlossen, die zu Biomethan aufbereitetes Biogas ins Netz einspeisen. Das entnommene Gas ist zwar physisch keine erneuerbare Energie, jedoch bilanziell. Nicht aufbereitetes Biogas kann hingegen nicht eingespeist werden und muss daher standortnah in Energie umgewandelt werden. Hier bieten sich vor allem Synergien an, wenn im eigenen oder benachbarten Betrieb Abwärme bei der Biogas-Verstromung anfällt. Darüber hinaus ist es ggf. auch möglich, Biogas über Rohbiogasleitungen direkt von standortnahen Biogasanlagen zu beziehen.

3.3 Fördermöglichkeiten zur Umstellung auf Bioenergie bei Prozesswärme

Ein Grund, weshalb Unternehmen zögern, die eigenen Prozesse umzustellen, sind die notwendigen Investitionskosten. Hierfür stehen jedoch mittlerweile umfangreiche Förderprogramme des Staates zur Verfügung.

Interessierte Unternehmen erhalten für die Umstellung auf Bioenergie Unterstützung vom Staat. Seit 2019 existiert ein Förderangebot der Bundesregierung über die „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“ (EEW). Die Bundesregierung unterstützt mit der EEW Industrie- und Gewerbebetriebe dabei, Erneuerbare Energien in die eigenen Produktionsprozesse zu integrieren und in Energieeffizienz zu investieren. Seit der Einführung des Programms sind mehr als 10.000 Anträge pro Jahr gestellt worden.

Die Bundesregierung novellierte und erweiterte die Richtlinie; zum 1. März 2023 trat sie schließlich als „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ (EEW) in Kraft. Für die Prozesswärmeförderung gibt es zwei vergleichbare Förderrichtlinien, den sogenannten „Förderwettbewerb“ und die Förderung per „Zuschuss und Kredit“. Bei ersterem können Unternehmen an einem bundesweiten Wettbewerb mit Aussicht auf eine Förderung von bis zu 55 Prozent der förderfähigen Investitionskosten teilnehmen⁶. Die Förderrichtlinie „Zuschuss und Kredit“ bietet eine Förderung entweder per Direktzuschuss oder per Förderkredit:

⁶ <https://www.wettbewerb-energieeffizienz.de/WENEFF/Navigation/DE/Home/home.html>



- **EEW-Förderung über die staatliche KfW-Bank⁷:** Hierbei erhalten Kunden einen Förderkredit in Form eines zinsverbilligten Darlehens (ein Prozent) mit einem Teilschuldenerlass (Tilgungszuschuss) für Anlagen zur erneuerbaren Wärmeerzeugung in Höhe von 45 Prozent (bzw. 55 Prozent für KMU). Darunter fällt die Bereitstellung von Prozesswärme u.a. aus Biomasse-Anlagen oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) auf Basis Erneuerbarer Energien. Bei KWK-Anlagen muss jedoch die Prozesswärmebereitstellung im Zentrum stehen und nicht die Stromproduktion. Eine Kombination mit anderen Förderungen wie dem EEG ist nicht möglich. Ebenfalls können die Kosten für die Einbindung des Systems in den vorhandenen Industrieprozess übernommen werden, ebenso Mess- und Datenerfassungseinrichtungen, die für die Ertragsüberwachung und Fehlererkennung notwendig sind.
- **Förderung über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)⁸:** Bei dieser Option erhalten Unternehmen einen direkten Investitionszuschuss für die Installation von erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen (z.B. Biomasse) zur Bereitstellung von Prozesswärme.

Bei beiden Optionen sind die technischen Mindestanforderungen und die Höhe der jeweiligen Zuschüsse identisch. Sie unterscheiden sich darin, ob man einen Investitionszuschuss oder einen Kredit zur Finanzierung wünscht. Die Förderquote kann aktuell für kleine und mittlere Unternehmen bis zu 55 Prozent bei einem maximalen Betrag von 15 Mio. Euro umfassen.

Weiterführend können landwirtschaftlich tätige Unternehmen das „Bundesprogramm zur Steigerung der Energieeffizienz und CO₂-Einsparung in Landwirtschaft und Gartenbau⁹“ in Anspruch nehmen. Diese Förderung unterstützt u.a. KMU bei Investitionen in sparsamere klimafreundliche Technologien.

⁷ [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizienz-und-Prozessw%C3%A4rme-aus-Erneuerbaren-Energien-\(295\)/?redirect=497472](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizienz-und-Prozessw%C3%A4rme-aus-Erneuerbaren-Energien-(295)/?redirect=497472)

⁸ https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/Modul2_Prozesswaerme/modul2_prozesswaerme_node.html

⁹ https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Bundesprogramm-Energieeffizienz/bundesprogramm-energieeffizienz_node.html

4 PRAXISBEISPIELE FÜR ERNEUERBARE PROZESSWÄRME IN KLEINEN UND MITTLEREN UNTERNEHMEN

In der Praxis wächst die Anzahl an Unternehmen, kleinen und mittelständischen Betrieben, welche die Erzeugung von Prozesswärme in der eigenen Produktion auf biogene Brennstoffe umrüstet. Bioenergie findet in einer Vielzahl an Wirtschaftszweigen und unterschiedlichen Unternehmen Anwendung. Stellvertretend zeigen im Folgenden ausgewählte Betriebe aus verschiedenen Branchen, wie sie mittlerweile Erneuerbare Energien zur Prozesswärmegewinnung nutzen.

Lebensmittelindustrie: „Ihr Bäcker Schüren“, Backen mit Erneuerbaren Energien

Seit 1905 existiert die Bäckerei „Ihr Bäcker Schüren“. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Hilden (Nordrhein-Westfalen) und betreibt heute im Umkreis nahe Düsseldorf insgesamt neunzehn Filialen und beschäftigt ca. 250 Mitarbeiter*innen.

Inhaber Roland Schüren plante bereits frühzeitig Maßnahmen, um im Betrieb Strom und Gas einzusparen. Hierfür ließ er im Jahr 2009 eine Pilotanlage für einen Biomassekessel einbauen. Mittlerweile läuft die Anlage mit Holzpellets, die das zuvor verwendete fossile Erdgas zum Beheizen der Backöfen vollständig ersetzen. So konnte die Bäckerei ihren Energiebedarf halbieren und den CO₂-Ausstoß um über 90 Prozent senken.

Eine Photovoltaikanlage auf dem Dach der Großbäckerei sowie die Umstellung der Lieferflotte auf Elektrofahrzeuge vervollständigen das Energiekonzept.



Quelle: Ihr Bäcker Schüren

Inbetriebnahme:	2009
Jährliche Wärmebereitstellung:	keine Angabe
Jährlicher Brennstoffbedarf:	230 t Holzpellets
Jährliche CO₂-Einsparung:	400 t

Mehr Informationen: <https://www.ihr-baeker-schuren.de/Energiekonzept.htm>

Futtermittelproduktion: Die Kaisermühle, umweltfreundlich hergestelltes Bio-Nutztierfutter

Die **Kaisermühle** in Gänheim (Bayern) wurde bereits im Jahr 1709 errichtet und befindet sich seither im Besitz der Familie Kaiser. Seit 1964 wird dort neben der Mehlmüllerei auch Kraftfutterproduktion für Nutztiere wie Schweine, Rinder oder Geflügel betrieben.

Umweltbewusstsein hat im Unternehmen der Familie Kaiser einen hohen Stellenwert: Bei der Futtermittelproduktion setzt man auf biologischen Anbau und bei der produktionsbedingten Energie auf nachhaltige Ressourcen.

So wurde 2017 eine neue Biomassedampfkesselanlage in Betrieb genommen. Statt mit Heizöl wird nun vollständig mit Industriepellets geheizt.



Quelle: Schmidmeier Naturenergie GmbH

Inbetriebnahme:	November 2017
Jährliche Wärmebereitstellung:	551 MWh aus Biomasse
Jährlicher Brennstoffbedarf:	210 t Industriepellets
Jährliche CO₂-Einsparung:	165 t

Mehr Informationen: <https://www.kaisermuehle.de/holzbellets.html>

Metallverarbeitung: Multicolor bietet nachhaltige Pulverbeschichtung an

Die **Multicolor GmbH** ist eine deutsche Firma mit Fokus auf die Pulverbeschichtung von Metallprodukten. Dabei handelt es sich um ein vergleichsweise günstiges und umweltfreundliches Verfahren der Oberflächenbehandlung, das dem Schutz vor Alterung, Beschädigung und Korrosion dient. Die Pulverbeschichtung wird auf die Oberfläche der gereinigten Produkte aufgebracht und anschließend eingebrannt, wozu Temperaturen zwischen 180 und 200 Grad Celsius gebraucht werden.

Das Unternehmen mit Sitz in Lauffen am Neckar (Baden-Württemberg) zählt ca. 80 Mitarbeiter*innen. Im Frühjahr 2018 rüstete es auf eine CO₂-neutrale Produktion um und bezieht nun die für die Prozesswärme benötigte Energie vollständig aus Altholz der Kategorien A I (naturbelassenes Holz) und A II (behandeltes Holz).



Quelle: Schmidmeier Naturenergie GmbH

Inbetriebnahme:	April 2018
Jährliche Wärmebereitstellung:	13.400 MWh aus Biomasse
Jährlicher Brennstoffbedarf:	5.000 t Altholz A I & A II
Jährliche CO₂-Einsparung:	3.990 t

Mehr Informationen: <https://www.multicolor-gmbh.de/>

Gemüseanbau: Scherzer, Lebensmittel nachhaltig anbauen

Die **Scherzer Gemüse GmbH** produziert ganzjährig u.a. Auberginen, Gurken, Paprika, Peperoni und Tomaten an den Standorten Nürnberg, Feulersdorf und Dinkelsbühl (Bayern).

Das Unternehmen startete in den 1960er Jahren als Familienbetrieb. Angesichts stark angestiegener Gaspreise stellte die Familie Scherzer die Beheizung der sich auf 40.000 Quadratmeter erstreckenden Gewächshäuser auf Holzhackschnitzel aus Altholz um. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ergab, dass sich die notwendigen Investitionen in Höhe von ca. 1,4 Mio. Euro in die Anlage und das Wärmenetz langfristig auszahlen. Lieferverträge mit Holzlieferanten garantieren eine langfristige Versorgung mit den benötigten biogenen Brennstoffen.

Ca. zwei Millionen Kubikmeter Erdgas werden nun auf diese Weise ersetzt. Mittlerweile produziert das Familienunternehmen sogar ausreichend Wärme, um auch den angrenzenden Flughafen Nürnberg mit Raumwärme und Warmwasser beliefern zu können.



Quelle: Schmidmeier Natur-energie GmbH

Inbetriebnahme:	2021
Jährliche Wärmebereitstellung:	Ca. 26.000 MWh
Jährlicher Brennstoffbedarf:	Ca. 7.500 t Altholz A I & A II
Jährliche CO₂-Einsparung:	4.524 t

Mehr Informationen: <https://scherzer-gemuese.de/energie/#biomasseheizwerk>

Textilgewerbe: Top Clean, die klimaneutrale Wäscherei

Im Jahr 1992 nahm die **Top Clean Wäscherei GmbH & Co. KG** ihren Betrieb in Arrach (Bayern) auf und zog 2010 in das benachbarte Lohberg in der Nähe des Naturparks Bayerischer Wald.

Das Unternehmen unter Geschäftsführer Marco Pongratz entschied sich, unabhängig von fossilen Energieträgern zu werden und installierte im Jahr 2014 eine Prozessdampfanlage, die mit Holzpellets (ENplus A2) betrieben wird. Dampf und Wärme dienen dazu, die Textilien zu reinigen und zu trocknen. Dabei versorgt der zwei Megawatt starke Biomassekessel die Betriebsstätte mit drei Tonnen Sattedampf pro Stunde.

Die Kosten für den Umbau hat die Wäscherei durch die Förderung der KfW und des „BioKlima“-Förderprogramms für CO₂-Reduktion des Freistaats Bayern stemmen können.



Quelle: Schmidmeier Natur-energie GmbH

Inbetriebnahme:	Dezember 2014
Jährliche Wärmebereitstellung:	4.108 MWh aus Biomasse
Jährlicher Brennstoffbedarf:	1.200 – 1.400 t Industriepellets
Jährliche CO₂-Einsparung:	1.350 t

Mehr Informationen: <https://www.topclean-waescherei.de/umwelt/klimaschutzzentrale.html>

Gemüseanbau: Die Westhof Bio-Gemüse GmbH & Co. KG setzt auf Biomethan

Die **Westhof Bio-Gemüse GmbH & Co. KG** (kurz: Westhof Bio) produziert Lebensmittel und betreibt in Wöhrden und Hennstedt (Schleswig-Holstein) zwei der größten Bio-Gewächshäuser Deutschlands. Zusammengefasst wachsen dort auf einer 10 Hektar großen Fläche insgesamt ca. 70.000 Paprika- und 150.000 Tomatenspflanzen.

An beiden Standorten betreibt das Unternehmen bereits seit einigen Jahren eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, welche 2020 um fünf neue Blockheizkraftwerke (BHKW) der 2G Energy AG bzw. deren Tochterfirma 2G Rental GmbH erweitert wurde. Dabei wird das bei der Verbrennung freigesetzte CO₂ abgefangen, gefiltert und anschließend für die Düngung der Pflanzen verwendet. Neben der Wirtschaftlichkeit war dies einer der Hauptgründe für die Investition in die neuen BHKW.

Den Erfolg des Projekts sieht die Firma vor allem in der einheitlichen Konzeption, in der von der Planung, Installation bis hin zur Finanzierung allein in der Hand von 2G lag.



Quelle: WESTHOF BIO

Inbetriebnahme:	2020
Jährliche Wärmebereitstellung:	28.000 MWh aus Biomethan
Jährlicher Brennstoffbedarf:	62.000 MWh Biomethan
Jährliche CO₂-Einsparung:	Ca. 1.600 t

Mehr Informationen: <https://www.westhof-bio.de/bio-energie/>

5 FAZIT & AUSBLICK

Gerade auch kleine und mittlere Unternehmen sehen sich mit Blick auf die Vorgaben zur CO₂-Reduktion laut Klimaschutzgesetz sowie steigende CO₂- und Erdgaspreise großem Handlungsdruck ausgesetzt. Dafür sind neben Investitionen in die Steigerung der Energieeffizienz auch Alternativen zu fossilen Energieträgern erforderlich. Während derzeit der Großteil der benötigten Energie aus Erdgas gewonnen wird, stehen mit Energieholz sowie Biogas oder Biomethan für viele Anwendungsbereiche bereits heute klimaschonende und wirtschaftliche Alternativen zur Verfügung. Biogene Energieträger sind in verschiedenen Formen verfügbar und sind z.B. in Form von Pellets oder Hackschnitzeln in der Lage, für viele Produktionszweige ausreichend hohe Temperaturen (u.a. zur Bereitstellung von Dampf oder Heißluft) zu erzielen. Zur Umrüstung der Produktion auf Erneuerbare Energien steht Unternehmen die staatliche „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ (EEW) offen. Per Zuschuss oder per Kredit können bis zu 55 Prozent der förderfähigen Investitionskosten durch den Staat gefördert werden. Eine wachsende Zahl antragstellender Unternehmen zeigt, dass der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger zur Bereitstellung von Prozesswärme in der Praxis bereits möglich ist.



6 LITERATUR

- [BAFA \(2021\): Informationsblatt CO₂-Faktoren](#)
- [BMWK \(2021\): Energieeffizienz in Zahlen – Entwicklungen und Trends in Deutschland 2021](#)
- [BMWK \(2022\): Zahlen und Fakten: Energiedaten. Nationale und internationale Entwicklung.](#)
- [Brosowski et al. \(2015\): Biomassepotenziale von Rest- und Abfallstoffen – Status Quo in Deutschland; Publikation der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. \(FNR\)](#)
- [DEPI \(2018\): Pelletheizungen in kommunalen Einrichtungen, Wohnungsbau, Gewerbe und Industrie. Planung, Betrieb, Praxisbeispiele](#)
- [Held et al. \(2020\): Prozesswärme aus Holzenergie – Klimaschutz in der Industrie; Publikation des Fachverbands Holzenergie im BBE](#)
- [In4Climate.NRW \(2022\): Prozesswärme für eine klimaneutrale Industrie](#)
- [Maaß et al. \(2018\): Strategische Optionen zur Dekarbonisierung und effizienten Nutzung der Prozesswärme und -kälte; Kurzgutachten des Hamburg Instituts im Auftrag der Hannover Messe und des Bundesverbands Erneuerbare Energie e.V. \(BEE\)](#)
- [Schmidmeier/Trumpa \(2021\): Prozesswärme der Industrie unter Druck; Umweltmagazin Bd. 51, Nr. 09-10](#)
- [UBA \(2022\): Aktuelle Nutzung und Förderung der Holzenergie. Teilbericht zu Projekten BioSINK und BioWISE](#)



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

IMPRESSUM

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

EUREF-Campus 16
10829 Berlin

Tel.: 030 200535 30
Fax: 030 200535 51

kontakt@unendlich-viel-energie.de

Autor:

Valentin Jahnel

V.i.S.d.P.

Dr. Robert Brandt

August 2023

Weitere Informationen

www.unendlich-viel-energie.de/