

Impulsvortrag „Energetische Holzverwendung“

Dr.-Ing. Volker Lenz

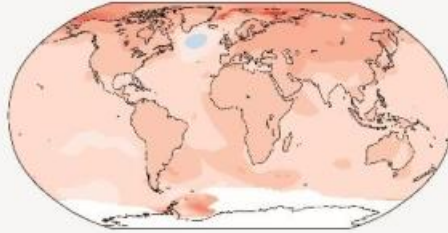


Es wird noch heißer!

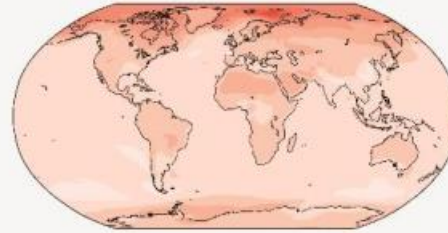
(a) Annual mean temperature change (°C)
at 1°C global warming

Warming at 1°C affects all continents and is generally larger over land than over the oceans in both observations and models. Across most regions, observed and simulated patterns are consistent.

Observed change per 1°C global warming



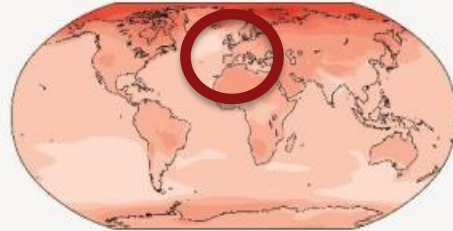
Simulated change at 1°C global warming



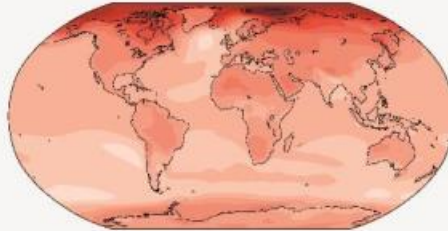
(b) Annual mean temperature change (°C)
relative to 1850–1900

Across warming levels, land areas warm more than ocean areas, and the Arctic and Antarctica warm more than the tropics.

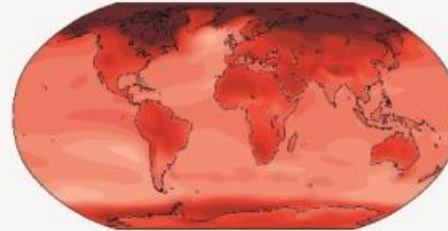
Simulated change at 1.5°C global warming



Simulated change at 2°C global warming



Simulated change at 4°C global warming



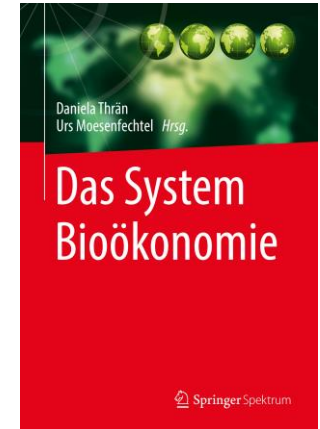
Gleichzeitig
beschleunigtes
Artensterben!

Unsere Vision: Smart Bioenergy



Sichere, saubere, integrierte und intelligente Bioenergienutzung für ein nachhaltiges Wirtschaftssystem

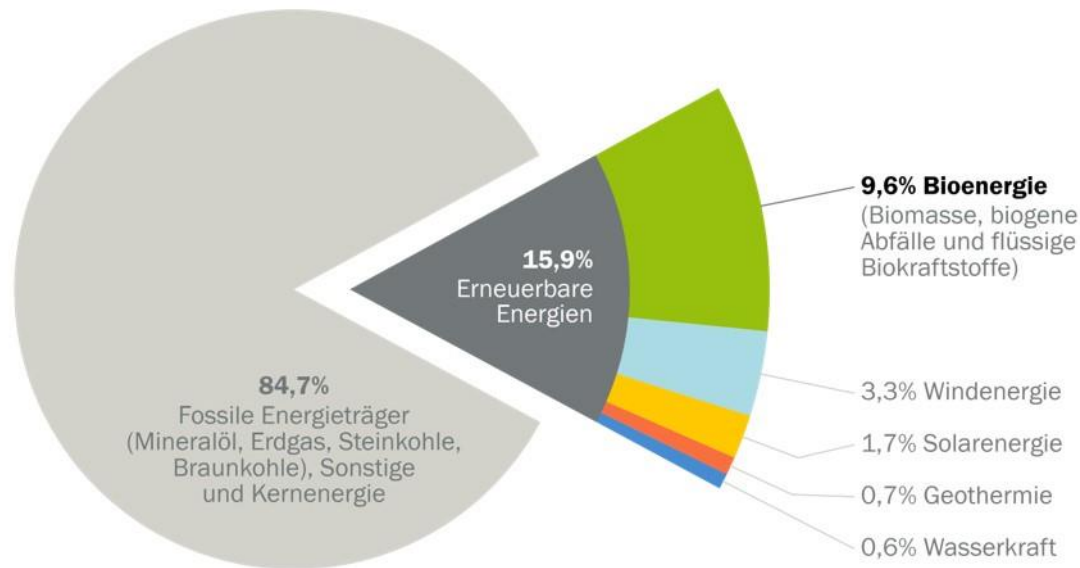
- Integrierte, konkurrenzfreie und bedarfsgerechte Energiebereitstellung
- Koppelproduktion biobasierter Energieträger
- Entwicklung hocheffizienter und sauberer Technologien
- Vollumfassendes Nachhaltigkeitsmonitoring
- Optimale Wertschöpfungsketten aus Biomasse



ZIEL: Eine klimaneutrale Bioökonomie auf Basis erneuerbarer Ressourcen

Biomasse im nationalen Energiesystem

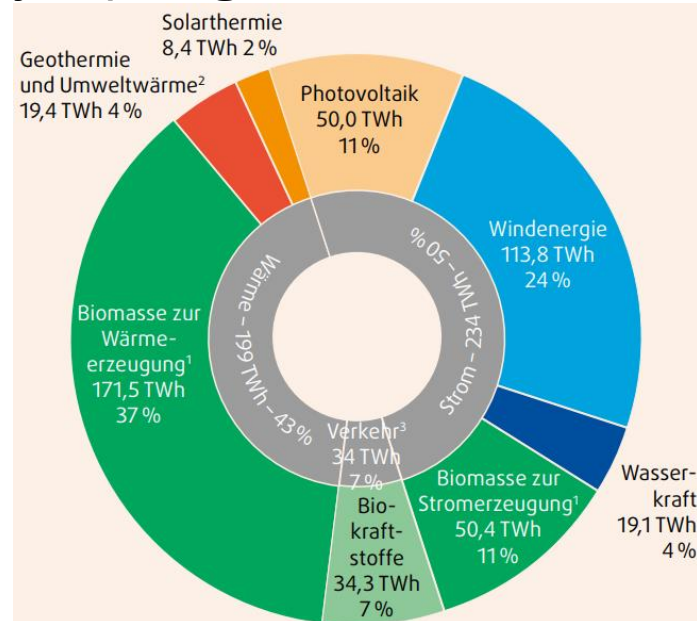
Primärenergieverbrauch in Deutschland 2021: 12265 PJ (Petajoule) zuzüglich 69 PJ Stromaustauschsaldo



-0,6% Stromaustauschsaldo nicht dargestellt

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. *Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2021* Stand 2022-02-14
CC BY-NC-ND 4.0 DBFZ 2022

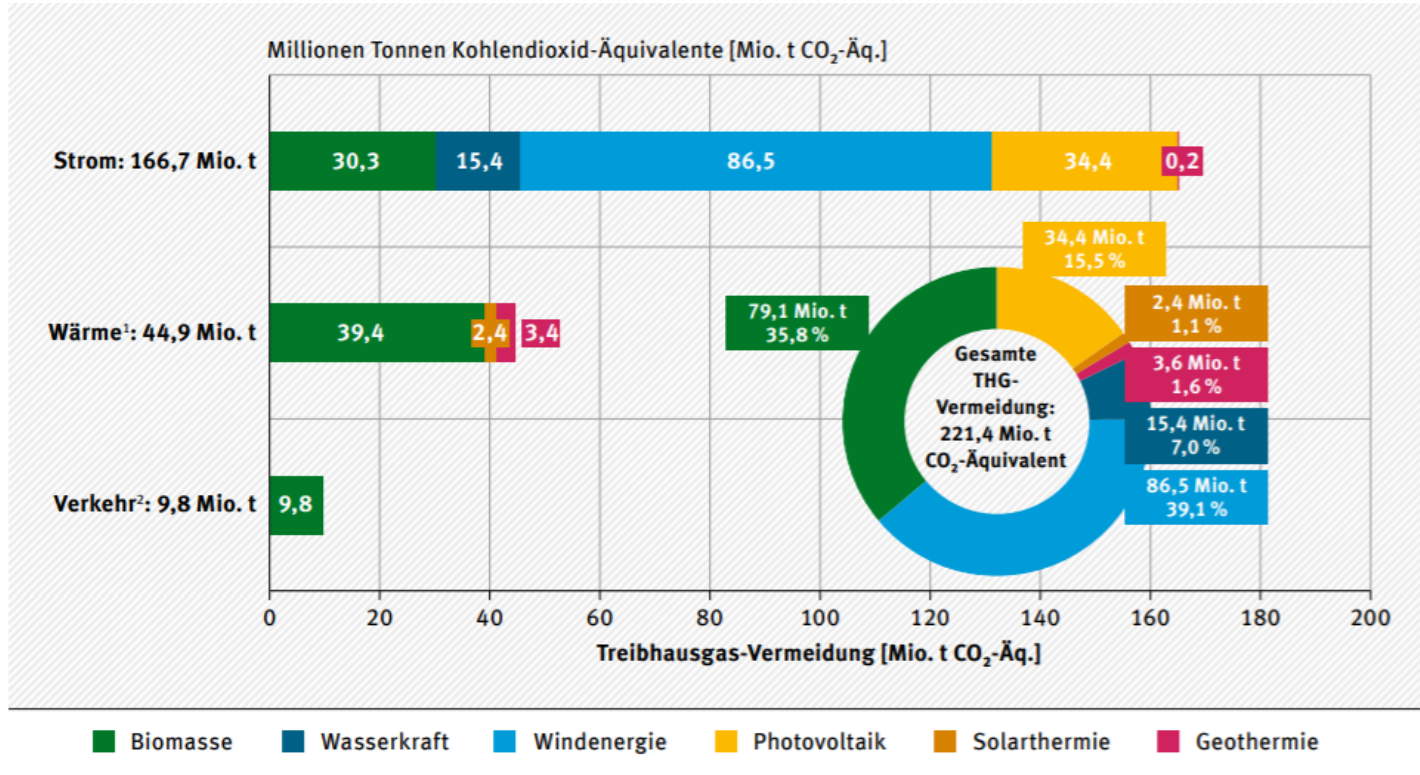
AGEB Fazit: Energieverbrauch 2021 steigt durch Pandemie und Wetter!



- 1 mit biogenem Anteil des Abfalls
- 2 Stromerzeugung aus Geothermie etwa 0,2 TWh (nicht separat dargestellt)
- 3 Verbrauch von EE-Strom im Verkehr etwa 4,9 TWh Abweichungen bedingt durch Rundungen

Quelle: AGEB 2022: Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2021
<https://ag-energiebilanzen.de/> (Zugriff: 14.02.2022)

Vermiedene Treibhausgase durch EE 2021



ca. 2/3 Biogas und 1/3 (Alt-)Holz

über 85% Holz aller Qualitäten.

Agrarbiomassen

¹ ohne Berücksichtigung des Holzkohleverbrauchs

² ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehrssektor (ohne Land und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär und ohne Stromverbrauch des Verkehrssektors), basierend auf vorläufigen Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) für das Jahr 2020 sowie den fossilen Basiswerten gemäß § 3 und § 10 der 38. BImSchV

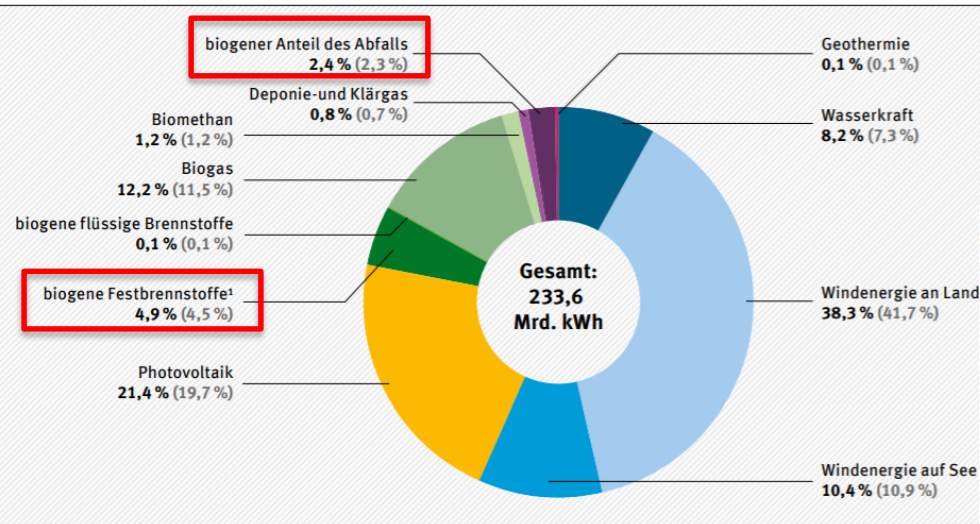
Quelle: Umweltbundesamt (UBA)

Quelle: Erneuerbare Energien in Deutschland – Daten zur Entwicklung im Jahr 2021, AGEEstat, UBA März 2022

Einsatz Holz für Strom und Wärme

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2021

Anteile in Prozent [%], Werte für das Vorjahr in Klammern



¹ inkl. Klärschlamm

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE)

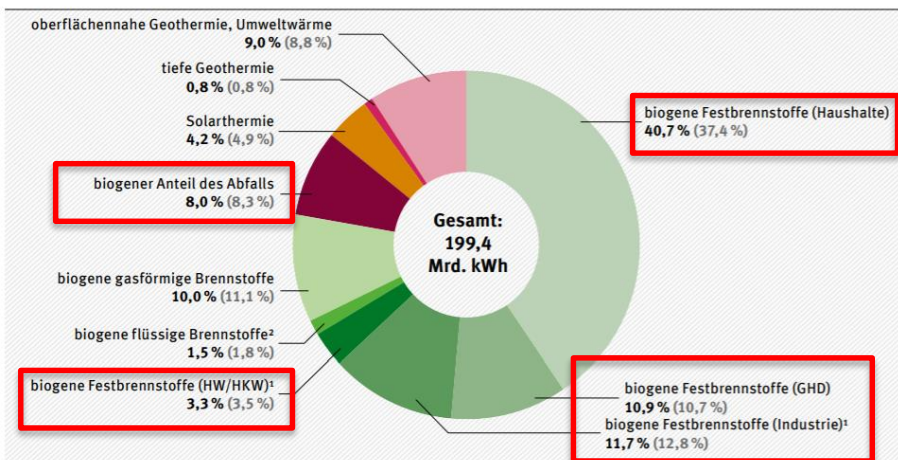
Abfallholz/Sperrmüll: 5,6 TWh
 Waldholz + Verarbeitungsreste: 11,4 TWh

Summe Holzeinsatz: 884 PJ
 (davon weniger als 10% für Strom)

Abfallholz/Sperrmüll: 16,0 TWh
 Industrie/GHD/HW/HKW: 51,6 TWh
 Haushalte – Primärholz: 81,2 TWh

Endenergieverbrauch für Wärme aus erneuerbaren Energien im Jahr 2021

Anteile in Prozent [%], Werte für das Vorjahr in Klammern



¹ inkl. Klärschlamm

² inkl. Biokraftstoffverbrauch in der Land- und Forstwirtschaft, im Baugewerbe und beim Militär (HW/HKW = Heizwerke/Heizkraftwerke, GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen)

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

Technologische Optionen zur Wärmebereitstellung aus Fester Biomasse 1/2

Festbrennstoffe

- **Einzelraumfeuerstätten** (z.B. Kaminöfen) ca. 11 Mio. mit rund 80 bis 90 GW_{th} – Einsatz v.a. Scheitholz; gelegentlich Holzbriketts, ca. 232.000 Holzpelletöfen
- **Biomassekessel** mit weniger als 1 MW_{th} rund 1 Mio. mit 80 bis 90 GW_{th} – Einsatz von Holzackschnitzeln, Holzpellets und Scheitholz (bis ca. 150 kW_{th}); davon 338.000 Holzpelletkessel, wenige Agrarbrennstofffeuerungen (Miscanthus, Stroh, IBN vor 2010 oder größer 100 kW_{th})
- **Biomasseheizwerke** mit mehr als 1 MW_{th} ca. 1000 Anlagen mit 2 bis 4 GW_{th} v.a. Holzackschnitzel, seltener Industriepellets, sowie biogene Reststoffe



Quelle: Wodtke



Quelle: Guntamatic

Technologische Optionen zur Wärmebereitstellung aus fester Biomasse 2/2

Festbrennstoffe

- **Holzvergaser-KWK** mit Wärmeauskopplung 15 – 400 kW_{th} (10 – 250 kW_{el}) für Holzhackschnitzel und Pellets
400 - 600 Anlagen mit 40 bis 180 MW_{th}
- **Holzheizkraftwerke - ORC** mit Wärmeauskopplung von 2 bis 3 MW_{th} weniger als 100 Anlagen mit ca. 100 – 250 MW_{th}
- **Biomasseheizkraftwerke – Dampf** mit Wärmeauskopplung 2 bis 30 MW_{th} mit ca. 200 Anlagen mit in Summe rund 0,5 bis 3 GW_{th}
- Fernwärme aus biogenem Anteil von Müllheizkraftwerken, Klärschlammverbrennung und aus der Biomassemitverbrennung in Kohleheizkraftwerken



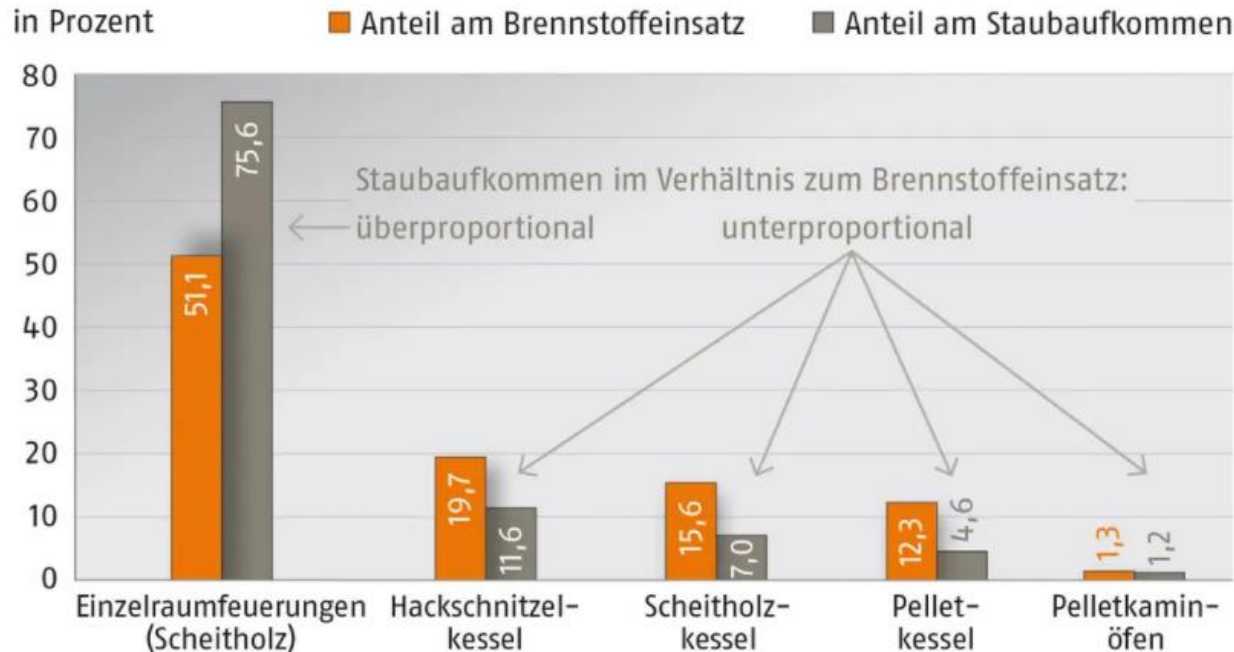
Quelle: Thermo-chemisches Testfeld Universität Zittau/Görlitz



Quelle: hessenENERGIE

Anteil Holznutzung im Endkundenbereich

Staubaufkommen und Brennstoffeinsatz verschiedener Holzfeuerungen

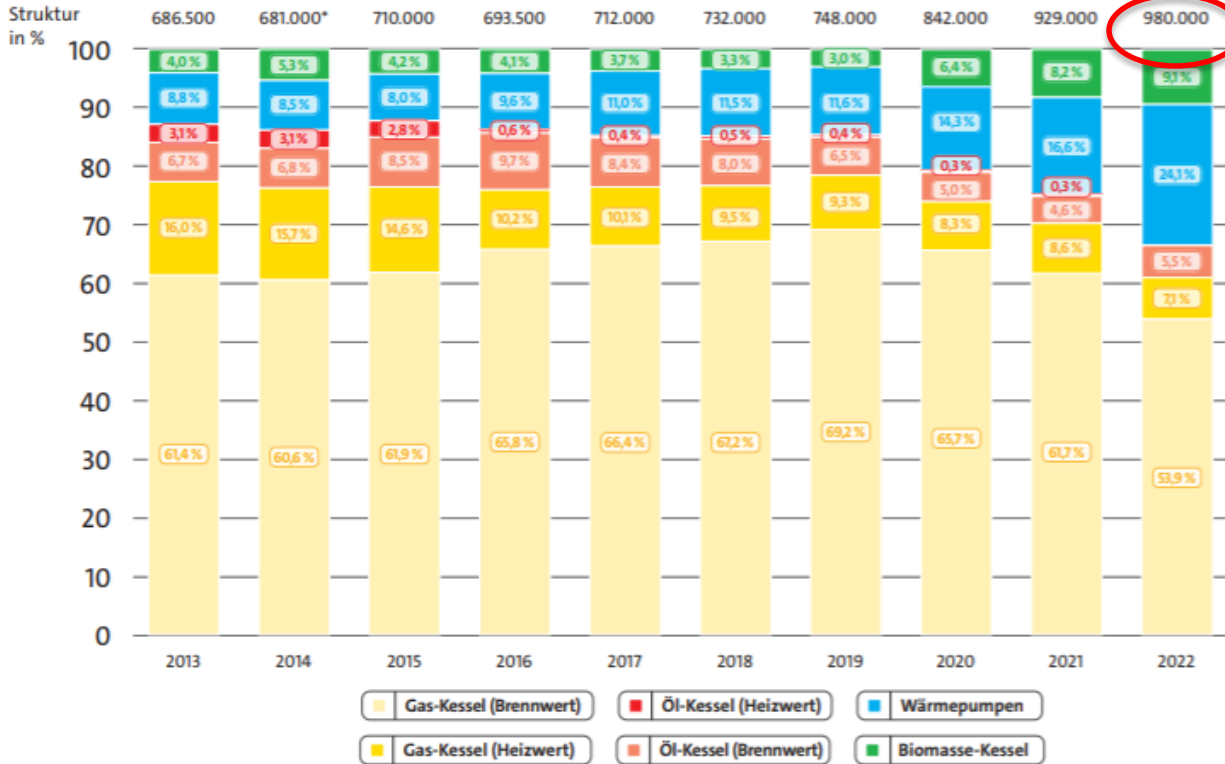


Über 50% des Holzeinsatzes in Haushalten erfolgt in Einzelraumfeuerungen

- hohe Emissionen
- Jahresnutzungsgrad im Bereich von <65% (inkl. Überhitzung)

Noch werden Biomassefeuerungen in diesem Segment fast ausschließlich monovalent betrieben – in Kombi mit Luft-Wärmepumpe Reduktion um 50 – 80% möglich.

Entwicklung der Neuinstallationen Heizanlagen



* Eine Erweiterung des Meldekreises in der Produktstatistik „Biomassekessel“ im Jahr 2014 führte zu höheren Stückzahlen im Vergleich zum Vorjahr, die prozentuale Entwicklung zum Vorjahr ist aber negativ.

Verbesserte Förderung ab 2020 => starke Zunahme Wärmepumpen und Biomassekessel

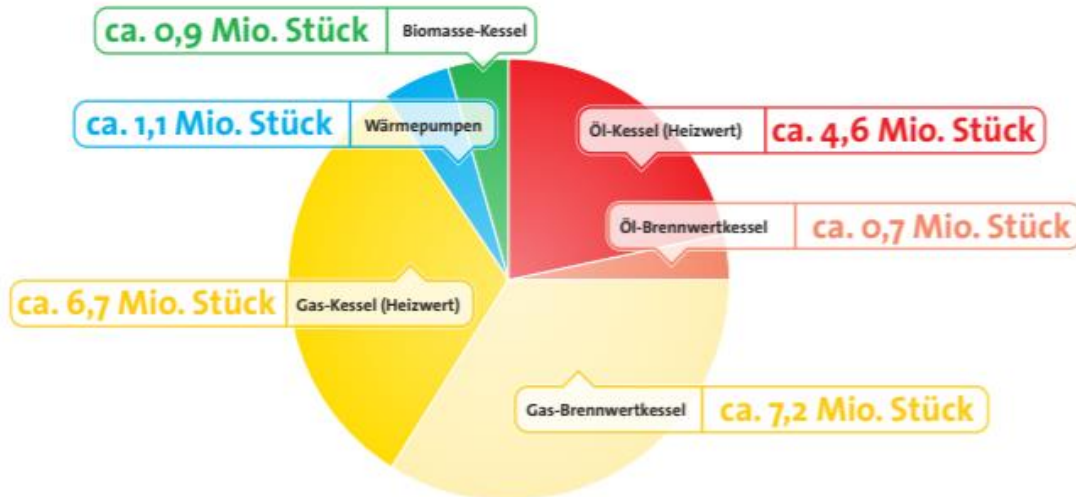
Einbruch Förderanträge mit geänderten Rahmenbedingungen Sep. 2022

Absatz Wärmepumpen:
2022: 236.000 (+53%)

Anteil Luft-Wasser-WP: > 80%

Aufgabe im Gebäudeheizbereich

- **Industrie 38% des Endenergieverbrauchs Wärme und Kälte (ohne Strom und Fernwärme): 7,4% EE, davon 95% feste Biomasse -> Wasserstoff + mindestens übergangsweise verstärkte Biomassenachfrage!**
- **Haushalte + GHD: knapp 22% EE, davon rund 70% Holz**



~ 21,2 Mio. Wärme-
erzeuger im Bestand

Installierte Kollektorfläche,
thermische Solaranlage
ca. 21,3 Mio. m²
~ 2,5 Mio. Anlagen

Stand: 2020

Rund 19 Mio.
Heizanlagen
müssen in
kommenden
19 Jahren auf
erneuerbare
Lösungen
umgestellt
werden.

Ressourcenbasis: Biogene Reststoffe in Deutschland – Alternativen und Potenziale

BIOGENE RESTSTOFFE IN DEUTSCHLAND

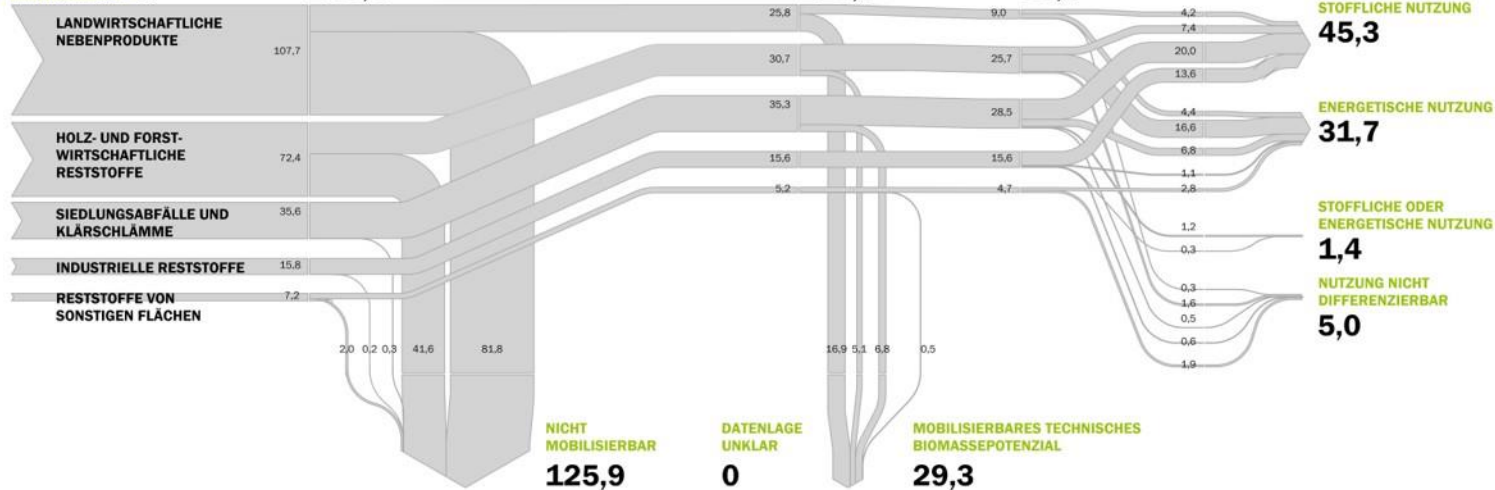
MITTELWERTE

Jahr 2015
 Einheit Mio. t TM
 Einzelbiomassen 77

THEORETISCHES
 BIOMASSEPOTENZIAL
238,6

TECHNISCHES
 BIOMASSEPOTENZIAL
112,7

GENUTZTES TECHNISCHES
 BIOMASSEPOTENZIAL
83,4



Monitoring der Bioökonomie Ressourcenbasis und Nachhaltigkeit

Arbeitsgruppe Biomassereststoffmonitoring (AG BioRestMon)

Quelle: DBFZ Ressourcendatenbank 12/2020

„freie“ Holzreste ca.
 5,1 Mio. t bzw. 90 PJ



Fazit

- Rund 7% des derzeitigen Primärenergieeinsatzes stammen aus Holz bei einem Gesamtanteil der Erneuerbaren Energien von knapp 16%.
- Holz wird insbesondere für die Wärmebereitstellung genutzt und dort zu großen Anteilen in privaten Haushalten mit häufig direktem Zugang zu Wald.
- Aus noch nicht veröffentlichten Simulationsergebnissen wird klar, dass die Scheitholznutzung im privaten Bereich ein stabile Nutzung sein kann, dass aber insbesondere im Mittel- und Hochtemperaturbereich der Industrie zukünftige Anwendungsfelder für Wärme aus fester Biomasse liegen können (neben Holz v.a. auch Miscanthus/Paludi).
- Holz könnte eine Brücke zwischen rascher Defossilierung der industriellen Prozesswärme und der Rohstoffversorgung von Bioraffinerien für langlebige nachwachsende Produkte mit hoher C-Speicherung sein.
- Mittelfristig muss die Summe der energetischen Primärholznutzung zurückgehen.



Smart Bioenergy – Innovationen für eine nachhaltige Zukunft

Ansprechpartner

Prof. Dr. mont. Michael Nelles

Prof. Dr.-Ing. Daniela Thrän

Dr. Agr. Peter Kornatz

Dr.-Ing. Volker Lenz

Dr.-Ing. Franziska Müller-Langer

Dr. rer. nat. Ingo Hartmann

**DBFZ Deutsches
Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116

D-04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112

E-Mail: info@dbfz.de

www.dbfz.de

Holznutzung in Deutschland

forest removals (GER)

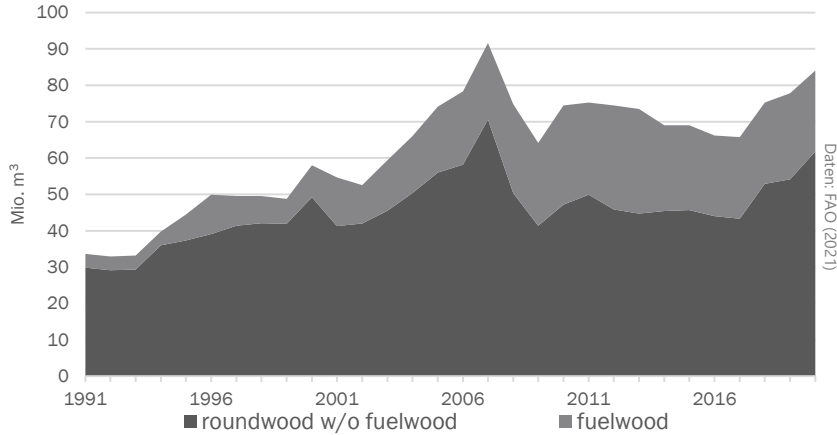
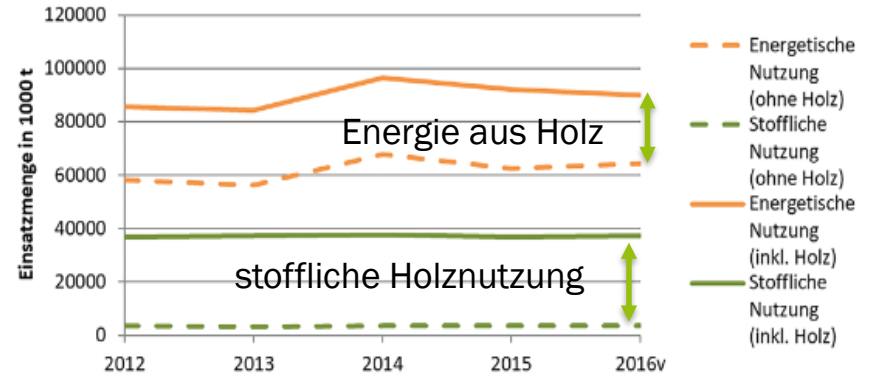


Abb. 4.5 | Einsatzmengen von Biomasse für die energetische und stoffliche Nutzung in t atro



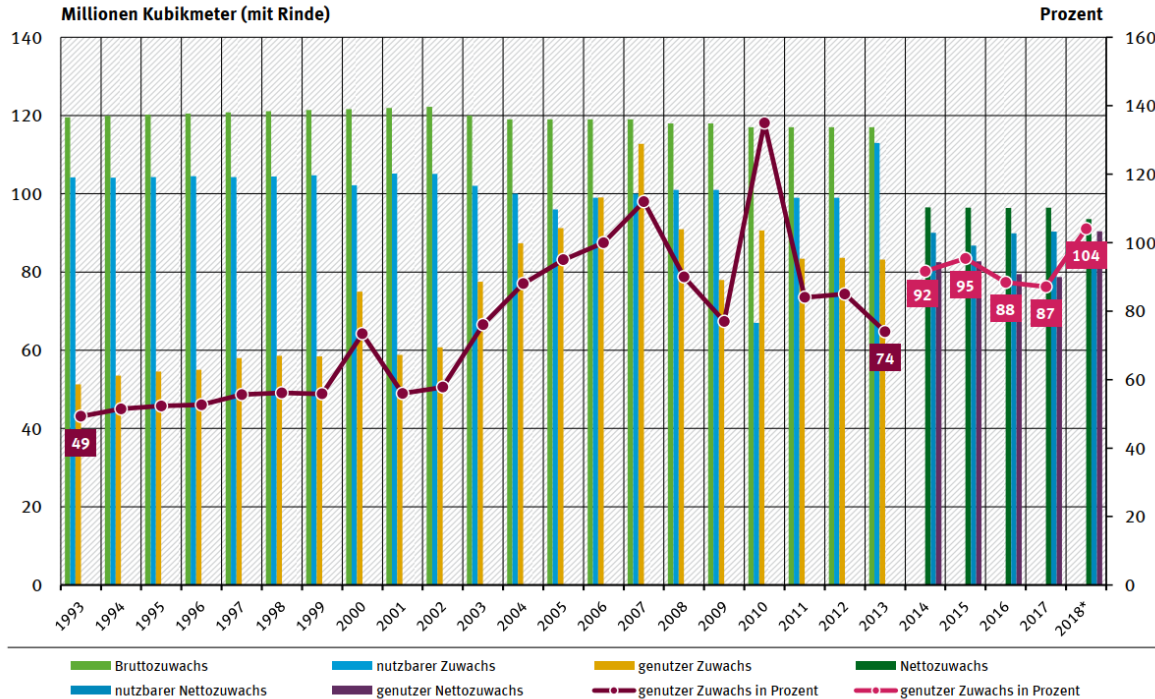
v - vorläufig | Quelle: eigene Darstellung

Quelle: Pilotbericht Bioökonomienitoring

stoffliche und energetische Nutzung etwa gleich

Holzpotenziale in Deutschland

Anteil der Nutzung des nutzbaren Zuwachses



Derbholzeinschlag in Deutschland:

Vergleich Zuwachs (theoretisches Biomassepotenzial) und Nutzung

- 1993: 49% des Zuwachses genutzt
- 2007: 112% d. Zuwachses genutzt
- Nach 2009: ca. 80% d. Zuwachses genutzt
- 2018-2020: Nutzung > Zuwachs (ungeplante Nutzungen)



Biokraft-Projekt (in Bearbeitung)



Ausweitung Holzenergie
nur regional und nur
begrenzt möglich!

Die Daten, die in der Abbildung dargestellt sind, wurden für die Jahre 2003 bis 2013 auf Basis der Revision der Tabelle 13.2 der UGR überarbeitet.
* vorläufige Angaben

Quelle: Statistisches Bundesamt, Umwelt und Wirtschaft, Kapitel 6.4, Tabelle 13.2 (Zeitreihe 1993-2013); Statistisches Bundesamt (2019), Umweltökonomische Gesamtrechnung - Waldgesamtrechnung, Berichtszeitraum 2014-2017, Tabelle 2 "Physische Holzvorratsbilanz" (Zeitreihe 2014-2017)