

Stellungnahme zu den „Eckpunkten für eine Nationale Biomassestrategie (NABIS)“ vom 6.10.2022

Inhalt:

- A. Klima- und Energieziele sowie Versorgungssicherheit erfordern nachhaltige Bioenergie.....2
- B. Potenzialabschätzung zur Biomassestrategie der Bundesregierung.....5

Kontakt

Hauptstadtbüro Bioenergie
Sandra Rostek
Leiterin
Tel.: 030-2758179-00
Email: rostek@bioenergie.de

Bundesverband Bioenergie e.V.
Gerolf Bücheler
Geschäftsführer
Tel: 030-2758179-21
Email: buecheler@bioenergie.de

Stand: 16.01.2023

A. Klima- und Energieziele sowie Versorgungssicherheit erfordern nachhaltige Bioenergie

Aktuelle Rolle von Bioenergie für Klimaschutz und Energiewende

Die nachhaltige Bioenergie leistet einen unverzichtbaren Beitrag zu den Klima- und Energiezielen Deutschlands und einer sicheren und unabhängigen Energieversorgung. Sie stellt nicht nur **gesicherte und flexibel regelbare Leistung** für Strom und Wärme bereit, sondern ist auch im Verkehrsbereich bislang die einzig nennenswerte klimaschonende Antriebsoption. **Feste, flüssige und gasförmige Bioenergieträger haben 2021 knapp 79 Mio. t CO₂ vermieden.** Biokraftstoffe stehen für **87 % der Erneuerbaren Energien im Verkehrsbereich.** Bei der erneuerbaren **Wärmebereitstellung** kommen biogene Energieträger – allen voran Holz, aber auch Biogas – auf einen Anteil von insgesamt **86 %.** Im Strombereich liefert v.a. Biogas, aber auch Holzenergie, **22 % des erneuerbaren Stroms.**¹ Die Bioenergie ist für eine erfolgreiche Transformation der Wirtschaft hin zur Klimaneutralität unverzichtbar.

Bioenergie als Stütze der Versorgungssicherheit

Die durch Bioenergie bereitgestellte Energiemenge reduziert nicht nur Treibhausgasemissionen, sondern spart auch Energieimporte ein. Aktuell ersetzen **rund 1.000 PJ inländisch gewonnene Biomasse** importierte fossile Energieträger.² Dem gegenüber steht ein jährlicher Primärenergieverbrauch Deutschlands von knapp 12.000 PJ, darunter rund 4.100 PJ Mineralöl, 3.100 PJ Erdgas sowie 900 PJ Steinkohle, jeweils mit einer Importabhängigkeit von 98 bzw. 89 und 93 %.³ Dabei stammen die Importe größtenteils aus instabilen Weltregionen und / oder autokratischen Ländern (Rohöl: ca. 30 % aus Russland, 6 % aus dem Nahen Osten; Erdgas: 55 % aus Russland; Steinkohle: 45% aus Russland). Sie machen Deutschland damit außenpolitisch anfällig und abhängig von unzuverlässigen Partnern. Die **inländisch gewonnene Bioenergie trägt zur Energieunabhängigkeit und Versorgungssicherheit bei.** Damit leistet sie auch einen wichtigen sozialen Beitrag, indem **Energiepreise gedämpft** und von **Preisspitzen**, die durch internationale Verwerfungen hervorgerufen werden, **entkoppelt werden.** Ebenso **entlastet Bioenergie von steigenden CO₂-Preisen für fossile Energien.** Zudem stellt der Handel von Biomasse- und Bioenergieprodukten mit EU-Ländern kein außenpolitisches Risiko für Deutschland dar und stärkt den EU-Binnenmarkt. Besonders strukturschwache, ländliche Räume profitieren von der

¹ AGEE-Stat:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/hg_erneuerbareenergien_d_t.pdf

² AGEE-Stat, Umweltbundesamt: AGE B Wintertagung, 16.12.2021; Aktuelle Schätzung zur Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2021

Cave: Abhängig von der Datenquelle ergeben sich für die aktuelle Biomassenutzung unterschiedliche Werte im Bereich von ca. 920-1.000 PJ.

³ BMWi: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Binaer/Energiedaten/energiedaten-gesamt-xls-2022.xlsx?__blob=publicationFile&v=8

energetischen Biomassenutzung, durch die Schaffung von Arbeitsplätzen und Wertschöpfung: Der Betrieb von Biomasseanlagen generierte in Deutschland im Jahr 2021 wirtschaftliche Impulse in Höhe von 13,15 Mrd. € (Strom: 4,31 Mrd. €; Wärme: 3,86 Mrd. €; Biokraftstoffe: 4,98 Mrd. €), was zwei Dritteln der gesamten Impulse aus Erneuerbaren Energien entspricht. Die Investitionen in Biomasseanlagen (Strom und Wärme) beliefen sich auf 2,78 Mrd. €. ⁴ Die Biomassenutzung sorgte im Jahr 2021 für rund 114.000 Arbeitsplätze. ⁵ Neben dem Beitrag zu Klimaschutz und Energiewende ist die Bioenergie durch die Bereitstellung qualifizierter, sicherer Arbeitsplätze und die Etablierung von regionalen Wertschöpfungsketten ein wichtiger Wirtschaftsfaktor v.a. in ländlichen Regionen.

Eine wichtige Aufgabe können in diesem Zusammenhang Agroforstsysteme (AFS) übernehmen, also der Anbau von Gehölzstreifen zwischen annuellen Kulturen oder auf Grünland. Besonders in von Trockenheit bedrohten Regionen sichern die Gehölzstreifen die Erträge der annuellen Kulturen durch Verminderung der Wasserverdunstung. Der Flächenverlust durch den Gehölzanbau wird dadurch kompensiert und die landwirtschaftliche Produktion von Nahrungs- und Futtermittel abgesichert, bei gleichzeitiger Produktion von Holzrohstoffen auch für eine energetische Nutzung.

Zukünftige Rolle der nachhaltigen Bioenergienutzung

Auch in einer vollständig klimaneutralen Wirtschaft wird nachhaltige Biomasse eine tragende Säule der Energiebereitstellung spielen. Die effiziente Nutzung nachhaltiger Bioenergie leistet **an den entscheidenden Stellen einen systemrelevanten und unverzichtbaren Beitrag zur Erreichung der Klima- und Energieziele sowie der Versorgungssicherheit.**

- Im **Strombereich** werden Biogasanlagen noch deutlich stärker flexibilisiert und Biomasse stellt noch in größerem Maße verlässliche, sowie flexibel steuerbare Energie bereit, um schwankende erneuerbare Energien auszugleichen.
- Im **Verkehrsbereich** leisten Biokraftstoffe Treibhausgasminderungen im Fahrzeugbestand mit Verbrennungsmotor sowie in den Bereichen, die aufgrund der benötigten Energiedichte nicht vollständig elektrifiziert werden können wie Luft- und Schifffahrt, Fern- und Schwerlastverkehr oder Land- und Forstwirtschaft.
- Bei der **Wärmeversorgung** leistet Bioenergie nicht nur das für industrielle Prozesswärme nötige Temperaturniveau, sondern heizt auch direkt im Gebäudebestand oder über Wärmenetze regional, kostengünstig und klimaneutral.

In Anbetracht der Tatsache, dass alternative Klimaschutzmöglichkeiten **weder in ausreichendem Umfang noch entsprechend zeitnah** zur Verfügung stehen, ist der etablierte Klimaschutz mit Bioenergie sowie eine nachhaltige Weiterentwicklung unverzichtbar für die Erreichung der Klima- und Energieziele. Angesichts der benötigten Energiemengen und der Systemdienlichkeiten der

⁴ AGEE-Stat: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2021.pdf?jsessionid=4CEB9B67514EBE9FE3A64BA6BD1F1FFB?__blob=publicationFile&v=36

⁵ BMWI: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/erneuerbare-energien-in-zahlen-2021.pdf>

Bioenergie kann weder im Strom-, noch im Wärme- und Kraftstoffbereich eine vollständig klimaneutrale Energiebereitstellung ohne Biomasse erreicht werden⁶.

Das **Potential der Bioenergie** steht dabei in einem Wechselspiel mit anderen Biomassenutzungen und ruft Synergieeffekte hervor. Das nachhaltig verfügbare Biomassepotential wird dabei von der land- und forstwirtschaftlich produktiv nutzbaren **Fläche** sowie der **je Fläche verfügbaren Biomasseertrag** beeinflusst. Energetisch nutzbare Biomasse fällt dabei vielfach als Koppel- oder Nebenprodukt sowie Rest- und Abfallstoff im Rahmen der Nahrungsmittelproduktion in der Landwirtschaft oder Wertholzgewinnung im Forst sowie der Holzverarbeitung an. Agroforstsysteme sowie alternative Energiepflanzen bieten neben ihrem Potential für Klimaschutz und Energiewende auch positive Effekte für Biodiversität sowie Natur- und Umweltschutz. Die **Koppelproduktion und Kreislaufwirtschaft nutzt dabei die vorhandenen Biomassepotentiale** besonders gut und umweltschonend. Zudem kann die **energetische Biomassenutzung für eine größere Kulturartenvielfalt und Biodiversität** sorgen, indem sie für Wildpflanzen, Blüh- und Biodiversitätsflächen eine Nutzungsmöglichkeit bietet.

Für die Erreichung von Klimaneutralität wird es darauf ankommen, dauerhaft verlässliche CO₂-Senken (negative Emissionen) bereitzustellen. Bioenergie ist dabei als einzige erneuerbare Energieform in den natürlichen CO₂-Kreislauf eingebunden und kann entlang der gesamten Produktionskette – im Anbau, während der Energiebereitstellung und mit den dabei anfallenden Reststoffen und Koppelprodukten – CO₂ dem Kreislauf entziehen und speichern. **Die Bioenergie wird deshalb integraler Bestandteil einer Langfriststrategie für den Ausgleich unvermeidbarer Treibhausgase sein.**

Die Bundesregierung wird deshalb dazu aufgefordert:

- Die geplante **Biomassestrategie** der Bundesregierung **muss dazu beitragen**, die **Abhängigkeit fossiler Energieimporte zu verringern** und die **Versorgungssicherheit zu erhöhen**.
- Eine **konsequente Nutzung aller sozial, wirtschaftlich und ökologisch nachhaltig verfügbaren Biomassepotenziale** für energetische Zwecke zu ermöglichen.
- Die **Potentiale für Ernährung, stoffliche und energetische Biomassenutzung miteinander zu verbinden und Synergieeffekte** wie einer Steigerung der Artenvielfalt zu nutzen.

Die **entscheidende Rolle der Bioenergie** im Zusammenspiel weiterer Klimaschutztechnologien für eine **sichere und klimaneutrale Strom-, Wärme- und Kraftstoffversorgung** beizubehalten sowie zielführend auszubauen, sowie das Potential für Treibhausgassenken mit Bioenergie zu heben.

⁶ Siehe hierzu z.B. das Wärmeszenario des Bundesverbandes Erneuerbare Energien (<https://www.bee-ev.de/service/publikationen-medien/beitrag/bee-waermeszenario-2045>) und die Strommarktdesignstudie des Bundesverbandes Erneuerbare Energien (<https://klimaneutrales-stromsystem.de/>)

B. Potenzialabschätzung zur Biomassestrategie der Bundesregierung

Inhalt

Potenzialabschätzung zur Biomassestrategie der Bundesregierung	5
1. Einleitung.....	5
2. Potenzial für den landwirtschaftlichen Biomasse-Anbau (Nawaro) bis 2030 und in der Projektion bis 2045/2050	6
3. Potenzialanalyse holz- und forstwirtschaftliche Potenziale.....	11
4. Potenzialanalyse nicht-forstwirtschaftlicher Reststoffe, Nebenprodukte & Abfälle	15
5. Zusammenfassung.....	16

1. Einleitung.

Aktuell werden rund 922 PJ an Biomasse für energetische Zwecke verwendet, davon rund 180 PJ für die Stromerzeugung, 618 PJ für Wärmebereitstellung und 124 PJ für Mobilität.¹ Diese Nutzung ist das Ergebnis einer über die Jahre gewachsenen und stetig strukturell verfeinerten erneuerbaren Energiepolitik, die maßgeblich von der RED I (Richtlinie 2009/28/EG) und den ersten Erneuerbare-Energien-Gesetzen (EEG) geprägt wurde. Zielstellung der Bioenergiepolitik der frühen 2000er Jahre war es, neben dem Klimaschutz v.a. im Verkehrs- und Strombereich, einen Beitrag zur Energieversorgungssicherheit zu leisten, heimische Wertschöpfungsketten im ländlichen Raum zu stärken und die zu dieser Zeit sehr niedrigen und bei weitem nicht kostendeckenden Agrarpreise zu stabilisieren. Die heutige energetische Biomassenutzung ist Resultat zahlreicher Überarbeitungen der Energiepolitik, mit steten Anhebungen der Ziele für den Ausbau erneuerbarer Energien und ambitionierterer Klimaschutzziele.

Die im Folgenden dargestellten Potenzialabschätzungen stellen ein mögliches Szenario der zukünftigen energetischen Biomassenutzung dar. Die Darstellungen und Zahlen sind deshalb als eine mögliche Tendenz der zukünftigen Biomassepotenziale Biomassepotentiale zu verstehen. Besonders für den Zeitraum nach 2030 sind die (globalen) Rahmenbedingungen nicht vorhersehbar. Unter diesem Vorbehalt sind grundsätzlich Prognosen ab 2030 zu werten. Deshalb ist eine mengenscharfe Aufteilung der geschätzten Rohstoffproduktion nach der Endverwendung nicht möglich.

¹ AGEE-Stat; Einschließlich biogenem Anteil des Abfalls sowie Klär- und Deponiegas. https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2021.pdf;jsessionid=717EF6E44463D7E83288F507CA637D41?_blob=publicationFile&v=36

2. Potenzial für den landwirtschaftlichen Biomasse-Anbau (Nawaro) bis 2030 und in der Projektion bis 2045/2050

Bei der Abschätzung des Anbaus für Biomasse-Nutzung wird zunächst von der Situation 2020 bzw. 2021 ausgegangen und nur das nationale Biomasseaufkommen betrachtet. Zu beachten ist bei dieser Betrachtung, dass importierte Biomasse (oder Biokraftstoffe) zusätzlich zur Anrechnung auf (sektorspezifische) Klimaschutzziele hinzukommen können. Auch für Importbiomasse gilt dabei, dass der Nachhaltigkeitsnachweis nach RED II (bzw. Biokraftstoff-/Biostrom-NachV) Voraussetzung für den Marktzugang ist und eine Erfassung in der staatlichen Datenbank Nabisy erfolgt. Bei einer stofflichen Biomassennutzung ist aktuell kein Marktzugang über eine gesetzliche Nachhaltigkeitszertifizierung erforderlich. Hier überwiegt zudem mit Abstand der Importanteil.

Derzeit erfolgt der Anbau nachwachsender Rohstoffe überwiegend als Substrat für Biogasanlagen bzw. für die Verarbeitung zu Biokraftstoffen und seiner Koppelprodukte. In der kreislaufwirtschaftlichen Betrachtung ist dabei unter anderem die Nutzung der Gärprodukte als Düngemittel sowie die Nutzung des Presskuchens aus der Pflanzenölherstellung bzw. der bei der Bioethanolproduktion anfallenden Schlempe (ggf. getrocknet, DDGS) und Vinasse/Rübenschnitzel als Eiweißfuttermittel zu berücksichtigen. Dieses der Nahrungs- bzw. Futtermittelverwendung dienende „Flächenpotenzial“ muss bei der Bewertung der Anbaubiomasse zukünftig sachgerecht anerkannt und berücksichtigt werden (Kompensationseffekt), da diese Mengen entsprechend den Flächenbedarf für Importe reduzieren (s. Tab. 2). Quantitativ betrachtet ist das Öl mit etwa 42 % Anteil an der Rapssaat ein Nebenprodukt bei der Rapsverarbeitung. Bei der Verarbeitung von Futtergetreide und Zuckerrüben beträgt der Anteil des nicht zu Alkohol fermentierten pflanzlichen Rohstoffs etwa 35-40 %.

Anbaufläche Nachwachsender Rohstoffe in Deutschland nach Kulturarten 2019-2021

Kultur	Nutzung		2019	2020*	2021**
Raps	energetisch	Biodiesel, Pflanzenöl	513.000	471.000	493.000
	stofflich	u. a. Chemische Industrie	92.000	87.000	96.000
Sonnenblume	stofflich	u. a. Bioschmierstoffe	7.220	9.730	13.230
Lein	stofflich	Öl: Farben, Lacke, Firnisse, Linoleum	3.400	3.400	3.400
Getreide	energetisch	Festbrennstoff	k.A.	k.A.	k.A.
		Bioethanol	188.000	228.000	228.000
		Biogas	327.000	372.000	367.000
	stofflich	Industriestärke	74.100	81.200	84.100
Kartoffel	stofflich	Industriestärke	30.900	37.800	35.900
Zuckerrübe	energetisch	Bioethanol	12.300	17.100	17.300
		Biogas	25.100	16.700	17.000
	stofflich	Industriezucker	10.200	12.500	12.600
Körnermais	energetisch	Bioethanol	14.100	19.100	19.700
	stofflich	Industriestärke	24.400	28.600	29.500
Mais (Silage)	energetisch	Biogas	1.002.000	908.000	877.000
Arznei- und Färbepflanzen	stofflich	Arznei- und Farbstoffe	12.000	12.000	12.000
Faserpflanzen (im Wesentlichen Hanf)	stofflich	u. a. Dämm-/Werkstoffe	4.560	5.410	6.490
Miscanthus	energetisch	Festbrennstoff	4.600	4.600	4.600
Silphie	energetisch	Biogas	3.200	3.500	10.000
KUP	energetisch	Festbrennstoff	6.630	6.630	6.630
Grassilage (inkl. GPS aus Leguminosen / Zwischenfrüchten)	energetisch	Biogas	212.000	303.000	302.000

*vorläufige Werte **geschätzte Werte

Angaben in Hektar, Werte gerundet auf signifikante Stellen, Abweichungen in den Summen ergeben sich durch Runden der Zahlen

Quellen: FNR, BMEL (2022)
© FNR 2022

Tabelle 1: Anbaufläche nachwachsender Rohstoffe in Deutschland nach Kulturarten 2019-2021.

Quelle: <https://www.fnr.de/presse/pressemittelungen/aktuelle-mitteilungen/aktuelle-nachricht/anbau-nachwachsender-rohstoffe-2021-konstant>

Absehbare Rahmenbedingungen für den Anbau landwirtschaftlicher Biomasse zur Energienutzung bis 2030 und darüber hinaus

Für die Abschätzung des künftigen Biomasse-Anbaus auf landwirtschaftlichen Flächen werden nachfolgende Aspekte vorrangig berücksichtigt, die die Nachfrage nach Nachwachsenden Rohstoffen bzw. Pflanzen zur energetischen Nutzung aus der Landwirtschaft beeinflussen werden. Landwirtschaftliche Anbauentscheidungen werden auf Basis pflanzenbaulicher und marktwirtschaftlicher Überlegungen getroffen. Im Regelfall erfolgt keine Vorfestlegung des Landwirts auf eine spätere Nutzungsform der

erzeugten Biomasse (stofflich, energetisch, Futter-/Nahrungsmittel), mit Ausnahme der Silagegewinnung infolge der geringen Transportwürdigkeit bzw. Energiedichte.

Dabei erscheint bis 2030 eine einigermaßen fundierte Schätzung möglich; für den Zeitpunkt 2045/50 der klimaneutralen Wirtschaft kann nur eine Projektion vorgenommen werden. Daraus ergibt sich ein mögliches Szenario, wie sich die nachhaltige Nutzung landwirtschaftlicher Biomasse entwickeln kann:

- Bei Biogas-Vorort-Verstromungsanlagen wird durch die Flexibilisierung und die eingeschränkten Anreize aus dem EEG der Biomassebedarf tendenziell zurückgehen.
- Bei Biomethan-Anlagen wird auf Basis der EU-Repower-Strategie (35 Mrd. Kubikmeter Biomethan bis 2030) mit einem deutlichen Ausbau gerechnet, bei einer deutlichen Veränderung des Rohstoff-Mix gegenüber heute.
- Bei Biokraftstoffen aus deutscher Anbau-Biomasse wird auf Basis des bis 2030 beschlossenen THG-Quotengesetzes (BImSchG) mit einem Fortbestand der nachhaltigen Biokraftstoffe etwa im bestehenden Umfang gerechnet, auch um zur notwendigen Emissionsminderung laut Klimaschutzgesetz beizutragen.
- Die Einführung eines CO₂-Preises auf fossile Energieträger und -quellen bzw. die Befreiung der Biomasse vom Brennstoffemissionshandelsgesetz sorgt allgemein für ergänzende Anreize. Angenommen wird, dass dies weiterhin für die gesamte nachhaltige Biomasse gilt.
- In der Landwirtschaft muss auch in Zukunft der Kraftstoffbedarf (derzeit ca. 1,8 bis 2 Mrd. Liter Diesel p.a.) für Traktoren/Maschinen mit Verbrennungsmotoren bei hohem Leistungsbedarf je Hektar (Bodenbearbeitung/Ernte) abgedeckt werden. Ein sektoreigener Bedarf für den Nawaro-Anbau für Biokraftstoffe besteht somit langfristig. Dazu wird das EU-Beihilferecht für landwirtschaftliche Biokraftstoffe angepasst und in Deutschland umgesetzt. Ein kleinerer Teil der heutigen Antriebsenergie der Landwirtschaft kann elektrifiziert werden.
- Die Förderregeln der GAP ermöglichen (spätestens ab 2028, möglichst früher) die späte Nutzung des Aufwuchses von Biodiversitätsflächen und fördern den Anbau von Zwischenfrüchten.
- Die Einführung des Agroforstsystems (AFS) in der aktuellen GAPDZV bietet ein großes Potential für die Produktion von Biomasse auch für eine energetische Nutzung. AFS zwischen annuellen Kulturen reduzieren die Wasserverdunstung und fördern so das Wachstum insbesondere in von Trockenheit bedrohten Regionen. Der Flächenverbrauch für den Gehölzanbau wird dabei kompensiert. Somit kann die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln auf hohem Niveau gesichert werden, bei gleichzeitiger Gewinnung von Holzrohstoffen auch für eine energetische Nutzung. Gem. der aktuellen GAPDZV sind Mittel für 200.000 ha Gehölzfläche als AFS für diese Förderperiode eingestellt.
- Die längeren Wachstumsperioden im Zuge des Klimawandels ermöglichen zwar einen deutlich ausgeweiteten Anbau von Zweit- und Zwischenfrüchten. Dieses Potenzial wird allerdings saisonabhängig durch häufigere Trockenperioden begrenzt. Entsprechend groß ist die Schwankungsbreite des Rohstoffpotenzials.
- Aus der Industrie werden deutlich mehr Rohstoffe für die stoffliche Nutzung nachgefragt, da dort Rohstoffe bzw. Grundchemikalien auf Basis von Erdgas und fossilem Öl für die Defossilisierung (grüne Chemie) ersetzt werden müssen. Ob das zum 1. Januar 2023 in Kraft getretene

Lieferkettengesetz die Nachfrage nach pflanzlichen Ölen aus heimischem Anbau verstärken wird, kann derzeit zwar nicht quantifiziert werden, wird aber vermutlich gering sein, weil bestehende Produktionslinien bspw. in der Oleochemie sich qualitativ auf bestimmte Rohstoffzusammensetzungen (Fettsäuren/Kettenlänge) eingestellt haben.

Abschätzung der Bioenergie-/Biomasse-Potenziale aus landwirtschaftlicher Nutzung				
Hauptkulturen in ha LF	Ist 2021 [ha]	mögl. Entwicklung 2030 [ha]	Projektion 2045/50 [ha]	Bemerkung
Nachwachsende Rohstoffe/Ackerbau	1.982.000	1.820.000	750.000	
dar. Biogas: Strom/Wärme	1.271.000	1.100.000	450.000	
dar. Biokraftstoffe: Verkehr	700.000	700.000	250.000	<i>zzgl. Eiweißfuttermittel</i>
dar. KUP & Miscanthus	11.000	20.000	50.000	
Biokraftstoffe Land&Forst	60.000	150.000	450.000	Sektoreigener Bedarf für LuF-Traktoren/Maschinen
NawaRo Acker zusammen:	2.042.000	1.970.000	1.200.000	
Grünland	300.000	400.000	750.000	Vermehrte Nutzung mangels Tierhaltung
Moore	0	80.000	600.000	Paludikulturen etc.
Stoffliche Nutzung / C-Senken	257.000	350.000	700.000	
Hauptnutzung für Biomasse	2.599.000	2.800.000	3.250.000	
Nebennutzung in ha LF	Ist 2021 [ha]	mögl. Entwicklung 2030 [ha]	Projektion 2045/50 [ha]	Bemerkung
Aufwuchs von Biodiversitätsflächen & Agroforst	0	400.000	800.000	Späten Schnitt für Bioenergie-Nutzung in der GAP-Förderung zulassen. Ziel der GAPDZV 200.000 ha Agroforst in 2030
Zweikulturen/Zwischenfrüchte der Ackernutzung	100.000	300.000	800.000	

Quelle: Schätzung des Bundesverband Bioenergie, Sept. 2022, auf Basis FNR/BMEL "Anbauflächen Nachwachsender Rohstoffe nach Kulturarten"

Tabelle 2: Abschätzung der Bioenergie-/Biomasse-Potenziale aus landwirtschaftlicher Nutzung.

Abschätzung der Bioenergie-Erträge aus landwirtschaftlicher Nutzung					
Hauptkulturen	Energie-Ertrag in KWh/ha (geschätzt)	Bemerkung	Ist 2021 [PJ]	mögl. Entw. 2030 [PJ]	Projektion 2045/50 [PJ]
Nachwachsende Rohstoffe/Ackerbau					
dar. Biogas: Strom/Wärme	35.000	Nawaro-Biogas zusamm. lt. AGEEStat: 175 PJ	160	139	57
dar. Biokraftstoffe: Verkehr	24.000	Inländische Erzeugung; Herkunft DE lt. BLE 2020: 24 PJ + 40 PJ Export	60	60	22
dar. KUP & Miscanthus	35.000		1	3	6
Biokraftstoffe Land&Forst	33.000	2030: Pflanzenöl / Biomethan je zu 1/2	5	18	53
Energiepflanzen Acker zus.			227	219	138
Grünland (Biogas)	18.000		19	26	49
Moore	24.000	Paludikultur	0	7	52
Hauptnutzung für Biomasse			246	252	239
Nebennutzung	Energie-Ertrag in KWh/ha (geschätzt)	Bemerkung	Ist 2021 [PJ]	mögl. Entw. 2030 [PJ]	Projektion 2045/50 [PJ]
Aufwuchs von Biodiversitätsflächen	18.000		0	13	26
Agroforst	60.000	Bei 200.000 ha Agroforst	0	43	86
Zweitkulturen/Zwischenfrüchte der Ackernutzung	20.000		7	22	58
Haupt- und Nebennutzung Biomasse-Anbau zusammen			254	330	408

Quelle: Schätzung des Bundesverband Bioenergie Sept. 2022, auf Basis AGEE Stat "Zeitreihen zur Entwicklung Erneuerbarer Energien, Jahr 2021"

Tabelle 3: Abschätzung der Bioenergie-Erträge aus landwirtschaftlicher Nutzung

Abschätzung der Energieerzeugung aus Anbau-Biomasse bis 2030 und Projektion 2045/50

Ausgehend von der derzeitigen jährlichen Bioenergie-Erzeugung aus Anbaubiomasse von etwa 254 Petajoule wird mit einem Zuwachs der Erzeugung bis 2030 gerechnet:

1. Die Bereitstellung von Bioenergie aus Anbaubiomasse wird bis 2030 um etwa 30 Prozent auf 330 Petajoule ansteigen.
2. Die Flächennutzung mit nachwachsenden Rohstoffen als Acker-Hauptkultur wird bis 2030 nur leicht zurückgehen. Im Zeitraum bis 2030 werden die stärkere Nutzung des Aufwuchses von Grünland und Biodiversitätsflächen, insbesondere Agroforst sowie mehr Zweit- und Zwischenfrüchte hinzukommen.
3. Die Bioenergienutzung wird die Ziele im Klima- und Umweltschutz und die regionale Agrarstruktur ergänzen und unterstützen, wenn die Agrar-, Umwelt- und Klimapolitik sich dafür öffnen. Wichtigste Beispiele sind der Erhalt von Grünland; Biodiversitätsflächen; Paludikulturen im Moor und Agroforstsysteme.
4. Die Land- und Forstwirtschaft wird für den sektoreigenen Verbrauch an Biokraftstoffen langfristig etwa 400.000 bis 500.000 Hektar Anbaufläche benötigen.
5. Die erwarteten zusätzlichen Anbauflächen für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe betreffen das breite Spektrum öl-, zucker-, stärke- und lignozellulosehaltiger Kulturen. Eine bioökonomische Koppelnutzung „Food-Feed-Fiber-Fuel“ wird deutlich überwiegen.


Die Projektion bis 2045/50 ermöglicht nur generelle Trendaussagen; sie ist nicht als konkrete Vorhersage zu verstehen. Deutlich wird aber ein tendenziell wachsendes Bioenergiepotenzial im Zuge eines Wandels der Landnutzung.

3. Potenzialanalyse holz- und forstwirtschaftliche Potenziale

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland insgesamt 59,9 Mio. m³ Holz energetisch genutzt, einschließlich Altholz, Industrierestholz, forstlicher Reststoffe, landwirtschaftlicher Anbaubiomasse sowie Garten- und Landschaftspflegematerial. Insgesamt wurde aus allen Holzsortimenten damit knapp 484 PJ Energie gewonnen.²

Rund die Hälfte (53 %) des energetisch genutzten Holzes wurde dabei direkt in privaten Haushalten genutzt, 16 % in Biomasseanlagen unter 1 MW und 31 % in Biomasseanlagen über 1 MW. Dabei wird in den Biomasseanlagen über 1 MW ca. 80% in Anlagen über 20 MW eingesetzt, also rund 24% des gesamten energetisch genutzten Holzes. 75% des in den privaten Haushalten genutzten Energieholzes ist Scheitholz aus dem Wald und Garten. In den Biomasseanlagen unter 1 MW werden zu 43% Waldresthölzer, zu 22% Sägenebenprodukte und zu 17% Waldederholz eingesetzt. In den Biomasseanlagen über 1 MW ist Altholz mit 61% der vorherrschende Brennstoff, gefolgt von Sägenebenprodukten (10%) und Waldrestholz (9%).

Die energetisch verwerteten Holzsortimente unterscheiden sich von den stofflich genutzten Holzsortimenten dabei bereits von den Entstehungsmärkten her stark:


TECHNOLOGICA
GmbH

Holz - Entstehungs- und Nutzungsmärkte

Nutzungsmärkte

		Sägenebenprodukte	Papierindustrie	Spanplattenindustrie	Feinholzlindustrie	Erdenverfestigung	Heizwerke	Heizkraftwerke	Biotonne	Bioökonomie	BLZ	Wassergas	
Entstehungsmärkte	Wald und Forst												
	Stammholz	X		(X)				(X)	X	X	X	X	
	Industrieholz	X	X	X	X				X	X	X	X	
	Durchforstungsholz				X		X	X	X	X	X	X	
	Stammholz	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
	Käferholz	X	X				X	X	X	X	X	X	
	Waldrestholz	X					X	X	X	X	X	X	
	Sägeindustrie												
	Rinde					X		X	X	X	X	X	
	Schwarten und Spreisel						X	X	X	X	X	X	
	Späne			X	X				X	X	X	X	
	Hackschnitzel		X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Altholzaufbereiter													
A I stofflich			X			(X)	X		(X)	(X)	(X)		
A II stofflich und energetisch			X				X		(X)	(X)	(X)		
A III-IV energetisch							X		(X)	(X)	(X)		
Grünschnitt													
Grünschnittholz						X	X	X	(X)	(X)	(X)		
Landschaftspflege													
Landschaftspflegeholz gehackt						X	X	X	(X)	(X)	(X)		
Landschaftspflegeholz geschreddert						(X)	X	X	(X)	(X)	(X)		
Kompostierung													
Grobkornbiomasse (aus Grüngut)						(X)		X	X	(X)	(X)	(X)	
Grobkornbiomasse (aus Bioabfall)						(X)	(X)	X	(X)	(X)	(X)	(X)	

© Dr. Rainer Schräge, Technologica GmbH

² Umweltbundesamt 2022: Aktuelle Nutzung und Förderung der Holzenergie; Teilbericht zu den Projekten BioSINK und BioWISE. <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/aktuelle-nutzung-foerderung-der-holzenergie>

National verfügbare Biomasse-Mengen

Da der (forstwirtschaftliche) Biomassemarkt weitgehend lokal und dezentral organisiert ist, kann eine Abschätzung zu nationalen Biomassepotenzialen lediglich eine grobe theoretische Übersicht liefern. Für die Realisierung von energetischen Biomasseanwendungen ist dagegen das regional / lokal verfügbare Biomassepotenzial (z.B. Waldflächen, Altholzanfall) sowie Logistik und Infrastruktur (Standorte von Sägewerken / Holzindustrie) ausschlaggebend. Aufgrund der geographischen und klimatischen Unterschiede ist das regional verfügbare (energetische) Biomassepotenzial nicht einheitlich über Deutschland verteilt, sondern variiert deutlich. Lokal auftretende Schadereignisse wie Windwurf, Dürre, Borkenkäfer oder notwendige Waldumbaumaßnahmen verstärken dies noch verstärken. Entsprechend kann eine nachhaltige Biomassestrategie zwar nationale Potenziale aufzeigen, bleibt in ihrer Aussagekraft für die Anwendung vor Ort jedoch limitiert, so dass regionale Biomassepotenziale erhoben und regelmäßig aktualisiert werden müssen bzw. eine Biomassepotenzialkarte für Deutschland sinnvoll ist.

Zudem ist die Datenverfügbarkeit zu den Biomassepotenzialen auf nationaler Ebene sowie in den Bundesländern nicht zufriedenstellend. Die Rohstoffdatenbank des Deutschen Biomasseforschungszentrums³ (DBFZ) bietet sektorübergreifend Zahlen zum Rohstoffpotenzial und zur tatsächlichen energetischen und stofflichen Nutzung. Die Rohstoffdatenbank befindet sich derzeit in der Überarbeitung und liefert bis zur Veröffentlichung der neuen Version lediglich Zahlen aus dem Jahr 2015. Darüber hinaus besteht für die meisten Rohstoffe eine gewisse statistische Unschärfe, die zu einem teils breiten Korridor im ermittelten Potenzial führt.

Unter holz- und forstwirtschaftlichen Reststoffen führt die DBFZ Rohstoffdatenbank die Rohstoffe Altholz, Schwarzlaube, sonstiges Industrierestholz, Sägenebenprodukte & Hobelspäne sowie Laub- und Nadel-Waldrestholz auf. Das theoretische Nutzungspotenzial dieser Sortimente liegt demnach bei 1.168-1.437 PJ (Mittelwert: 1.303 PJ). Technisch verwertbar sind jedoch lediglich 448-659 PJ (Mittelwert: 553 PJ).

Von diesen technisch für die energetische Nutzung zur Verfügung stehenden Rohstoffen werden derzeit ca. 66-97 % (Mittelwert: 433 PJ) bereits stofflich oder energetisch genutzt. Geht man davon aus, dass der Anteil der stofflichen Nutzung der Reststoffe konstant bleibt (Bezugsjahr 2015), ergibt sich für die energetische Nutzung ein Potenzial von 314-525 PJ (Mittelwert: 419 PJ).

Holz- und forstwirtschaftliche Reststoffe, Nebenprodukte & Abfälle (in PJ)^{4,5}			
	Theoretisches Potenzial	Technisches Potenzial	Potenzial für Energie, wenn stoffliche Nutzung konstant bleibt
Niedrig	1.168	448	314
Mittel	1.303	553	419
Hoch	1.437	659	525

Zusätzlich zu den in der DBFZ Rohstoffdatenbank aufgeführten Holzsortimenten und deren Potenzial stellt der Scheitholzverbrauch in privaten Haushalten eine entscheidende Größe dar. Die dort aktuell genutzten ca. 190 PJ werden sich aufgrund der Beliebtheit bei den Verbrauchern und der

³ Siehe <https://webapp.dbfz.de/resource-database/?lang=de>

⁴ Datengrundlage: <https://webapp.dbfz.de/resource-database/?lang=de>

⁵ Annahme Heizwert: 5 kWh/kg: <https://www.carmen-ev.de/2020/10/27/so-viel-heizwert-steckt-im-holz/>

Schwierigkeit, diese Holzsortimente aufgrund der Kleinteiligkeit der Holzwerbung in andere Nutzungsströme zu lenken, voraussichtlich nicht wesentlich verändern.

Zukünftiges nachhaltig verfügbares Potenzial:

Insgesamt ist bei Potenzialabschätzungen zur Energieholznutzung zu berücksichtigen, dass die tatsächlich energetisch zur Verfügung stehende Menge sehr stark von politischen Vorgaben und der Nutzbarkeit des Waldes abhängen. Das zukünftig nachhaltig verfügbare Biomassepotenzial aus heimischer Forstwirtschaft wird maßgeblich von politischen Vorgaben zur **Waldbewirtschaftung** und der Entwicklung des Klimawandels sowie der Anpassung des Waldes daran abhängen. Kommt es zu weiteren Nutzungsverzichten bei der Bewirtschaftung heimischer Wälder, müsste die bestehende Nachfrage nach Holz auch für stoffliche Verwendungen durch Importe gedeckt werden. Dies würde auch den Verlust von heimischen Wertschöpfungsketten bedeuten. Der zunehmende Verzicht auf Holzproduktion in Wäldern und der damit verbundene Wegfall von verfügbarer Restholzbiomasse wie Waldrestholz, Kurzholzabschnitte oder Kronenmaterial können das nachhaltig verfügbare Potenzial weiter einschränken, so dass das Potenzial nicht genutzt werden kann. Darüber hinaus bestehen mit der derzeitigen konjunkturellen Lage und den allgemeinen Bestrebungen nach mehr Klimaschutz zwei gegenläufige Strömungen, welche die stoffliche Nutzung von Holz beeinflussen.

Da die stoffliche und energetische Holznutzung direkt voneinander abhängen, ist die gesamte Holznutzung von entscheidender Bedeutung für den Energieholzanfall: Für die Erhöhung des Anteils der stofflichen Verwertung von Holz ist der Holzbau von integraler Bedeutung. Bereits zwischen 1993 und 2021 stieg die Holzbauquote von 8% auf 21%⁶. Nach Angaben des Deutschen Holzwirtschaftsrats soll sie bis 2050 auf 50% ansteigen⁷. Aus Klimaschutzgründen muss es in den kommenden Jahren und Jahrzehnten zu einer deutlichen Steigerung der Holzbauquote kommen, wodurch dieses Ziel bereits deutlich früher erreicht werden dürfte. Durch den prognostizierten Anstieg der Verarbeitungskapazitäten im Holzbau wird auch der Anteil an Industrierestholz ansteigen. Entsprechend steigt das energetische Potenzial von Sägenebenprodukten und sonstigem Industrierestholz bei Erreichen einer Holzbauquote von 50% um im Mittel 31 PJ auf 137 PJ.

Gleichwohl führt die derzeit hohe Inflation zu einer Verringerung der Kaufkraft bei den Bürgern. Wie in jeder Branche werden große Investitionen, wie in Holzbauprojekte, gegenwärtig zurückgestellt. Auch die Sägeindustrie schränkt ihre Verarbeitungskapazitäten vorübergehend ein, da die abwartende Haltung der Verbraucher zu einem Sinken der Nachfrage geführt hat. Die Entwicklung verfügbarer Potenziale für feste Biomasse hängt also maßgeblich von der Konjunktur und der politischen Unterstützung einer inländischen Versorgung der regionalen Wertschöpfung des nachwachsenden Rohstoffes Holz ab.

In Summe ergibt sich aus der Scheitholznutzung in privaten Haushalten (190 PJ), einer Steigerung der Holzbauquote (+ 31 PJ) und dem technischen Potenzial der holz- und forstwirtschaftliche Reststoffe, Nebenprodukte und Abfälle (419 PJ) ein energetisches Gesamtpotenzial aus dem Forst von 640 PJ.

⁶ Destatis <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautaetigkeit/baugenehmigungen-baustoff-pdf-5311107.html>

⁷ DHWR https://v2.verband-crm.de/docs/1677-ca/dhwr_positionspapier_zum_konjunkturprogramm.pdf

Kurzfristig – bis 2030:

Der Klimawandel und der damit verbundene Waldumbau hin zu klimaresilienten Wäldern wird in den nächsten Jahren für zusätzliches energetisch nutzbares Biomassepotenzial aus dem Forst sorgen. Im Zuge des Klimawandels ist mit zunehmenden Trockenschäden und Kalamitätsereignissen zu rechnen, die den energetisch nutzbaren Schadh Holzanteil über das heutige Niveau heben werden. Hinzu kommt, dass durch den Waldumbau hin zu klimaresilienten Wäldern und dafür notwendige Management- und Pflegemaßnahmen ebenfalls mit einem höheren Energieholzanteil aus dem Wald zu rechnen ist. Zudem ist aufgrund der Altersstruktur sowie der Hiebsreife vieler Bestände mit einer hohen Holzentnahme zu rechnen. Die WaldEntwicklungs- und HolzAufkommensModellierung 2012 (WEHAM) der Bundesregierung kommt für die Periode 2013 bis 2027 zum Ergebnis einer nochmals leicht erhöhten Holzeinschlagsstatistik gegenüber den Werten der letzten Bundeswaldinventur bei gleichzeitig kurz- bis langfristig weiter steigenden Holzvorräten im Wald.⁸

Diesem verfügbarem Energieholzpotenzial stehen politische Absichten und Regulierungen zur Nutzungseinschränkung des Waldes gegenüber, die das Biomassepotenzial insgesamt (stoffliche und energetische Nutzung) geringer ausfallen lassen könnten. Dazu gehören die EU-Biodiversitätsstrategie mit dem Ziel einer Schutzgebietsausweisung auf 30 % der Landfläche und 10 % unter strengem Schutz, die Treibhausgasenkenziele des Bundesklimaschutzgesetzes und der überarbeiteten LULUCF-Verordnung der EU sowie die über das Klimaschutzsofortprogramm der Bundesregierung und die Förderprogramm „Klimaangepasstes Waldmanagement“ umzusetzenden Flächenstilllegungen.

Langfristig – bis 2045 / 2050

Die mittelfristige Anpassung der Wälder an den Klimawandel wird erwartbar zu höheren Laubholzanteilen und geringeren Anteilen an Nadelbäumen in den Wäldern führen.⁹ Da der energetisch verwertbare Anteil bei Laubbäumen (Kronen- und Astmaterial) höher ausfällt als bei Nadelbäumen, ist in Zukunft mit einem anteilig höheren Energieholzpotenzial zu rechnen, sofern sich dafür keine neuen, innovativen stofflichen Verwertungswege ergeben oder die Nutzung von Kronenmaterial durch höhere Bewirtschaftungsstandards eingeschränkt wird. Gleichzeitig führt der Waldumbau zu einem Flächenverlust schnell wachsender Nadelholzarten und in der Folge zu einem Rückgang des Energieholzaufkommens daraus. Langfristig ist deshalb mit einem etwa gleichbleibenden bis leicht rückläufigen Waldholzpotenzial zu rechnen.¹⁰ Dabei ist das langfristige Energieholzpotenzial von der möglichen Aufsummierung politischer Einschränkungen der Waldbewirtschaftung und der Unsicherheiten der weiteren klimatischen Entwicklungen abhängig.

⁸ BMEL <https://www.bundeswaldinventur.de/weham-2013-bis-2052/weham-ergebnisse-im-ueberblick/altersaufbau-die-waelder-werden-weiterhin-aelter>

⁹ BMEL 2012: Bundeswaldinventur 3

¹⁰ Der Abschlussbericht „BioRest: Verfügbarkeit und Nutzungsoptionen biogener Abfall- und Reststoffe im Energiesystem (Strom-, Wärme- und Verkehrssektor)“ (UBA 115/2019), kommt für 2050 im Business As Usual (BAU) Szenario für 2050 auf ein energetisch nutzbares Waldholzpotenzial von 10 Mio. t atro, entsprechend einer Nutzung von 11 Mio. t atro in 2020.

4. Potenzialanalyse nicht-forstwirtschaftlicher Reststoffe, Nebenprodukte & Abfälle

Mittelfristig national verfügbare Biomasse-Mengen für die energetische Nutzung

Für die Potenzialanalyse nicht-forstwirtschaftlicher Reststoffe, Nebenprodukte und Abfälle wurde hier auf die Rohstoffdatenbank des Deutschen Biomasseforschungszentrums zurückgegriffen (Bezugsjahr 2015).¹¹ Die Spannweite der betrachteten Szenarien ist in der Datenbank sehr groß, weshalb im Folgenden die dort genannten Mittelwerte zugrunde gelegt wurden. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die zukünftige Entwicklung der Potenziale für die stoffliche oder energetische Nutzung in diesem Bereich maßgeblich von der weiteren Entwicklung der Landwirtschaft abhängt, insbesondere der Viehhaltung. Wenn der Viehbestand deutlich zurückgeht, werden insbesondere die Güllepotenziale sinken. Allerdings könnten die durch einen Rückgang der Futtermittelproduktion freiwerdenden Flächen dann für die Gewinnung von Anbaubiomasse genutzt werden, was das Potenzial energetischer Biomassenutzung an anderer Stelle erhöht. Um diese und andere Unsicherheiten zu vermeiden, wird deshalb davon ausgegangen, dass die in Deutschland anfallenden Mengen an nicht-forstwirtschaftlichen Reststoffen, Nebenprodukten und Abfällen sowie die davon stofflich genutzten Mengen auch mittelfristig auf dem Niveau der in der DBFZ-Datenbank genannten Mittelwerte verbleiben. Auf Basis dieser Annahmen lässt sich aus der DBFZ-Datenbank ein für die energetische Nutzung verfügbares Potenzial in Höhe von 392 PJ ableiten, die nicht in Konkurrenz zur (heutigen) stofflichen Nutzung stehen.

Abweichend von den Annahmen des DBFZ wird hier allerdings angenommen, dass durch technischen Fortschritt und neue Anlagenkonzepte zumindest mittelfristig ein größerer Teil der anfallenden Mengen an landwirtschaftlichen Nebenprodukten (insb. Stroh und Gülle) tatsächlich für die (energetische oder stoffliche) Nutzung erschlossen werden kann. Für heute unterstellt das DBZ eine technische Erschließbarkeit landwirtschaftlicher Nebenprodukte in Höhe von – je nach Szenario – rund 20 bis 35%. Um einen mittelfristig technischen Fortschritt abzubilden, wird hier von einer Steigerung auf 50% der in Deutschland anfallenden Mengen ausgegangen. Bei Annahme eines solchen Fortschritts steigt das für die energetische Nutzung zur Verfügung stehende technische Potenzial der nicht-forstwirtschaftlichen Reststoffe, Nebenprodukte und Abfälle auf insgesamt 549 PJ, die nicht in Konkurrenz zur (heutigen) stofflichen Nutzung stehen.

Mögliche Verwendungspfade des nationalen Potenzials

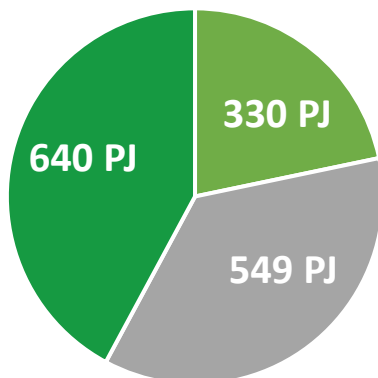
Laut DBFZ eignet sich der überwiegende Teil des technischen Potenzials für die Vergärung (ca. 70%). Ein geringerer Teil (Altpapier, nicht-forstwirtschaftliches Holz) des technischen Potenzials kann nicht vergoren, sondern muss entweder verbrannt oder vergast werden (ca. 30%). Für die Produktion von Bioethanol oder Bio-Kerosin eignen sich laut DBFZ keine der beim technischen Potenzial erfassten Stoffe. Ein Teil der Siedlungsabfälle (Speiseöle/-fette, Küchen-/Kantinenabfälle) kann jedoch nicht nur vergoren, sondern auch für die Biodieselproduktion verwendet werden (ca. 4%). Dies gibt Aufschluss darüber, in welcher Nutzung das nachhaltig verfügbare Potenzial verwendet werden könnte.

¹¹ Siehe: <https://webapp.dbfz.de/resource-database/?lang=de>

5. Zusammenfassung

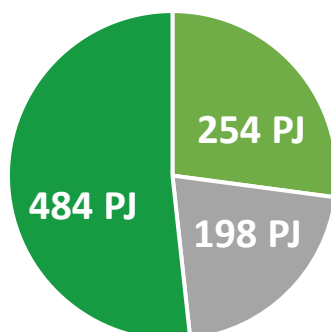
Zusammenfassend ist von einem gesamten verfügbaren nachhaltigen Bioenergiepotenzial von rund 1.500 PJ in 2030 auszugehen. Gegenüber der aktuellen Nutzung wird dabei die energetische Biomassenutzung aus landwirtschaftlichen Rohstoffen nur leicht steigen und sich in der Flächennutzung tendenziell weg von Ackerflächen hin zu Grünland und Biodiversitätsflächen (Moorflächen, Agroforst, ...) entwickeln. Die energetische Nutzung von Holziger Biomasse wird stärker ansteigen, bedingt durch eine voraussichtlich konstante private (Scheit-)Holznutzung und den Ausbau moderner, effizienter Holzenergieformen wie Wärmenetze oder Prozess- und Industrieanwendungen, die mit (klimawandelbedingten) Schadholzmengen sowie Sortimenten aus dem Waldumbau zur Klimaanpassung stammen. Der größte Zuwachs ist bei einer konstanten stofflichen Verwertung im Bereich der Reststoffe, Nebenprodukte und Abfälle zu erwarten. Um diese Potenziale heben zu können, sind entsprechende Mobilisierungsstrategien erforderlich.

Bioenergiepotential 2030: 1.519 PJ / 422 TWh



- NawaRo auf landw. Flächen (inkl. Zwischenfrüchte, Aufwuchs von Biodiv.-Flächen,...)
- Reststoffe, Nebenprodukte, Bioabfälle
- Forst- und Holzwirtschaft

Aktuelle Bioenergienutzung: 936 PJ / 260 TWh



- NawaRo auf landw. Flächen (inkl. Zwischenfrüchte, Aufwuchs von Biodiv.-Flächen,...)
- Reststoffe, Nebenprodukte, Bioabfälle
- Forst- und Holzwirtschaft