

Basisdaten 2023

Bioenergie

10. Auflage



Österreich

www.biomasseverband.at



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



ÖSTERREICHISCHER
BIOMASSE-VERBAND

Jubiläum für den Bioenergie-Almanach

Verehrte Leserinnen und Leser!

Die Basisdaten Bioenergie Österreich feiern heuer ein Jubiläum, denn das Nachschlagewerk für sämtliche Bereiche der heimischen Biomasse-Branche erscheint bereits in der 10. Auflage. Wie immer seit seiner erstmaligen Veröffentlichung im Jahr 2000 zeichnet sich die handliche Broschüre im Taschenkalenderformat durch topaktuelles Daten- und Zahlenmaterial rund um die Themen Energieverbrauch, Klimawandel, erneuerbare Energien, Energiepreise und insbesondere Biomasse aus.

Nach dem heurigen Katastrophensommer bestehen an der Aktualität des Klimawandels und der Dringlichkeit der Energiewende keine Zweifel. Weltweit und direkt vor unserer Haustür ereignen sich Hagelunwetter, Überflutungen und Erdbeben, wie etwa in Kärnten bzw. noch gravierender in Slowenien, Griechenland oder Libyen. Extreme Hitze sorgt dafür, dass in den Ostalpen bereits das Ende der Gletscher in Sicht ist. Land- und Forstwirtschaft sind vom Klimawandel besonders betroffen und bieten zugleich durch den stofflichen und energetischen Einsatz nachwachsender Rohstoffe vielfältige Lösungen zur Erreichung unserer Energie- und Klimaziele.

Bioenergie ist mit einem Anteil von 55 % unser wichtigster erneuerbarer Energieträger. Dennoch ist Österreich immer noch zu fast zwei Dritteln von importiertem Erdöl, Erdgas und Kohle abhängig. Wir brauchen dringend verbindliche gesetzliche Regelungen, um den Ausstieg aus fossilen Energien umsetzen zu können. Ein Modernisierungsprogramm für Holzheizungen könnte dabei helfen, zusätzliche Energieholz mengen für den Tausch fossiler Heizungen freizusetzen.

Gerade wenn es darum geht, erneuerbare Energien in Österreich zu forcieren, ist es unabdingbar, stichhaltige Argumente mit Daten und Zahlen untermauern zu können. Wir hoffen, Ihnen mit der vorliegenden Broschüre dabei behilflich zu sein.



Franz Titschenbacher

ÖKR Franz Titschenbacher
Präsident des
Österreichischen
Biomasse-Verbandes

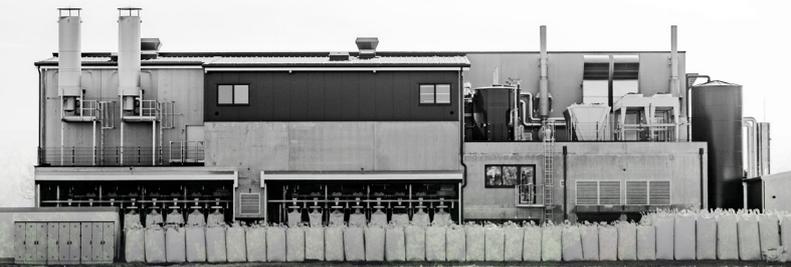


Christoph Pfmeter
Dipl.-Ing. Christoph Pfmeter
Geschäftsführer des
Österreichischen
Biomasse-Verbandes

Energie allgemein	06
Klima	12
Biomasse-Landkarte Österreich	22
Volkswirtschaftliche Effekte	24
Fossile Energien	26
Bioenergie-Potenziale bis 2045	30
Energiefluss Österreich 2021	32
Wärme aus Biomasse	34
Pelletsproduktion in Österreich	44
Wärmewende 100 Prozent erneuerbar	46
Biotreibstoffe	48
Strom aus Biomasse	52
Biogas	57
Wald und Holz	58
Holzströme in Österreich 2021	64
Biomasseflüsse in Österreich	68
Emissionsfaktoren für Heizsysteme	70
Umrechnungstabellen	72
Heizwerte von Holzsortimenten	73
Energieträger im Vergleich	74
Wichtige Zahlenwerte	75



HOLZ BRENNSTOFF DER ZUKUNFT



SYNCRAFT errichtet Rückwärtskraftwerke der Zukunft

Unsere Anlagen verwandeln Waldrestholz in umweltfreundliche Bioenergie und hinterlassen wertvolle Pflanzenkohle, die Kohlenstoff speichert. Damit leisten wir einen wichtigen Beitrag zur negativen CO₂-Emission.



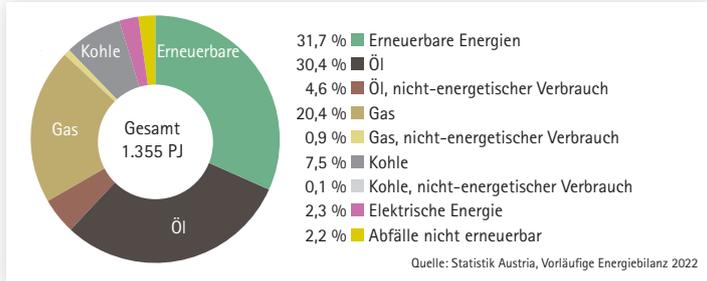
PELLET- | STÜCKHOLZ- | HACKGUT-HEIZUNGEN

- **Optimaler Heizkomfort** Energiesparend & kostensenkend
- **Komplettanbieter** Maßgeschneiderte Lösungen aus einer Hand
- **40 Jahre Erfahrung** Hohe Qualität & innovative Heiztechnik

Hargassner. Seit 1984 sind wir als Pionier von automatisierten Biomasse-Heizungen bestrebt, unseren Kunden als zuverlässiger Partner zur Seite zu stehen. Mittlerweile sind wir zu einem international erfolgreichen Unternehmen mit ausgeprägtem Innovationsgeist gewachsen.

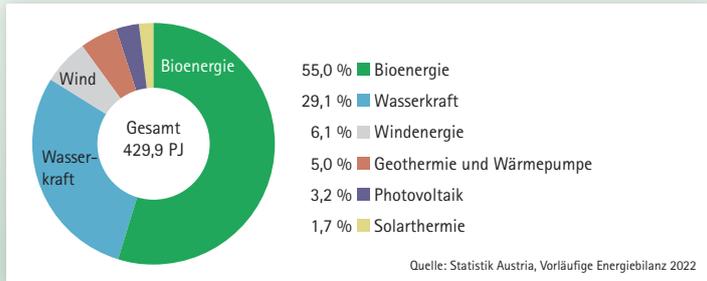
Energie allgemein

Bruttoinlandsverbrauch Energie 2022



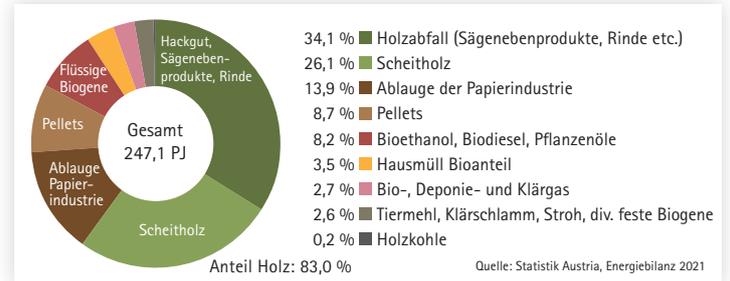
Als Folge der Energiekrise und der extremen Verteuerung von Erdöl und Erdgas ging der Bruttoinlandsverbrauch Energie in Österreich 2022 gegenüber dem Vorjahr um 5 % auf 1.355 PJ zurück. Etwa 64 % entfielen auf die fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle. Der Anteil erneuerbarer Energieträger stieg auf 31,7 %. Bei den fossilen Energieträgern ist auch der nicht-energetische Verbrauch (Erdöl für die Kunststoffproduktion, Kohle zur Stahlherstellung) enthalten – er machte 75,2 PJ aus (61,8 PJ bei Öl, 12,4 PJ bei Gas und 1,0 PJ bei Kohle). Um diesen Betrag bereinigt, beträgt der Bruttoinlandsverbrauch 1.280 PJ, der Anteil der Erneuerbaren erreicht 33,6 %.

Bruttoinlandsverbrauch erneuerbare Energieträger 2022



Mit 55 % des Bruttoinlandsverbrauchs ist die Bioenergie (Energie aus fester, flüssiger oder gasförmiger Biomasse) die bedeutendste erneuerbare Energiequelle. Dahinter folgt die Wasserkraft mit einem Anteil von 29 %. Ihr Beitrag schwankt jährlich, abhängig vom Wasserangebot, und war 2022 aufgrund der Trockenheit und niedrigen Pegelstände der Flüsse so gering wie seit 2011 nicht mehr. Die stärksten Zuwächse gab es in den letzten zehn Jahren bei Wärmepumpen, Windkraft und Photovoltaik.

Bruttoinlandsverbrauch Bioenergie 2021



Weit mehr als 80 % der in Österreich energetisch genutzten Biomasse sind Holzbrennstoffe (inklusive Laugen der Papierindustrie). Sogenannte Holzabfälle, wie Sägenebenprodukte, Rinde oder Hackschnitzel, stellen mit gut einem Drittel die größte Fraktion dar. Mit einem Anteil von über einem Viertel an der Bioenergie folgt an zweiter Stelle das klassische Scheitholz (Brennholz), das meist zum Beheizen privater Haushalte verwendet wird. Hackgut, Sägenebenprodukte und Rinde werden vor allem in der Säge- und Holzindustrie sowie in Holzkraftwerken und Fernwärmanlagen eingesetzt, Pellets hauptsächlich in Einzelhaushaltungen. Abлаugen werden in der Papier- und Zellstoffindustrie zur Erzeugung von elektrischer Energie und Prozesswärme genutzt.

Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch mit und ohne Bioenergie von 1970 bis 2022



Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoinlandsverbrauch lag im Jahr 2004 noch unter 20 %. Erst danach kam es mit dem Aufschwung der Bioenergie bis 2012 zu einer Steigerung auf 30,5 %. Seitdem ist der Beitrag Erneuerbarer nur leicht gestiegen; im Jahr 2022 erreichte er 31,7 %. Der Anteil der übrigen erneuerbaren Energieträger schwankte Jahrzehnte lang zwischen 10 % und 13 %. Durch den Ausbau von Photovoltaik und Wärmepumpen hat er sich bis 2022 geringfügig auf 14,3 % erhöht.



Ideas People
Energy by KOHLBACH

BIOMASS ENERGY FROM 400 kW TO 3x20 MW
HOT WATER, STEAM, AND CO-GENERATION



Wir planen
die Energiewende

OFFICE@KOHLBACH.AT

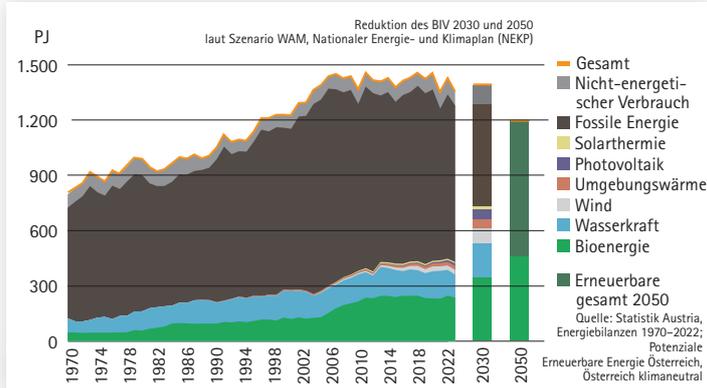
WWW.KOHLBACH.AT

+43435221570

Biomasse-Nah- und -Fernwärme • Strom aus Holz und Biogas • Photovoltaik • Solarthermie • Abwärmenutzung
Energiespeicherung • Gebäudetechnik

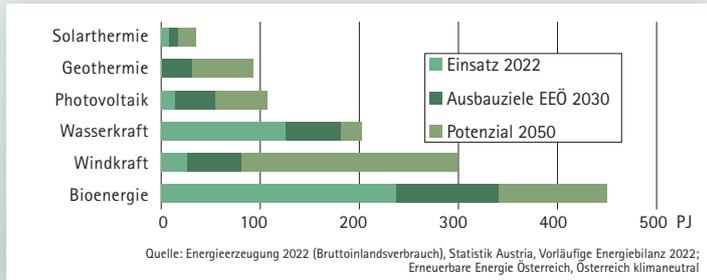

riebenbauer.at

Entwicklung Bruttoinlandsverbrauch Energie 1970 bis 2022 und Potenziale bis 2030 und 2050



Der Bruttoinlandsverbrauch Energie ist zwischen 1970 und 2006 von 797 PJ auf etwa 1.451 PJ gestiegen. Seitdem bewegte er sich mit Schwankungen auf diesem hohen Niveau. Größere Einbrüche beim Energieverbrauch gab es durch die Wirtschaftskrise 2009, die Pandemie 2020 und die Energiekrise 2022. Der Bruttoinlandsverbrauch erneuerbarer Energie erhöhte sich seit 1970 von 124 PJ auf 430 PJ im Jahr 2022. Bei einem prognostizierten Energieverbrauch von 1.380 PJ (Szenario WAM, NEKP) könnten die erneuerbaren Energien ihren Anteil bis 2030 auf etwa 52 % ausbauen.

Nutzung erneuerbarer Energien und biogener Ressourcen 2022, Ziele bis 2030 und publizierte Potenziale bis 2050 (ca. 1.200 PJ)



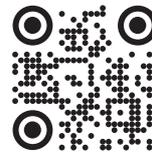
Die Potenziale erneuerbarer Energien bis 2050 liegen neben der Biomasse vor allem in Form der volatilen Energieträger Wind, Wasser und Sonne vor. Nach dem Ausstieg aus fossilen Energieträgern wird nur mehr Bioenergie als rohstoffgebundener, flexibel einsetzbarer Energieträger zur Verfügung stehen.



Unser Beitrag zur Energiewende.

Fernwärmerohre von isoplus.

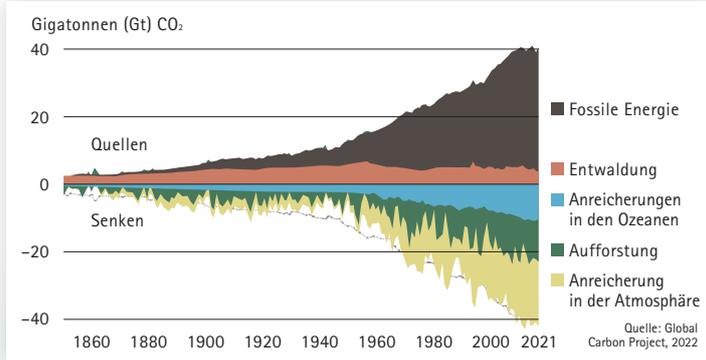
www.isoplus.at



- Verbundmantelrohrsysteme Starr und Flexibel
- Verlässlich
- Regional
- Partnerschaftlich

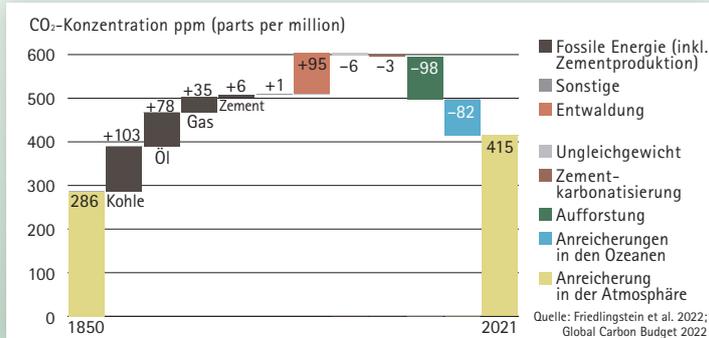
Isoplus Fernwärmetechnik Ges.m.b.H. • Furhoferstraße 1a • A-3192 Hohenberg
Tel: +43 2767 80 02 0 • E-Mail: office.hohenberg@isoplus.group

Das globale CO₂-Budget von 1850 bis 2021 (Mrd. Tonnen CO₂/J)



Nach einem kurzfristigen Rückgang aufgrund der Pandemie 2020 stiegen die globalen CO₂-Emissionen aus der Nutzung fossiler Brennstoffe 2021 um 5 % auf 37,1 Gt, den höchsten Wert in der Geschichte der Menschheit. Die Emissionen aus Entwaldung waren dagegen rückläufig. Die fossilen Emissionen verteilten sich 2021 zu 40 % auf Kohle, zu 32 % auf Erdöl, zu 21 % auf Erdgas und zu 5 % auf die Zementproduktion. Die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre ist durch die Verbrennung fossiler Energieträger und Waldzerstörungen seit 1850 von 286 ppm auf 415 ppm gestiegen.

Kumulative Beiträge zum globalen Kohlenstoffbudget seit 1850



Wir planen Wärmeversorgungsanlagen

Neubau - Sanierung - Optimierung



Ringhofer & Partner GmbH

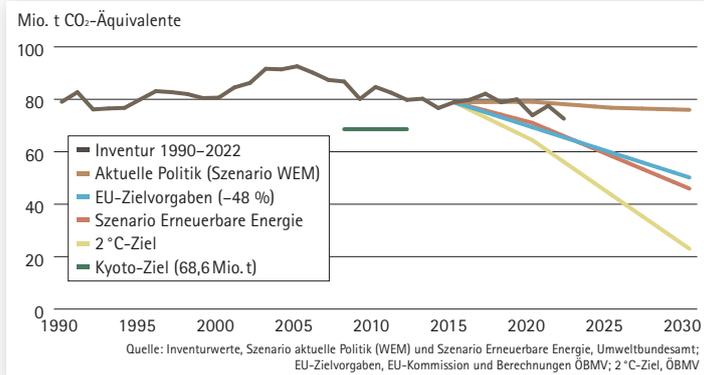
Gebäudetechnik, Bau- und Energieplanung



- Beratung
 - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
 - Rechtliche Beratung
 - Bestandserhebung
 - Wärmelieferverträge und Wärmeverkauf
 - Förderabwicklung
 - Planung und Ausschreibung
 - Auftragsvergabe
 - Qualitätsmanagement
 - Finanzierungsunterstützung
 - Bauüberwachung
 - ... bis zum Betrieb
- ... aus einer Hand**

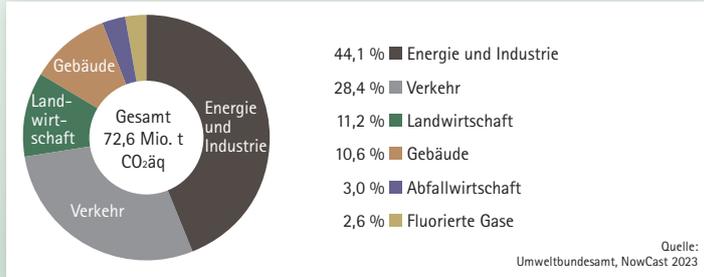
Steiermark • 8243 Pinggau, Schulstraße 1/2 • www.ripa.at
Tirol • 6130 Schwaz, Franz-Josef-Straße 28/Top 4

Entwicklung Treibhausgasemissionen und Szenarien bis 2030



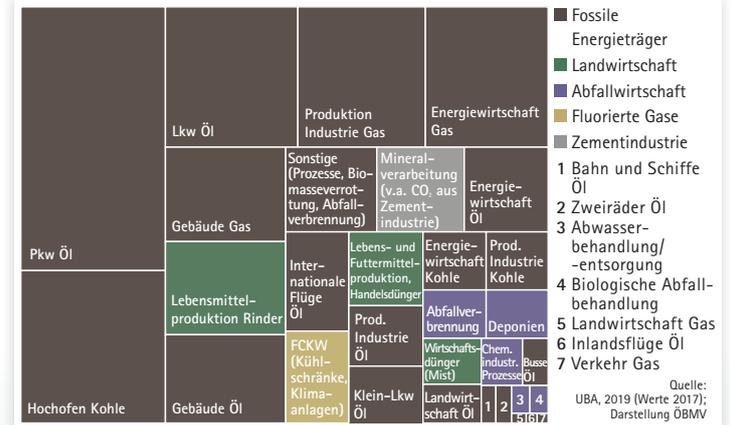
Die Treibhausgasemissionen Österreichs lagen 2022 mit 72,6 Mio. Tonnen CO₂-Äq um 8,2 % unter dem Wert von 1990. Österreich muss gemäß EU-Lastenteilungsverordnung (Effort Sharing) im Rahmen des Fit-for-55-Paketes den Treibhausgasausstoß der nicht vom Emissionshandel erfassten Quellen gegenüber dem Jahr 2005 bis 2030 um 48 % reduzieren. Im Jahr 2022 betrug die Einsparung etwa 19 %. Durch den extreme Anstieg der Energiepreise sanken die Treibhausgasemissionen 2022 sogar unter den Wert des Pandemiejahres 2020, gegenüber 2021 gingen sie um 6,4 % zurück.

Treibhausgasemissionen 2022 (CO₂-Äquivalente)

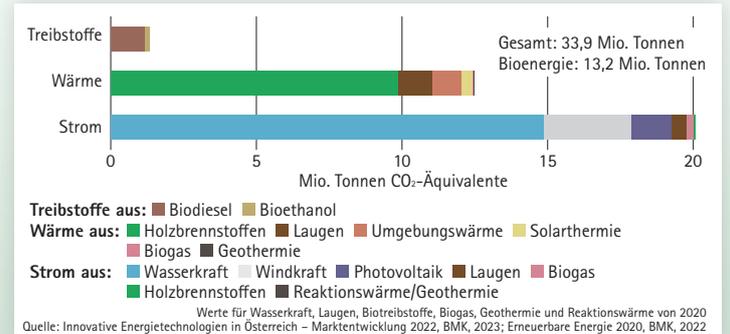


Der Sektor Energie und Industrie verursachte in Österreich 2022 etwa 44 % der Treibhausgasemissionen. Die Emissionen aus der Industrie sind etwa dreimal so hoch wie jene aus dem Energiesektor, wo sie aufgrund verringerter Strom- und Wärmeerzeugung aus Kohle- und Gaskraftwerken seit 1990 um 42 % (-6,2 Mio. t) zurückgegangen sind. Den stärksten Anstieg der Emissionen seit 1990 verzeichnet der Verkehr mit plus 50 % (+6,8 Mio. t CO₂-Äq), wofür eine Verdreifung des Dieserverbrauchs verantwortlich ist. Die Emissionen im Gebäudesektor sind aufgrund des Ersatzes von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Energieträger seit 1990 um 40 % gesunken.

Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern



Durch Nutzung erneuerbarer Energien vermiedene Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente) im Jahr 2022



2022 konnte durch den Einsatz erneuerbarer Energien in Österreich der Ausstoß von etwa 33,9 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten vermieden werden. 20,1 Mio. Tonnen CO₂-Äq entfielen auf den Sektor Strom, 12,5 Mio. Tonnen CO₂-Äq auf den Wärmebereich und 1,3 Mio. Tonnen CO₂-Äq auf Biotreibstoffe (zu 87 % Biodiesel). Durch Holzbrennstoffe wurden insgesamt 9,9 Mio. Tonnen CO₂-Äq vermieden, hauptsächlich im Wärmesektor, wo sie für 84 % der Einsparungen verantwortlich waren. Im Stromsektor gingen die größten Einsparungen mit 14,9 Mio. Tonnen CO₂-Äq auf das Konto der Wasserkraft, gefolgt von der Windkraft (3,0 Mio. t) und der Photovoltaik (1,4 Mio. t).



ENERSERV GETEC

EIN UNTERNEHMEN DER GETEC GRUPPE

IHR INNOVATIVER PARTNER FÜR DIE ENERGIE VON MORGEN

Wir planen, errichten, betreiben und optimieren Energieerzeugungsanlagen durch überwiegenden Einsatz von regionaler Biomasse. Unsere intelligenten und nachhaltigen Energielösungen setzen wir in den Bereichen Industrie und Immobilienwirtschaft ein.



Energieversorgungs-
konzepte



Kraft-Wärme-
Kopplung



Energieeffizienz-
projekte



Innovative
Sonderlösungen



Infrastrukturdienst-
leistungen



Energiebeschaffung
und Vermarktung



Virtuelles
Kraftwerk



Brennstoff-
management

WIR ÜBERNEHMEN VERANTWORTUNG FÜR EINE
NACHHALTIGE ENTWICKLUNG IN DER ENERGIEBRAN-
CHE UND EINE LEBENSWERTERE ZUKUNFT FÜR
UNSERE KUNDEN UND DIE GENERATIONEN, DIE NACH
UNS KOMMEN.

ENERGIE FÜR MEHR.

WWW.GETEC-ENERGYSERVICES.COM



Strom



Wärme



Kälte



Dampf



Synthesegas



Bio-Öl

REGAWATT



Unabhängige Energieversorgung für
GEWERBE, INDUSTRIE UND KOMMUNEN.

WIR BEGLEITEN SIE IN DIE UNABHÄNGIGKEIT



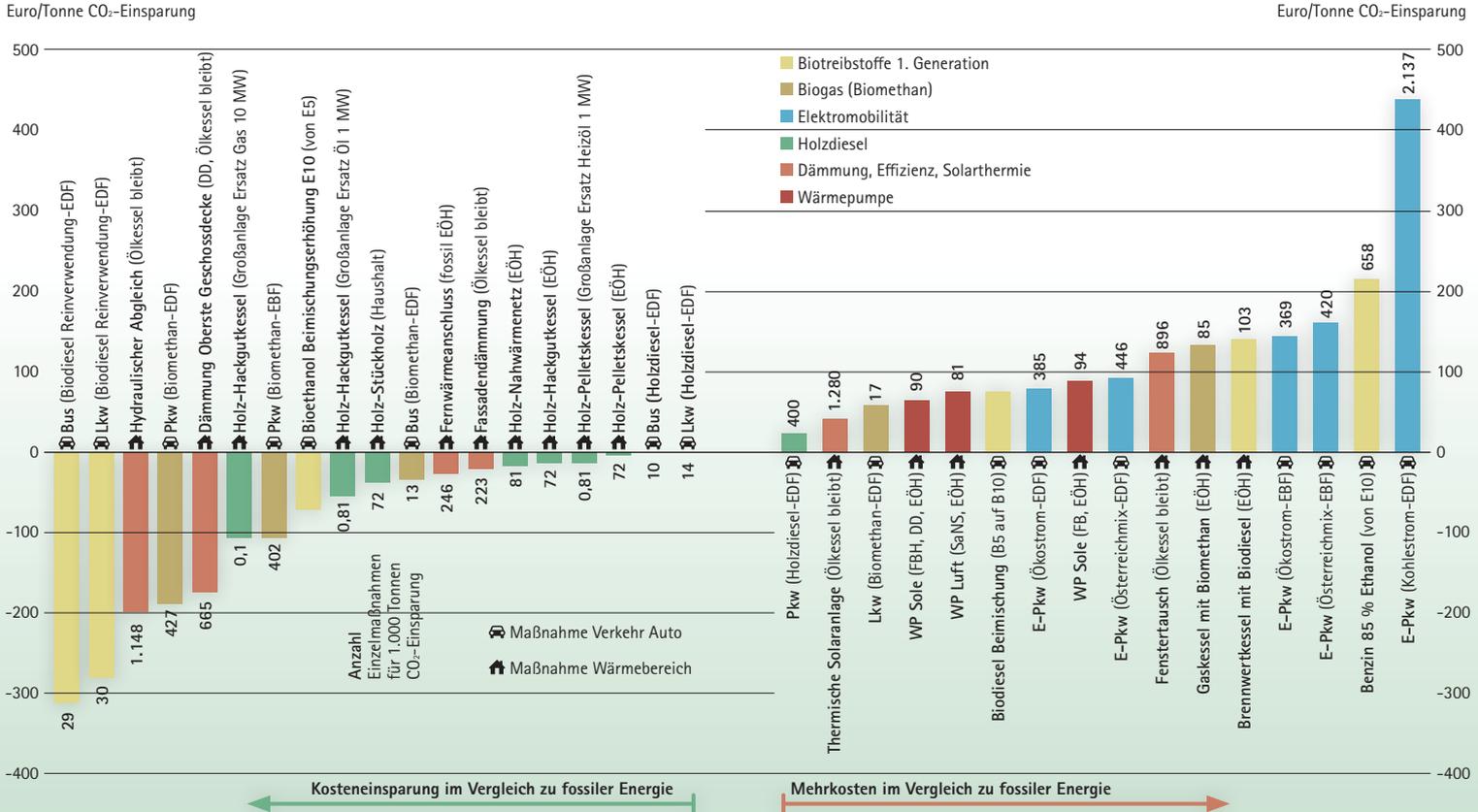
KOMBI POWER SYSTEM[®]

✓ Unabhängig ✓ Nachhaltig ✓ Flexibel ✓ Sicher

Das Hochleistungskraftwerk.

www.regawatt.de

Kosten von CO₂-Einsparungsmaßnahmen im Non-ETS-Bereich



Abkürzungen: WP = Wärmepumpe, FB = Fußbodenheizung, DD = Dämmung Decke, SaNS = Sanierung auf Niedrigenergiestandard, EÖH = Ersatz Ölkessel im Haushalt, EDF = Ersatz Diesel Fahrzeug, EBF = Ersatz Benzin Fahrzeug

Annahmen: Wärme unsaniertes Einfamilienhaus mit alter Ölheizung; Großkesseltausch von Erdgas bei 10 MW und Öl bei 1 MW; Autovergleich Pkw 15.000 km Laufleistung Marke Golf (Antriebe: Benzin, Diesel, Strom)
Quelle: CO₂-Einsparkosten - Analyse der Sektoren Mobilität und Wärmebereitstellung, BEST 2019



Wir halten Sie am Laufen(den)!

<https://ig-holzskraft.at/>



Eschböck
BIBER Holzhackmaschinen
www.eschboeck.at



*Eschböck Biber -
mit Hackgut nachhaltig vorsorgen*



 **Burgenland
Energie**

**BESSERE
ENERGIE**
die ansteckt

MIT RÜCKENWIND UND SONNE IM GESICHT
ZUR ENERGIEWENDE.

burgenlandenergie.at

POLYTECHNIK
Biomass Energy

*Vertrauen
Sie auf:
über 55 Jahre Erfahrung,
bewährte Technologien
& Konzepte*

Biomassefeuerungsanlagen
1 000 kWth bis 35 000 kWth

**Elektrizitätserzeugung aus
Biomasse (KWK)**
200 kWel bis 20 000 kWel

Poly-HELD Vergasungstechnologie

CO² neutrale Trigenerationsanlagen

Carbonisierungsanlagen / Biochar

Torrefizierungsanlagen

ReGaWatt Vergasungstechnologie

POLYTECHNIK.COM

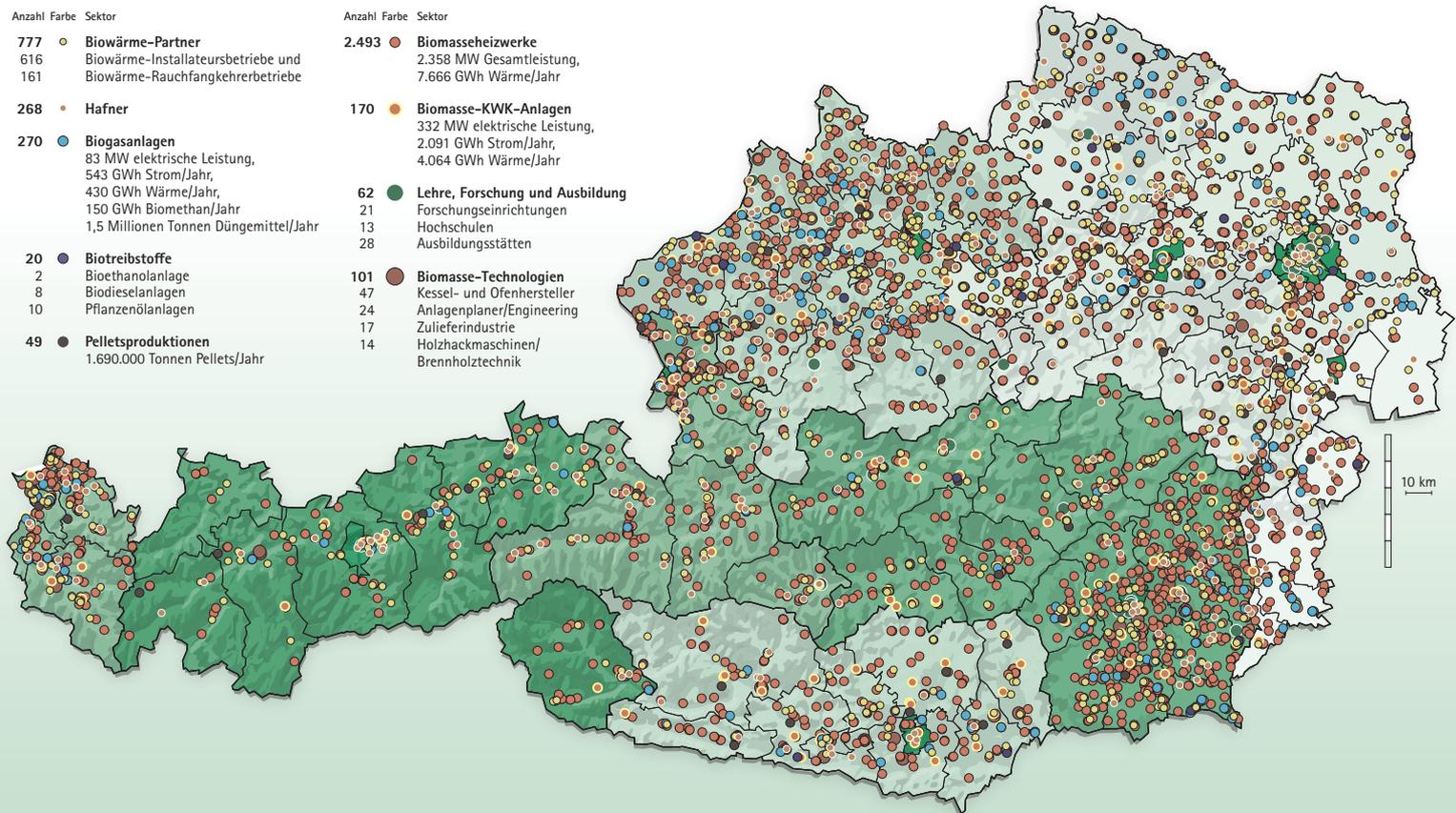
Bioenergie-Branche in Österreich, Datenbasis 2022/23

Anzahl Farbe Sektor

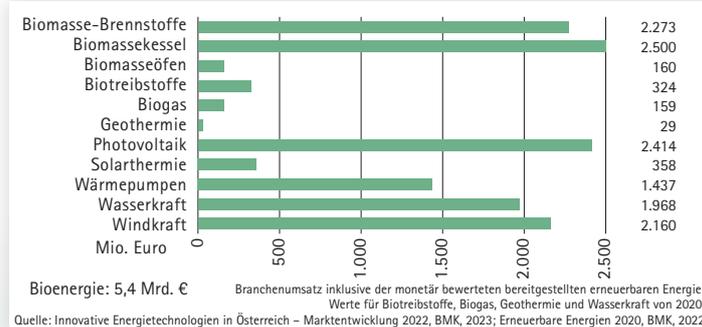
- 777 ● **Biowärme-Partner**
Biowärme-Installateurbetriebe und
161 Biowärme-Rauchfangkehrerbetriebe
- 268 ● **Hafner**
- 270 ● **Biogasanlagen**
83 MW elektrische Leistung,
543 GWh Strom/Jahr,
430 GWh Wärme/Jahr,
150 GWh Biomethan/Jahr
1,5 Millionen Tonnen Düngemittel/Jahr
- 20 ● **Biotreibstoffe**
2 Bioethanolanlage
8 Biodieselanlagen
10 Pflanzenölanlagen
- 49 ● **Pelletsproduktionen**
1.690.000 Tonnen Pellets/Jahr

Anzahl Farbe Sektor

- 2.493 ● **Biomasseheizwerke**
2.358 MW Gesamtleistung,
7.666 GWh Wärme/Jahr
- 170 ● **Biomasse-KWK-Anlagen**
332 MW elektrische Leistung,
2.091 GWh Strom/Jahr,
4.064 GWh Wärme/Jahr
- 62 ● **Lehre, Forschung und Ausbildung**
21 Forschungseinrichtungen
13 Hochschulen
28 Ausbildungsstätten
- 101 ● **Biomasse-Technologien**
Kessel- und Ofenhersteller
47 Anlagenplaner/Engineering
24 Zulieferindustrie
17 Holzhackmaschinen/
14 Brennholztechnik

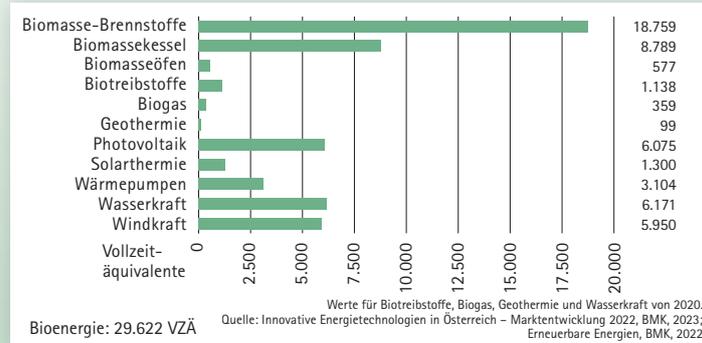


Branchenumsätze aus Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien 2022



Die Biomassebranche erwirtschaftete im Jahr 2022 einen Gesamtumsatz von über 5,4 Mrd. €, feste Biomasse trug dazu etwa 4,9 Mrd. € (91 %) bei. Besonders stark (2,5 Mrd. €) schlug der Rekordabsatz von 31.000 Biomassekesseln zu buche. Der Sektor Erneuerbare Energien beschäftigte 2022 mehr als 52.000 Vollzeitarbeitskräfte, davon waren 57 % im Bereich Biomasse angesiedelt.

Beschäftigung aus Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien 2022



Innovative Heizsysteme

für Holzhackschnitzel, Pellets und Späne
 von 25 bis 990 kW - Moderne Industriesteuerung und
 Technik - Zukunftsweisende Konzepte -
 Komplettlösungen bis 500 kW
 Bunker-Befüllsysteme
 Professionelle Holzhackmaschinen von 30 bis 80 cm
 hand- und kranbeschildet

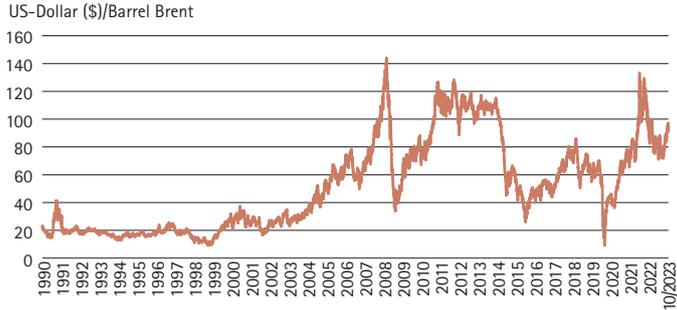
HEIZOMAT - Gerätebau + Energiesysteme GmbH
 Maicha 21 • 91710 Gunzenhausen
 Tel.: +49 (0) 9836 / 9797 - 0 • www.heizomat.de

Werkvertretung Österreich:

Fa. HZA GmbH • Irrsberg 97 • A-5310 Mondsee
 Tel.: +43 (0) 62 32 / 21 90 6 • www.heizomat.at

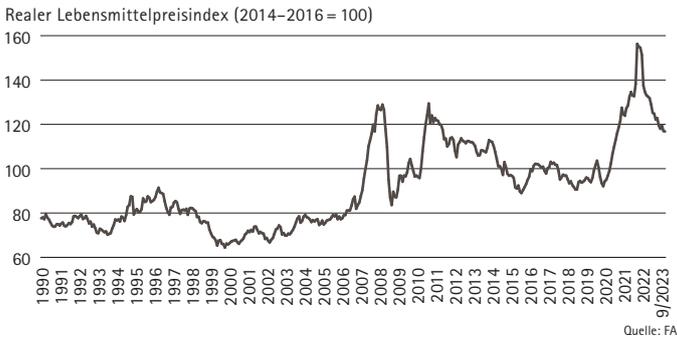
Fossile Energien

Entwicklung des Rohölpreises 1990 bis 2023

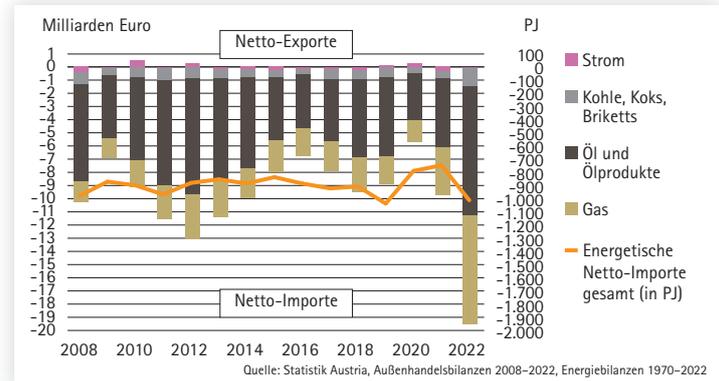


Ab 2000 kam es mit der weltweit steigenden Nachfrage zu einem starken Preisanstieg für Erdöl. Nach der Wirtschaftskrise überschritt der Preis 2011 wieder 120 \$/Barrel. 2014 sank der Ölpreis aufgrund des Schieferölbooms in den USA auf unter 50 \$. 2020 verursachte die Coronakrise einen drastischen Preissturz. Die mit der Konjunkturerholung anziehende Nachfrage führte zu deutlichen Teuerungen, der russische Angriff auf die Ukraine trieb den Ölpreis auf fast 130 \$. Eng korreliert dazu stieg der Lebensmittelpreisindex, der vor allem von Öl- und Transportkosten bestimmt wird.

Entwicklung des FAO-Lebensmittelpreisindex 1990 bis 2023

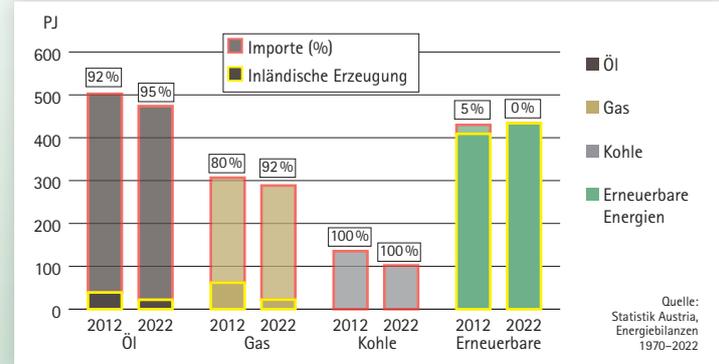


Österreichische Energie-Außenhandelsbilanz 2008 bis 2022



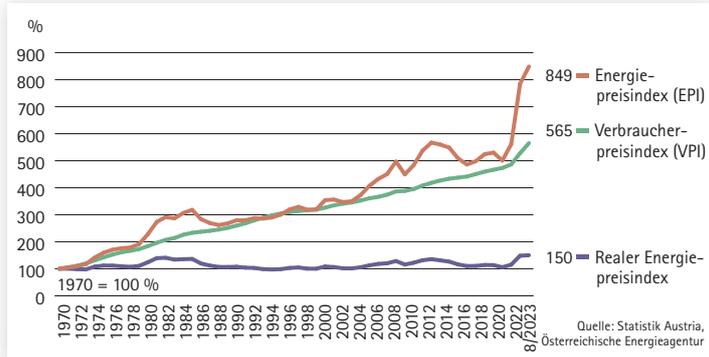
Aufgrund stark gestiegener Energiepreise verdoppelte sich Österreichs Energie-Außenhandelsdefizit 2022 gegenüber dem Vorjahr auf eine Rekordsumme von 19,5 Mrd. €. Für Erdöl flossen fast 10 Mrd. € aus Österreich großteils an politisch instabile Kriegs- und Krisenstaaten ab, denn Kasachstan, Libyen, der Irak und Algerien sind Österreichs wichtigste Rohöllieferanten. Die 8,2 Mrd. € für die hohen Erdgasimporte zum Auffüllen der Gasspeicher kamen in erster Linie Russland zugute.

Importabhängigkeit und Erzeugung von Energie 2012 und 2022



Österreichs Energiesystem ist stark von Importen fossiler Energieträger abhängig. Bei Kohle wird seit 2005 der komplette Bedarf importiert. Bei Erdöl beträgt die Importabhängigkeit 95% und bei Erdgas 92%. Die heimischen Öl- und Gasreserven reichen nur noch für wenige Jahre. Erneuerbare Energien werden netto zur Gänze im Inland gewonnen und fördern die heimische Wertschöpfung.

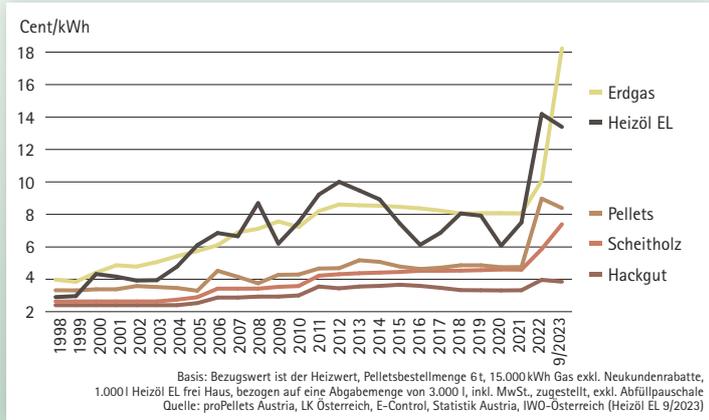
Entwicklung Energiepreisindex für Haushalte und Verbraucherpreisindex in Österreich 1970 bis 2023



Der Verbraucherpreisindex (VPI) ist seit 1970 kontinuierlich angestiegen. Der Energiepreisindex (EPI) stieg meist stärker als der VPI und wirkte so preistreibend auf die allgemeine Teuerungsrate. Als extremer Inflationstreiber erwies sich der steile Anstieg des EPI infolge der Energiekrise ab 2022.

Die Preise für Holzbrennstoffe verliefen viele Jahre lang konstant. Der Ukraine-Krieg und die Sorge um russische Gaslieferungen führten zu Hamsterkäufen und Preisanstiegen bei Pellets und Scheitholz. Dennoch war Erdgas im Herbst 2023 mehr als doppelt so teuer wie die Holzbrennstoffe.

Preisentwicklung Energieträger für Haushalte 1998 bis 2023



Feuer und Flamme für Energie aus Biomasse.

Seit 1975 bauen wir industrielle Biomasse-Kesselanlagen zur Energiegewinnung von 150 kW bis 10.000 kW. Von der Planung über die Inbetriebnahme bis zur Wartung Ihrer Biomasse-heizanlagen profitieren Sie von unserem Experten Know-how.



MAWERA GmbH
Neulandstraße 30
6971 Hard, Österreich
mawera.com

MAWERA

Bioenergie-Potenziale bis 2045

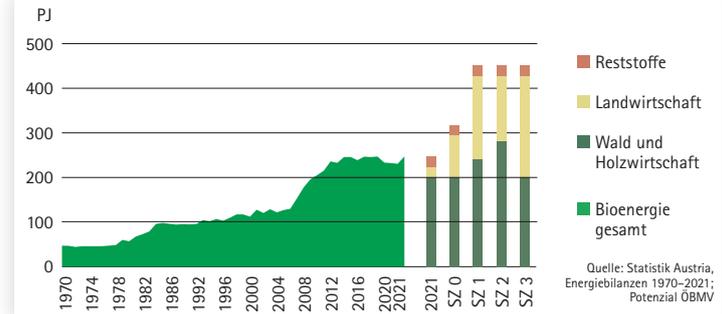
Biomasseeinsatz und Szenarien für 450 PJ

Energieträger	Biomasse ein- satz aktuell		SZ 0	SZ 1	SZ 2	SZ 3	Nach- haltiges Potenzial
	PJ	PJ	2045	2045	2045	2045	PJ
Scheitholz	51,9	51,9	62,0	72,2	51,9	72,2	
Waldhackgut	28,3	28,3	33,8	39,4	28,3	39,4	
Industriehackgut, SNP, Presslinge	54,2	54,2	64,9	75,5	54,2	75,5	
Rinde	25,1	25,1	30,1	35,0	25,1	35,0	
Lauge	35,4	35,4	42,3	49,2	35,4	49,2	
Energieholz Plattenindustrie	2,4	2,4	2,8	3,3	2,4	3,3	
Altholz	3,9	3,9	4,7	5,5	3,9	5,5	
Forst- und Holzwirtschaft, sonstiges Holzaufkommen	201	201	241	280	201	280	
Kurzumtrieb		7,1	18,9	23,6	22,4	23,6	
Miscanthus		12,7	33,9	42,4	40,3	42,4	
Wirtschaftsdünger		15,6	41,5	15,6	49,2	51,8	
Getreidestroh		5,4	14,5	5,4	17,2	18,2	
Mais-/Rapsstroh		9,9	26,4	9,9	31,4	33,1	
Rübenblätter		1,4	3,7	1,4	4,4	4,7	
Maisspindeln		1,5	3,9	1,5	4,6	4,9	
Rebschnitt		0,3	0,8	0,3	0,9	1,0	
Landschaftspflegeheu, Grünland		5,2	13,8	17,3	17,3	17,3	
Landwirtschaftliche Biomassenutzung	59	157	117	188			
Bioethanol Pischelsdorf	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1		
Ethanol aus Braunlauge (z. B. Hallein)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6		
Biodiesel (Eigenproduktion)	11,1	22,2	22,2	22,2	22,2		
Biodiesel (Import)	5,5	4,4	0,0	0,0	5,0		
Sonst. Biotreibstoffe Import (Pflanzenöl, Biokerosin, ...)	0,0	1,0	1,0	2,0	5,0		
Summe flüssige Treibstoffe	22	33	29	30	38		
Biogener Anteil Hausmüll	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8		
Sonst. (Tiermehl, Klärschlamm, div. feste Biogene, Bio-, Deponie- und Klärgas)*	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2		
Summe Abfallwirtschaft	23	23	23	23	23		
Summe Bioenergie	247	317	450	450	450		

SZ 0: Basis-Szenario: Holzwirtschaft konstant, Nutzung landwirtschaftliches Potenzial 30 %
 SZ 1: Forst- und Reststoff-Szenario: Zuwachsnutzung im Wald, Nutzung landwirtschaftliches Potenzial 80 %
 SZ 2: Aktiv-Szenario: Assistierter Waldumbau, Fokus nachwachsende Rohstoffe, Nutzung landwirtsch. Reststoff-Potenzial 30 %
 SZ 3: Agri- und Reststoff-Szenario: Holzwirtschaft konstant, Nutzung landwirtschaftliches Potenzial 95 %

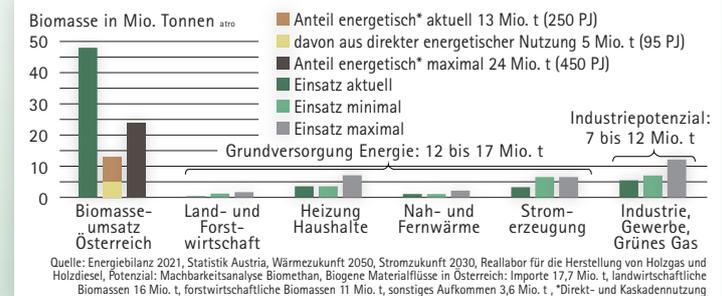
* enthält landwirtschaftliche Reststoff-Nutzung auf aktuellem Niveau
 Quelle: Berechnungen ÖBMV auf Basis Holzflussdiagramm, Energiebilanz Österreich und Machbarkeitsuntersuchung Methan aus Biomasse (Dißbauer 2019) für Potenziale Wirtschaftsdünger, Stroh, Rübenblätter, Maisspindeln, Rebschnitt und Altholz

Entwicklung Bruttoinlandsverbrauch Bioenergie 1970 bis 2021 und Potenziale laut Szenarien 0–3 für 2045



Der Bruttoinlandsverbrauch an Bioenergie hat sich in den vergangenen 50 Jahren von 47 PJ auf etwa 247 PJ mehr als vervielfacht. Der Österreichische Biomasse-Verband geht in verschiedenen Szenarien von einem maximal realisierbaren Bioenergieeinsatz von etwa 450 PJ aus Land-, Forst- und Abfallwirtschaft in Österreich bis 2045 aus. Aus holziger Biomasse können zwischen 200 und 280 PJ und aus der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (Kurzumtrieb und Miscanthus) sowie landwirtschaftlichen Reststoffen zwischen 60 und 188 PJ Bioenergie bereitgestellt werden.

Biomassegesamtumsatz (48 Mio. t), Bedarf für die Energie-Grundversorgungssicherheit und Industriepotenzial

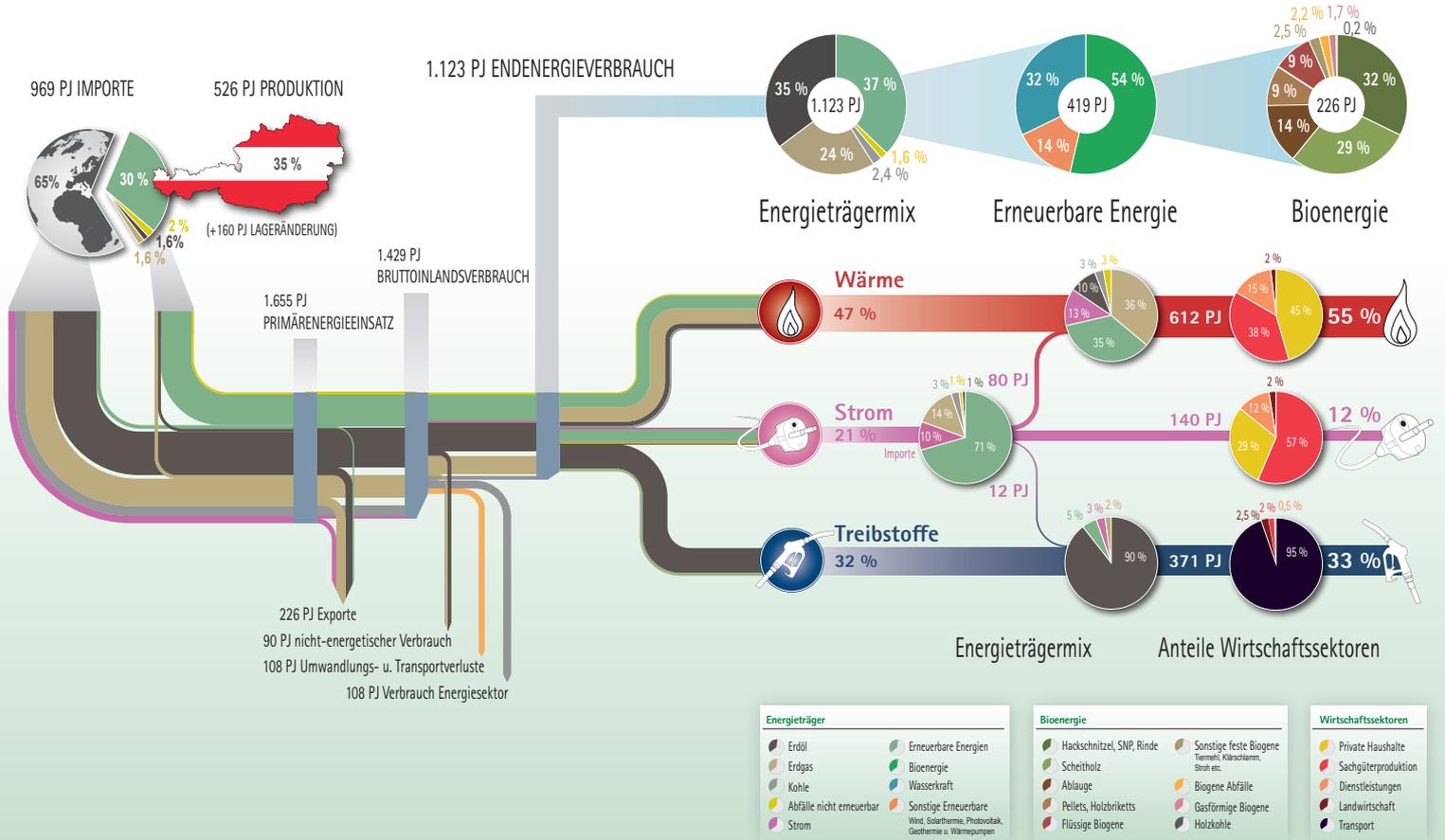


Quelle: Energiebilanz 2021, Statistik Austria, Wärmekunft 2050, Stromkunft 2030, Reallabor für die Herstellung von Holzgas und Holzdiel, Potenzial: Machbarkeitsanalyse Biomethan, Biogene Materialflüsse in Österreich: Importe 17,7 Mio. t, landwirtschaftliche Biomassen 16 Mio. t, forstwirtschaftliche Biomassen 11 Mio. t, sonstiges Aufkommen 3,8 Mio. t, *Direkt- und Kaskadennutzung

Je nach Energiewendeszenario ist unterschiedlich viel Bioenergie für die Defossilisierung verschiedener Energiebereiche notwendig, um die Grundversorgungssicherheit der Bevölkerung und Wirtschaft mit Energie aufrechtzuerhalten. Das Umrüsten der Einzelfeuerungen auf erneuerbare Heizsysteme erfordert z. B. 3,5 bis 7,1 Mio. Tonnen Biomasse, die Umstellung der Nah- und Fernwärme 1,1 bis 2,2 Mio. Tonnen Biomasse. Nach Abdeckung der Grundversorgung für Energie bleiben für Industrie, Gewerbe und Grünes Gas zwischen 7 und 12 Mio. Tonnen Biomasse übrig.

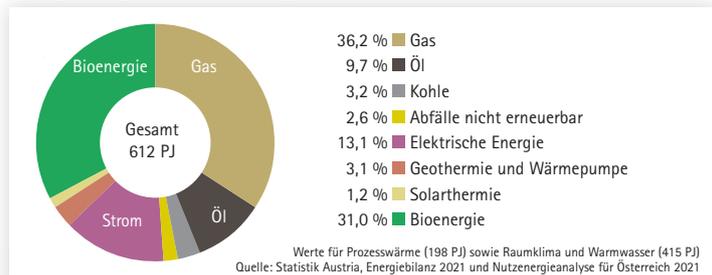
Energiefluss Österreich 2021

Aufkommen und Nutzung für Wärme, Strom und Treibstoffe



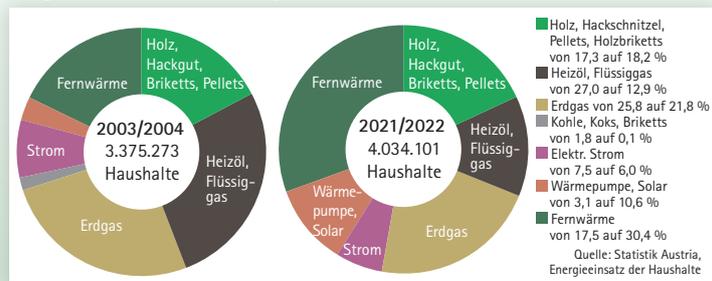
Quelle: Statistik Austria, Energiebilanz Österreich 2021 und Nutzenergieanalyse für Österreich 2021; Berechnungen: ÖBMV

Energieträgermix Endenergieverbrauch Wärme 2021



Mit rund 612 PJ Energie wurden etwa 55 % der Endenergie in Österreich im Jahr 2021 zur Wärmeerzeugung (Prozesswärme, Raumwärme und -kälte, Warmwasser) verbraucht. Dafür wurden auch 80 PJ elektrische Energie verwendet, was fast 35 % des gesamten Endenergieverbrauchs an Strom entspricht. Den größten Anteil unter den Energieträgern hatte Erdgas mit rund 36 %, gefolgt von Bioenergie mit 31 %. Die zur Wärmeerzeugung eingesetzte Biomasse basierte zu 95 % auf Holz, wobei Holzabfälle (Hackschnitzel, Sägebrenprodukte, Rinde) mit gut 66 PJ und Scheitholz mit mehr als 64 PJ die größten Mengenanteile stellten.

Eingesetzte Heiztechnologien in österreichischen Haushalten



734.000 Haushalte nutzen Holzeinzelf Feuerungen (Kessel oder Öfen) als primäres Heizsystem, gegenüber 2003/04 ist dies ein Zuwachs von 14 %. Einen starken Rückgang verzeichnen vor allem mit Heizöl oder Flüssiggas beheizte Haushalte, deren Anzahl sich im Vergleichszeitraum um fast 400.000 auf 521.000 reduziert hat. Die Anzahl von Fernwärmeanschlüssen hat sich seit 2003/04 mehr als verdoppelt; sie gibt es bei 1,2 Mio. Haushalten, davon befinden sich 424.000 in Wien.

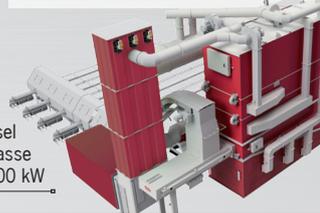


Kessel für Scheitholz, Pellets & Hackgut
4 bis 1.500 kW



Brennwerttechnik für Pellets und Hackgut

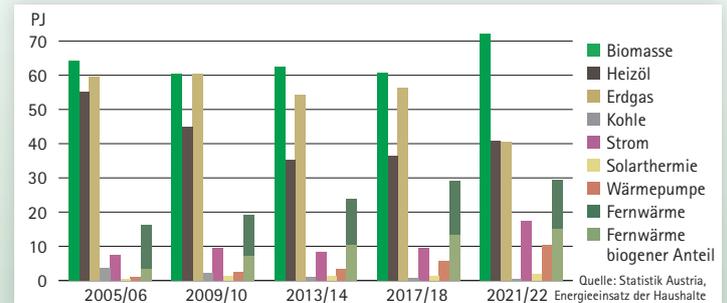
Wir sind für Sie da!
HERZ Energietechnik GmbH
 Tel.: +43 3357 42840-0
 E-Mail: office-energie@herz.eu
 Web: www.herz-energie.at
BINDER Energietechnik Ges.m.b.H.
 Tel.: +43 3142 22544-0
 E-Mail: office@binder-gmbh.at
 Web: www.binder-gmbh.at



Großkessel für Biomasse bis 20.000 kW

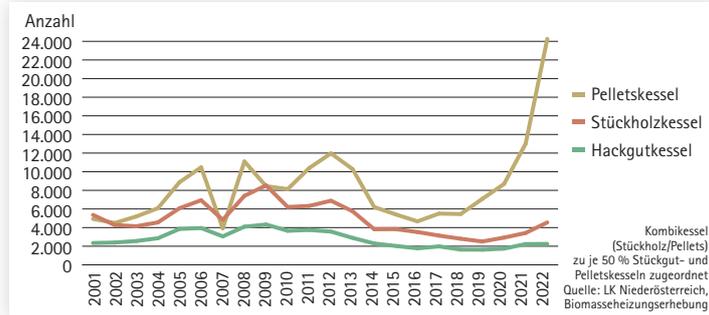


Energetischer Endverbrauch für Raumwärme in österreichischen Haushalten von 2005/06 bis 2021/22



Holz hat seinen Vorsprung gegenüber Heizöl und Erdgas als wichtigster Energieträger zur Beheizung von Wohnräumen in Österreich in den letzten Jahren deutlich ausgebaut. 34 % (72 PJ) des heimischen Raumwärmeverbrauchs von etwa 213 Petajoule (PJ) fielen im Jahr 2021/22 auf Scheitholz-, Pellets- oder Hackgutheizungen. Zählt man aus Biomasse erzeugte Fernwärme dazu, kommt man annähernd auf 87 PJ und einen Anteil von 41 %. Auffällig ist, dass die Haushalte 2021/22 deutlich sparsamer mit Erdgas umgingen, sodass Heizöl zweitwichtigster Energieträger wurde.

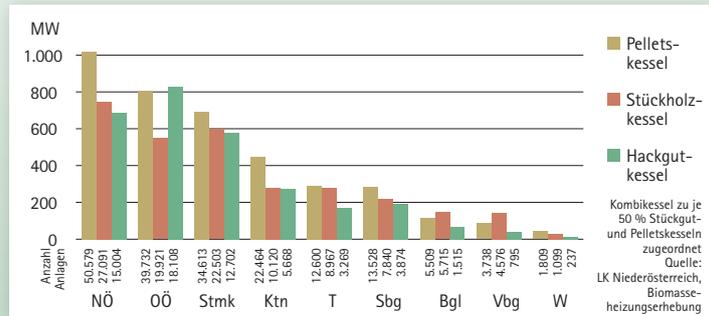
Anzahl jährlich neu installierter Biomassefeuerungen < 100 kW von 2001 bis 2022



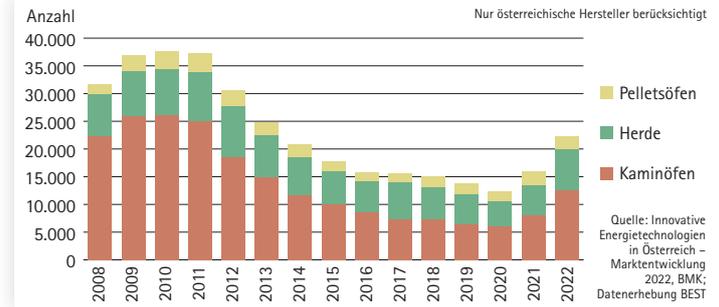
Der Markt für Biomassekessel war von 1994 bis 2006 durch starkes Wachstum geprägt. Nach einem deutlichen Knick im Jahr 2007, bedingt durch niedrige Ölpreise, erholten sich die Absatzzahlen wieder. Nach 2012 kam es infolge des starken Rückgangs des Ölpreises und milder Winter zu einem dramatischen Einbruch beim Verkauf von Biomassefeuerungen. Bei Pelletskesseln gingen die Installationen zwischen den Jahren 2012 und 2016 um 61 % auf einen Niedrigstwert von 4.320 Stück zurück. In den Folgejahren stiegen die Verkaufszahlen wieder, bei Stückgut- und Hackgutkesseln ist seit 2019 ein Aufwärtstrend zu verzeichnen. 2021 wurde, unterstützt durch attraktive Förderungen auf Bundes- und Länderebene, eine Rekordzahl von 12.247 Pelletskesseln installiert.

Angetrieben durch hohe Preise und die unsichere Versorgungslage bei fossilen Brennstoffen wurde dieser Rekord 2022 mit 22.968 Pelletskesseln (+88 %) weit übertroffen, insgesamt wurden 31.060 moderne Holzheizungen verkauft. Immer größerer Beliebtheit erfreuen sich Stückholz-/Pellets-Kombikessel, deren Absatz 2022 gegenüber 2021 um 68 % auf 2.583 Stück gestiegen ist.

Leistung und Anzahl installierter Biomassefeuerungen < 100 kW nach Bundesländern (Summe 2001 bis 2022)



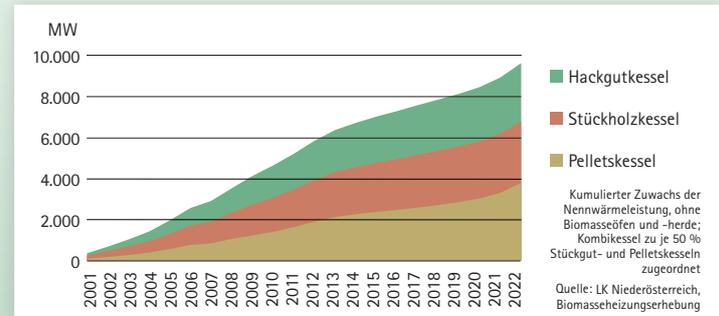
Verkaufte Biomasseöfen und -herde in Österreich 2008 bis 2022



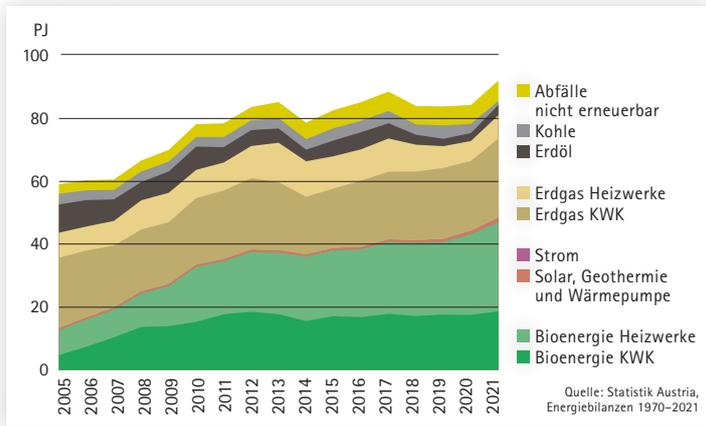
Seit den Rekordjahren 2010/11 mit je rund 38.000 verkauften Geräten sind die Absatzzahlen österreichischer Hersteller von mit Holz befeuerten Herden sowie Pellets- und Kaminöfen stark eingebrochen. 2020 wurden nur etwa 12.400 Geräte abgesetzt (-67 % gegenüber 2011). Gründe sind der zunehmende Bau von Niedrigenergiehäusern sowie die steigende Zahl von Nah- und Fernwärmeanschlüssen. 2020 stiegen die Verkaufszahlen wieder auf 22.300 Stück, dabei dominierte das Sicherheitsgefühl durch ein Back-up-System die Kaufentscheidung. Importierte Geräte sind in der Statistik nicht erfasst. In Österreich werden jährlich etwa 10.000 Kachelöfen installiert. Insgesamt gibt es in den heimischen Haushalten rund 460.000 Kachelöfen (etwa 11 % der Haushalte).

Seit 2001 wurden in Österreich mehr als 350.000 Biomasse-Zentralheizungen bis 100 kW mit einer Gesamtleistung von 9.600 MW installiert: 185.000 Pelletskessel, 108.000 Stückholzkessel und 61.000 Hackgutfeuerungen. Die durchschnittliche Leistung je Hackgutkessel war mit 47 kW deutlich höher als jene von Stückholzfeuerungen (28 kW) oder Pelletskesseln (21 kW). Die meisten Biomasseheizungen insgesamt (92.700 Stück) wurden in Niederösterreich installiert, die höchste Zahl an Hackgutkesseln (18.100 Stück) wurde in Oberösterreich eingebaut.

Entwicklung der neu installierten Leistung von Pellets-, Stückholz- und Hackgutkesseln < 100 kW von 2001 bis 2022



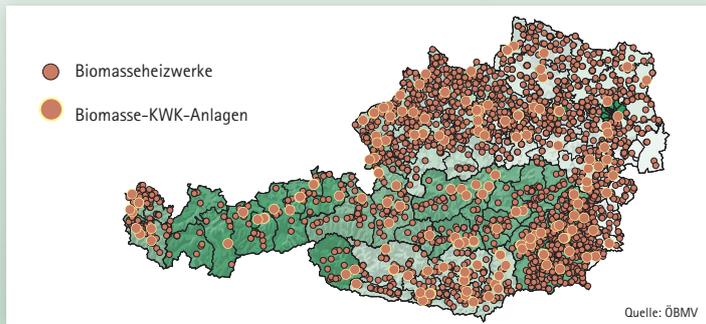
Energieträgermix Fernwärme von 2005 bis 2021



Die Fernwärmeproduktion in Österreich ist seit 2005 um 56 % auf 92 PJ gestiegen. Die Fernwärmeerzeugung aus Biomasse hat sich in dieser Zeit beinahe vervierfacht; der biogene Anteil der Fernwärme hat von 22 % auf 51 % zugenommen. Biomasse-KWK-Anlagen liefern mehr als 20 % der Fernwärme, Biomasseheizwerke sogar 31 %. Nach Stilllegung der Kohlekraftwerke Dürnrohr und Mellach ist der Kohleanteil an der Fernwärmeproduktion auf 1,4 % zurückgegangen. Fernwärmekunden sind zu 50 % private Haushalte, zu 37 % Gewerbe und zu 13 % die Industrie.

In Österreich gibt es ein Netz aus rund 2.500 Biomasseheizwerken und etwa 170 Biomasse-KWK-Anlagen. Die gleichmäßige Verteilung der Anlagen in der Region führt zu geringen Transportdistanzen für die Rohstoffe und schafft Arbeitsplätze und Wertschöpfung im ländlichen Raum.

Biomasseheizwerke und Biomasse-KWK-Anlagen im Jahr 2023



Holzgastechnologie

funktioniert.

- Baugrößen von 50 kW bis 350 kW
- Einheitlicher Industrie-Standard über alle Baugrößen
- Gesamtlösung von der Hackgut Trocknung bis zur Entsorgung der Holzkohle
- Sehr hoher elektrischer Wirkungsgrad
- Kompakte Bauweise mit geringem Platzbedarf
- Minimaler Wartungsaufwand durch hochwertige Komponenten
- Keine Kondensate und Reststoffe außer Holzkohle
- Garantie & Serviceleistungen

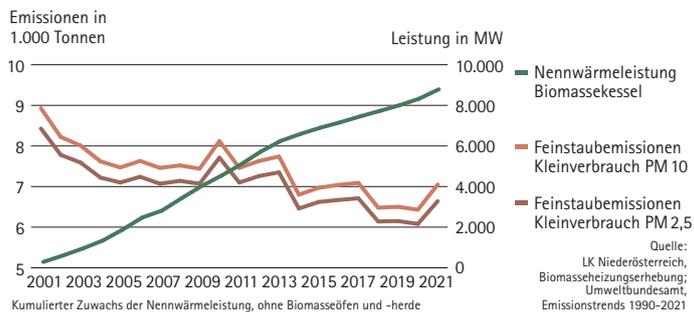


valuable ecological energy

vee GmbH
Anlagenbau | Erneuerbare Energietechnik
A - 6707 Bürserberg | Vorarlberg

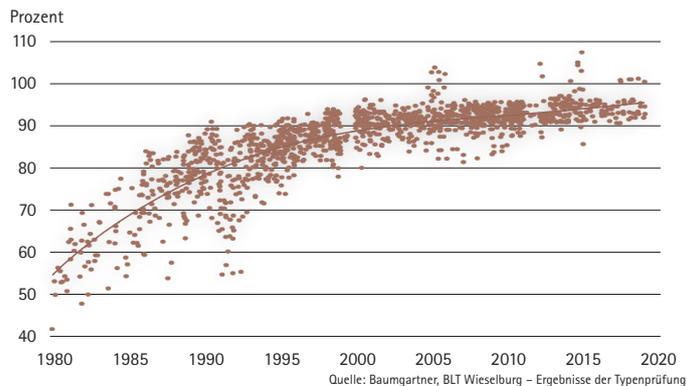
www.vee.energy | office@vee.energy

Entwicklung der neu installierten Leistung von Biomassekesseln < 100 kW und der Feinstaubemissionen im Sektor Kleinverbrauch



Die Feinstaubemissionen im Sektor Kleinverbrauch (Haushalte, Dienstleistungen) sind bei den Partikelgrößen PM 10 und PM 2,5 seit 2001 jeweils um etwa 21 % zurückgegangen, seit 1990 sogar um je etwa 39 %. Die Leistung der installierten Biomassekessel hat sich im gleichen Zeitraum vervielfacht. Moderne Biomassefeuerungen weisen sehr geringe Feinstaubemissionen auf und ersetzen neben fossilen Heizsystemen alte Festbrennstoffheizungen mit hohen Emissionswerten.

Wirkungsgrad geprüfter Biomassekessel (bezogen auf Heizwert)



Seit Einführung der Prüfnorm EN 303-5 „Heizkessel für feste Brennstoffe“ in Österreich und der Umsetzung der strengen gesetzlichen Vorgaben für Wirkungsgrade und Emissionen zeigt sich eine signifikante Verbesserung der geprüften Technologien. Heute erreichen automatische Feuerungen (Pellets, Hackgut) und moderne Scheitholzessel durchwegs Wirkungsgrade von über 90 %.

WIE DIE NATUR: SMART VERNETZT.

BioWIN *Ultegra*

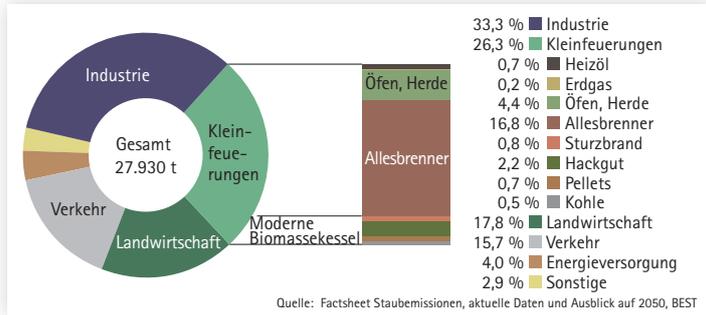
DER SMARTE PELLETKESSEL

MIT BEQUEMER APP-STEUERUNG.



Die innovative Pelletheizung BioWIN Ultegra setzt neue Maßstäbe. Sie kann via App mit allen gängigen Smartphones und Tablets vernetzt und ganz bequem gesteuert werden. Zudem ist sie optimal für den energieeffizienten Hybrid-Betrieb mit einer Wärmepumpe geeignet. **Das ist Heizungskomfort mit der Energie von morgen.**

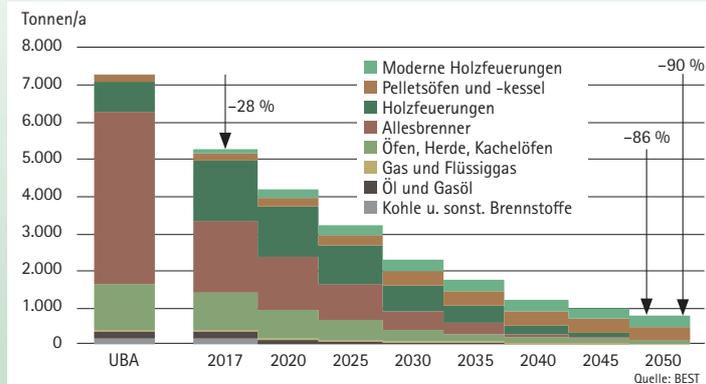
Verteilung der Feinstaubemissionen in Österreich 2017



In Österreich sind Industrie (33 %), Kleinverbrauch (26 %), Landwirtschaft (18 %) und Verkehr (16 %) für den Großteil der Staubemissionen verantwortlich. Im Sektor Kleinverbrauch werden Staubemissionen vor allem von manuell bedienten Kleinfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe verursacht. Laut der Österreichischen Luftschadstoffinventur (OLI) stammen zwei Drittel der Feinstaubemissionen PM10 des Kleinverbrauchs aus Allesbrennern, einer technisch veralteten Bauform von Scheitholzesseln. Im Gegensatz dazu liegt der Anteil moderner Biomassekessel an den Feinstaubemissionen nur bei 3,6 %, jener von Öfen und Herden beträgt 4,3 %.

Die Emissionsfaktoren von Kleinfeuerungen in der OLI 2017 des Umweltbundesamtes entsprechen nicht dem modernisierten Kesselbestand. Durch Neuberechnung mit realistischerer Verteilung der Heiztechnologien sinken die Feinstaubemissionen um 28 %. Durch thermische Sanierung gemäß Studie Wärmekunft 2050 (S. 46–47) und den Tausch veralteter Heizkessel sinken die PM10-Emissionen bis 2050 gegenüber der UBA-Bilanz um 90 % und gegenüber der Neuberechnung um 86 %.

Reduktionspotenzial Feinstaubemissionen PM10 aus Kleinfeuerungen



Sind die Äcker und Wiesen fort, fehlt das Essen uns vor Ort.

Stoppen wir die Verbauung Österreichs!



MUS-MAX®

MOBILHACKER DER PREMIUMLIGA

Unsere Produktpalette:

- Traktorhackmaschinen
- LKW Hackmaschinen „Hack-Truck“
- Dieselmotor Hackmaschinen

Follow us



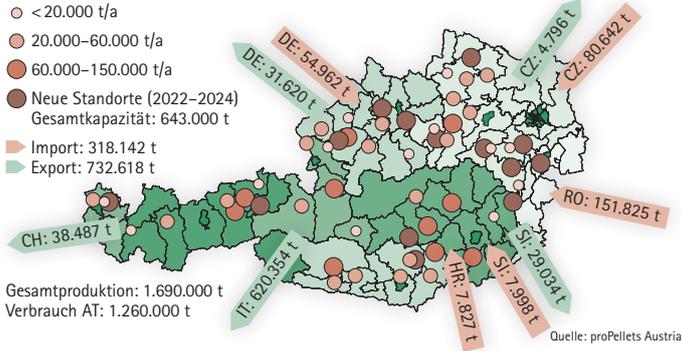
100%
MADE
IN AUSTRIA

MUS-MAX GmbH
Oberer Markt 8, 8522 Groß St. Florian, Austria
T +43 (0) 3464 22 52, office@mus-max.at

www.mus-max.at

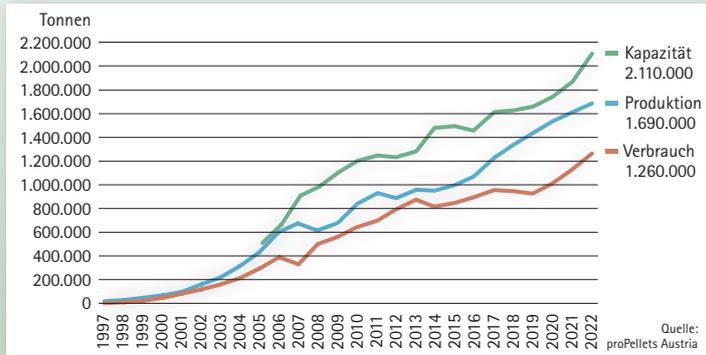
Pelletsproduktion in Österreich

Pellets: Produktionsstandorte und Außenhandel 2022



An rund 50 österreichischen Produktionsstandorten wurden im Jahr 2022 1,69 Mio. Tonnen Pellets erzeugt. Mit 2,11 Mio. Tonnen liegt die Produktionskapazität deutlich über dem Verbrauch von 1,26 Mio. Tonnen. Bis 2024 soll die Kapazität sogar auf 2,5 Mio. Tonnen ausgebaut werden. Die Pelletsexporte (Hauptabsatzmarkt Italien) übertreffen die Einfuhren um mehr als das Doppelte.

Österreichische Pelletsproduktion, Produktionskapazität und Pelletsverbrauch 1997 bis 2022



WIR BRINGEN HOLZNEBEN- PRODUKTE IN IHRE EFFIZIEN- TESTE FORM

Ob trockene Hobelspäne, nasse Sägespäne oder Hackschnitzel – unsere energiesparenden Flachmatrizenpressen verarbeiten Ihr Ausgangsprodukt zu hochwertigen Pellets. Mit bis zu 12 t/h und der Erfahrung aus über 50 Jahren Holzpelletierung.

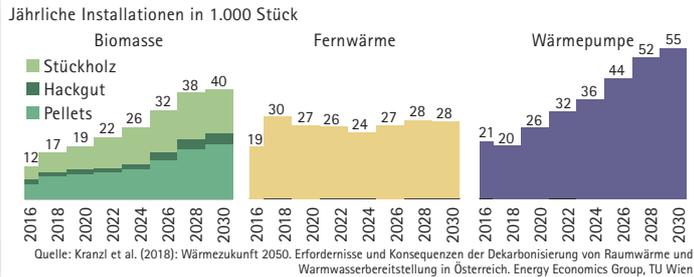


Jetzt QR-Code scannen
und mehr erfahren

AMANDUS KAHL GmbH & Co. KG
Germany · info@akahl.de
shop.akahl.com · akahl.com

Wärmewende 100 Prozent erneuerbar

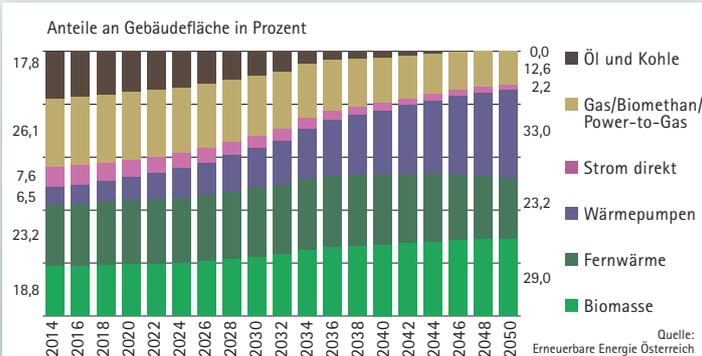
Installation von Heizanlagen im Wärmewendeszenario



Laut Wärmewende-Szenario der TU Wien, das eine Umstellung der Raumwärme auf erneuerbare Energien beschreibt, wird die Anzahl jährlich installierter Heizzentralheizungen und Wärmepumpen bis 2030 stark steigen. 2030 könnten bereits 40.000 Holzheizungen und 55.000 Wärmepumpen installiert werden.

Damit verdoppelt sich bis 2050 die mit Biomasse beheizte Gebäudefläche. Die mit Fernwärme versorgte Fläche steigt um etwa 20 %. Aufgrund sinkender Heizlasten führt dies zu keiner Steigerung, sondern sogar zu einer leicht rückläufigen Nutzung von Holzbrennstoffen in Gebäuden. Der größte Zuwachs ergibt sich im Szenario für Wärmepumpen, mit denen 2050 ein Drittel der Gebäudeflächen beheizt werden könnte. Im Gegenzug reduzieren sich die mit Erdgas, Heizöl, Kohle und Stromdirektheizungen beheizten Gebäudeflächen um zwei Drittel. Heizöl wird ab 2040 nicht mehr eingesetzt.

Beheizte Gebäudeflächen nach Energieträgern bis 2050



froling
besser heizen



INNOVATIVE LÖSUNGEN VON 7 BIS 1500 KW.

Mehrfach ausgezeichnet.

- Pelletskessel
- Scheitholzessel
- Hackgutkessel
- Kombikessel
- Holzverstromungsanlage

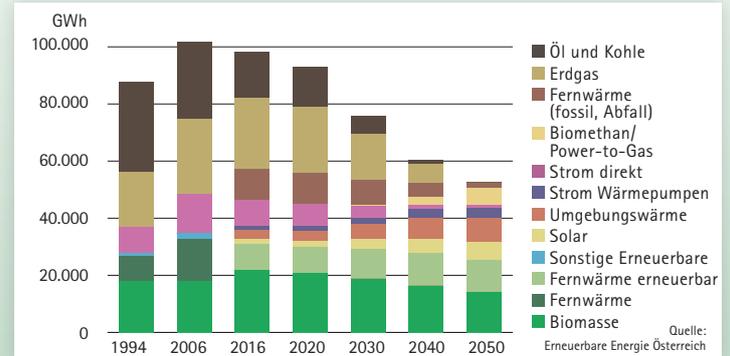


www.froeling.com

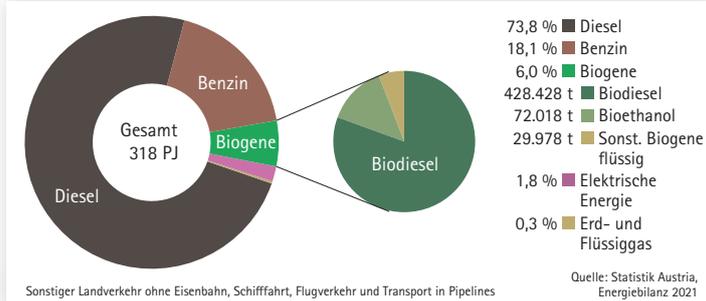
Tel. 07248 / 606 - 2101

Die Energienachfrage für Raumwärme und Warmwasser halbiert sich im Wärmewende-Szenario durch eine Sanierung des Gebäudebestandes von derzeit knapp 100 TWh bis 2050 auf 52 TWh. 2050 stellen dezentrale Biomasetechnologien, Fernwärme und Wärmepumpen jeweils etwa 25 % der Energie bereit. Die verbleibende Energiemenge wird je zur Hälfte durch Solarthermie und PV-Strom geliefert. Erdgas wird in diesem Szenario zunehmend durch Biomethan oder erneuerbaren Wasserstoff ersetzt.

Endenergieeinsatz für Heizen und Warmwasser



Energieträgermix Endenergieverbrauch Straßenverkehr 2021

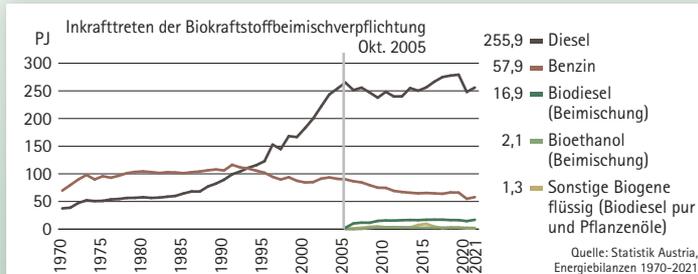


Sonstiger Landverkehr ohne Eisenbahn, Schifffahrt, Flugverkehr und Transport in Pipelines

Getrieben vom Diesellabsatz ist der Treibstoffverbrauch in Österreich zwischen den 1980er-Jahren und 2005 rasant gestiegen. Nach einigen Schwankungen erfolgte bis 2019 ein weiterer Anstieg auf den bisherigen Höchstwert von 367 PJ, davon entfielen 279 PJ (76 %) auf fossilen Diesel. Aufgrund der Corona-Pandemie ging der Treibstoffeinsatz im Straßenverkehr 2020 um gut 12 % auf 306 PJ zurück. Der Benzinverbrauch ist langfristig rückläufig und hat sich seit 1991 halbiert.

Seit 2005 müssen fossilen Treibstoffen biogene Kraftstoffe beigemischt werden (EU-Richtlinie 2003/30/EG). Der Einsatz von Biotreibstoffen wurde zwischen 2005 und 2015 von 3,5 PJ auf 28,8 PJ gesteigert, bis 2021 ging er wieder auf 20,3 PJ zurück. Der starke Rückgang vor allem bei pur abgesetzten Biokraftstoffen ist auf das niedrige Preisniveau der fossilen Kraftstoffe zurückzuführen.

Entwicklung des Treibstoffverbrauchs in Österreich 1970 bis 2021



Energetischer Endverbrauch der Energieträger Benzin, Diesel, Biodiesel (Beimischung), Bioethanol (Beimischung) und sonstige Biogene flüssig (Biodiesel pur und Pflanzenöle). Der Endverbrauch umfasst sämtliche Sektoren (Haushalte, Landwirtschaft, produzierender Bereich, Verkehr, öffentliche und private Dienstleistungen).



www.kobansuedvers.at

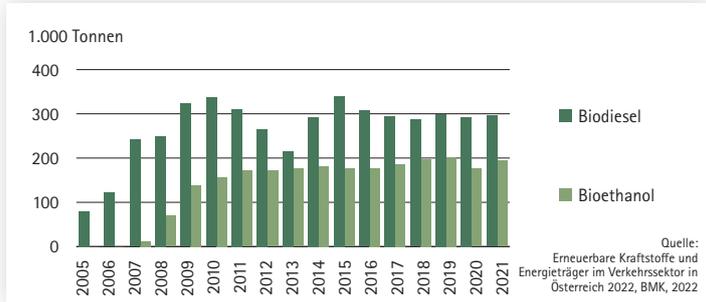


BEST
 Bioenergy and
 Sustainable Technologies

Forschung • Entwicklung • Beratung
 Analysen • Funktionstests • Schulungen

BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH
 Inffeldgasse 21b | 8010 Graz | www.best-research.eu

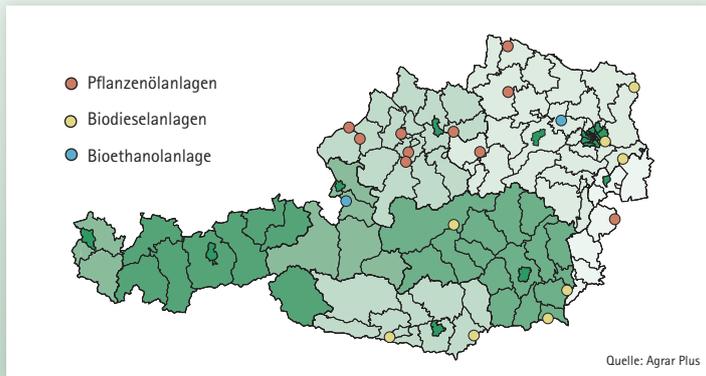
Biokraftstoffproduktion in Österreich 2005 bis 2021



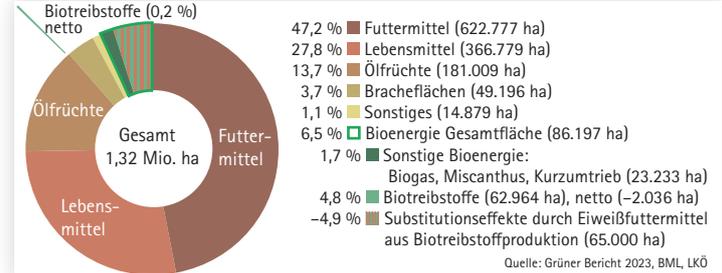
2021 wurden von sieben Produzenten insgesamt 295.404 Tonnen Biodiesel in Österreich hergestellt. Mit 46 % Altpeiseseölen sowie 20 % Tierfetten und Fettsäuren stammen 66 % der zur Biodieselerzeugung eingesetzten Rohstoffe aus Abfällen und Nebenprodukten. Bei Frischölen liegt Raps mit 29 % Anteil an erster Stelle. Soja- und Sonnenblumenöl spielen mit etwa 4 % bzw. 0,6 % eine untergeordnete Rolle. Palmöl wird bei der österreichischen Biodieselerzeugung nicht verwendet.

2007 wurde in Pischelsdorf/NÖ die erste großindustrielle Anlage zur Bioethanolherzeugung fertiggestellt. Die Anlagenkapazität liegt bei etwa 200.000 Tonnen. Ende 2020 ging in Hallein eine zweite österreichische Bioethanolanlage in Betrieb. Mit einer Kapazität von 27.000 Tonnen wird dort aus Braunlaugensatz fortschrittliches Bioethanol hergestellt. 2021 wurden in Österreich 193.833 Tonnen Bioethanol erzeugt, was mehr als dem doppelten Inlandsabsatz entspricht. Die größten Anteile der Ausgangsstoffe stellten 2021 Stärkeschlamm sowie Mais mit je 32 % dar. Weizen und Triticale steuerten in Summe ebenfalls rund 32 % bei, gefolgt von Braunlaugensatz mit 3 %.

Produktionsstandorte für Biokraftstoffe im Jahr 2023



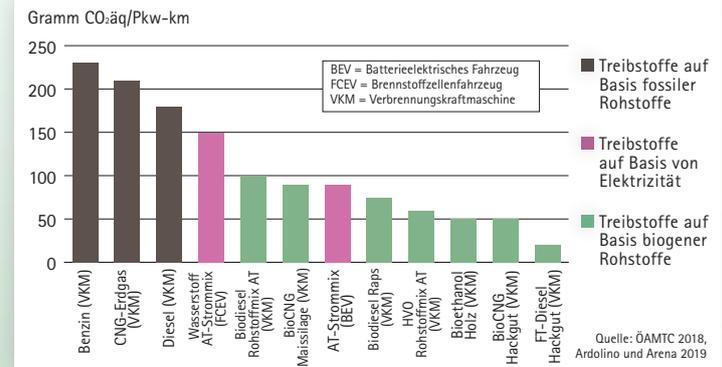
Verwendung der österreichischen Ackerfläche 2022



Österreichs Ackerland macht mit 1,32 Mio. ha knapp 16 % der Staatsfläche aus. Seit 1990 ist die Ackerfläche um 85.800 ha (6,1 %) zurückgegangen. 47 % des Ackerbodens werden für die Futtermittelerzeugung, 28 % für die Nahrungsmittelproduktion und 6,5 % zur Energieproduktion eingesetzt. Der Anteil von Bracheflächen beträgt 3,7 % und hat sich seit 1990 mehr als verdoppelt.

Rund 63.000 ha (4,8 %) wurden 2022 in Österreich zur Erzeugung von Biokraftstoffen genutzt. Bei der Produktion von Bioethanol und Biodiesel werden Eiweißfuttermittel erzeugt, die im Inland 6.000 ha Futtergetreide und in Südamerika 59.000 ha teils generändertes Soja ersetzen und die Importabhängigkeit verringern. Unter Berücksichtigung dieser Substitutionseffekte wurden 2022 durch die heimische Biotreibstoffproduktion weltweit mehr als 2.000 ha Ackerfläche eingespart.

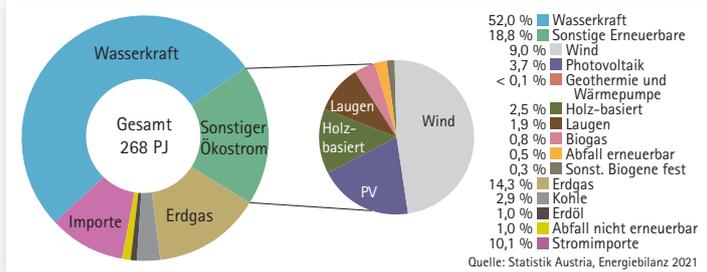
Treibhausgasemissionen alternativer und fossiler Kraftstoffe



Der Einsatz biogener Rohstoffe bringt, bezogen auf die Fahrkilometer eines Pkw, gegenüber fossilen Kraftstoffen, wie Benzin, Diesel oder fossilem Erdgas (CNG), das größte Einsparungspotenzial an Treibhausgasemissionen. Im Vergleich zu fossilem Erdgas weist Synthetisches Erdgas bzw. Holzgas (BioCNG Hackgut) einen um 75 % kleineren ökologischen Fußabdruck auf. Bei Holzdiesel (FT-Diesel Hackgut) verringern sich die CO₂-Emissionen gegenüber fossilem Diesel sogar um etwa 90 %.

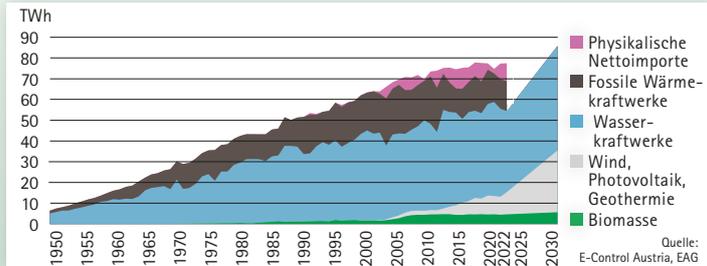
Strom aus Biomasse

Energieträgermix Stromaufkommen 2021



Das Stromaufkommen Österreichs betrug im Jahr 2021 rund 268 PJ und basierte zu 70 % auf erneuerbaren Quellen. Daran hatte die Wasserkraft mit 52 % den höchsten Anteil. Dahinter erzeugten Wind (9 %) und Biomasse (6 %) die größten Ökostrommengen. Holzkraftwerke deckten etwa 2,5 % des Strombedarfs. Laugen aus der Papierproduktion lieferten 1,9 %, Biogas 0,8 % und biogener Hausmüll 0,5 % des Stromaufkommens. Der Beitrag der fossilen Energieträger Erdgas, Kohle und Erdöl summierte sich auf gute 18 %. Importe machten 10 % des Stromaufkommens aus.

Entwicklung der Stromversorgung Österreichs 1950 bis 2022 und Ausbauziele laut Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) für 2030



Der Stromverbrauch in Österreich ist seit 1950 kontinuierlich gestiegen. Die Aufbringung erfolgte durch intensiven Ausbau von Wasserkraft und fossilen Wärmekraftwerken (vor allem Kohle und Erdgas). 2001 wurde Österreich vom Netto-Stromexporteur zum -importeur. 2015 erreichten die Nettoimporte den Höchstwert von etwa 10 TWh. Windkraft und Photovoltaik konnten in den letzten Jahren zulegen und lieferten 2022 zusammen knapp 11 TWh. Durch einen Ausbau um 27 TWh soll die Stromversorgung 2030 bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden.



ecotech

sustainable energy solutions

GG-CHP

Ökologische Strom- und Wärmeerzeugung

GLOCK ecotech Strom-Wärmekraftwerke bieten eine innovative, rentable und effiziente Lösung für eine sichere Energieversorgung

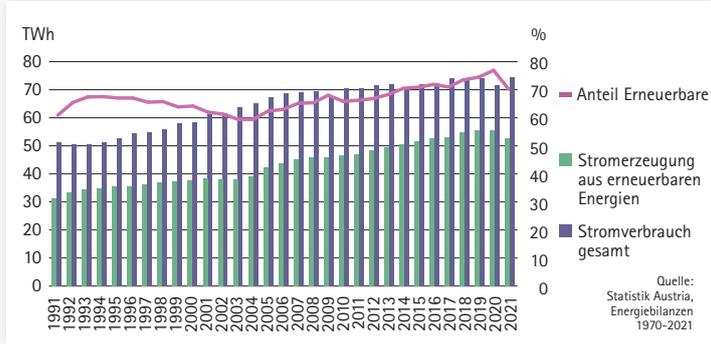
- CO₂-neutral auf Basis nachhaltiger, regionaler Nutzung von Holzhackgut
- Biomasse aus der Region - für die Region
- Unabhängigkeit von Öl, Gas und Energieversorgern
- Stabilisierung der Energiekosten durch Eigenproduktion
- 24/7, krisensicher sowie wetter- und saisonunabhängige Energieversorgung
- Vollautomatischer Betrieb durch innovative Regelungstechnik
- Kurze Amortisationszeiten*



GLOCK ecotech GmbH
 Bengerstraße 1
 9112 Griffen, AUSTRIA
 Tel. +43 2247 90300-600
www.glock-ecotech.com

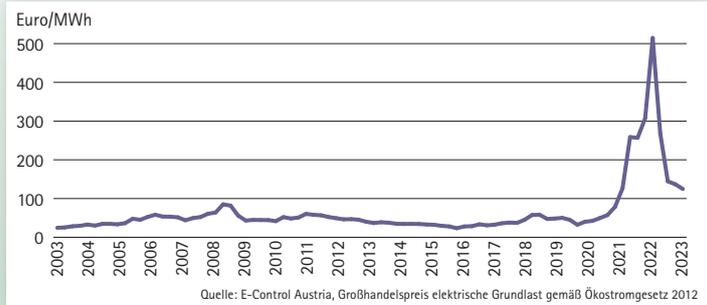
* projektabhängig

Absolute und relative Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und Stromverbrauch 1991 bis 2021



Ein Jahr nach dem Pandemiejahr 2020 erreichte der Stromverbrauch in Österreich mit 74,5 TWh einen neuen Rekordwert. Da 2021 auch weniger Ökostrom erzeugt wurde als im Vorjahr, fiel der Ökostromanteil am gesamten Stromverbrauch von seinem bisherigen Höhepunkt 78 % aus 2020 wieder auf 71 %. Zwischen 1991 und 2019 war die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien um 77 % auf fast 56 TWh gestiegen. Der zunehmende Einsatz von Stromheizsystemen, Elektroautos und Digitalgeräten lässt für die Zukunft einen weiteren Anstieg des Stromverbrauchs erwarten.

Entwicklung des Großhandelspreises für Strom 2003 bis 2023



Der Strommarktpreis stieg bis 2008 auf 85 Euro/MWh. Bis zum Jahr 2016 ging der Großhandelspreis auf den niedrigsten Wert von 23 Euro/MWh zurück, was auch auf den Ökostromausbau zurückgeführt wird. Nach dem coronabedingten Einbruch 2020 folgte ab 2021 ein steiler Preisanstieg, der durch die global wachsende Energienachfrage und stark steigende Gaspreise begründet ist. Der Krieg in der Ukraine und die unsichere Energieversorgungslage trieben den Strompreis weiter nach oben. 2023 waren mit den Gaspreisen auch die Großhandelspreise für Strom wieder rückläufig.

Biomasse – Energie für die Zukunft Wir liefern die Technik



jenz.at

JENZ



STROM & WÄRME AUS (HOLZ-)RESTSTOFFE



- ▶ Reststoffe in Energie veredeln
- ▶ >1.000 installierte Anlagen weltweit
- ▶ > 46,5 Mio. Betriebsstunden Erfahrung

Spanner Re² GmbH

Niederfeldstr.38,
D-84088 Neufahrn i.NB
Tel.: +49 (0)8773/707980
info@holz-kraft.de
www.holz-kraft.com

BESUCHEN SIE UNS

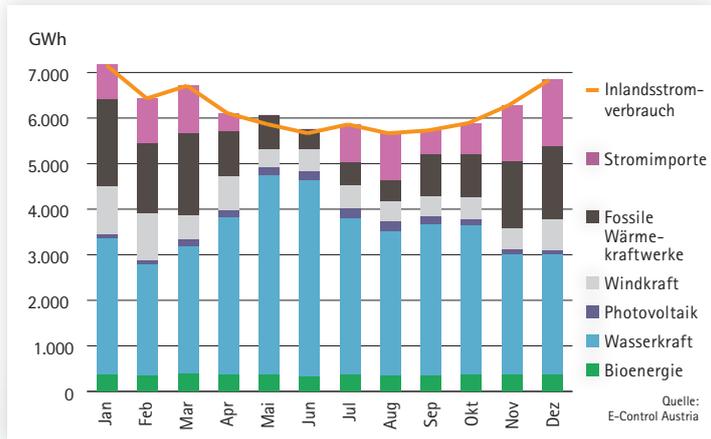


Biomasseheizkraftwerk Kirchschatz, NÖ

5 KWK-Anlagen von Re² mit über 93 % Verfügbarkeit seit Inbetriebnahme 2020 / Erweiterung um 6te Anlage 2023

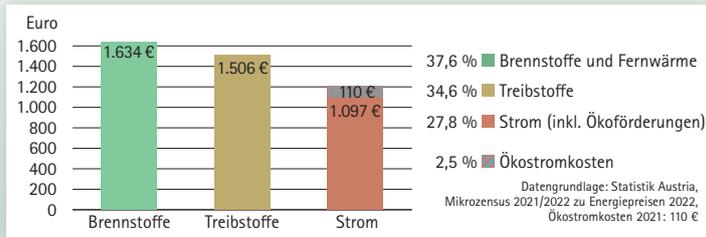
Gehen auch Sie mit uns gemeinsam den Weg in die Energiezukunft!

Stromerzeugung und Stromverbrauch im Jahresverlauf 2022



Bioenergie ist die Konstante unter den Ökostromtechnologien. Biogas- und Biomasse-KWK-Anlagen lieferten 2022 jeden Monat gut 350 GWh Ökostrom. Die wetterabhängigen Energiequellen Wasser, Wind und Photovoltaik unterliegen im Jahres- (bzw. Tagesverlauf) großen Schwankungen. Die Wasserkraft und die Photovoltaik verzeichnen gerade in den Wintermonaten, wenn der Stromverbrauch am höchsten ist, ihre geringsten Erträge. Aufgrund der extremen Trockenheit und tiefer Pegelstände der Flüsse war Österreich selbst im Juli und August 2022 auf Stromimporte angewiesen. Nur im Mai und Juni übertraf die heimische Stromerzeugung den Inlandsbedarf.

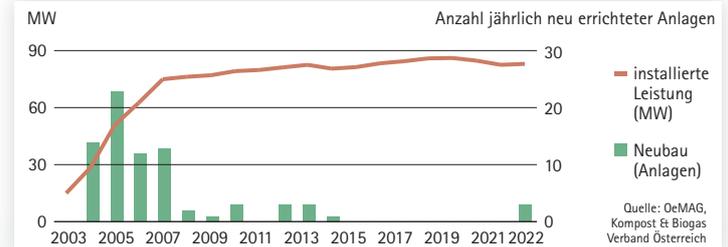
Aufteilung Energiekosten eines durchschnittlichen Haushaltes



4.347 € gab ein österreichischer Haushalt durchschnittlich 2022 für Energie aus. Der Ökostromanteil an den Haushaltskosten machte bei einem Beitrag von 110 € (2021) nur 2,5 % der Energiekosten aus, wurde den Haushalten allerdings 2022 komplett erlassen. Insgesamt wendeten Österreichs Haushalte 2022 17,4 Mrd. € für Energie auf. Etwa 61 % der von den Haushalten genutzten Energie wurden als Raumwärme und Warmwasser konsumiert, etwa 28 % in Form von Treibstoffen für Mobilität und 11 % für elektrische Anwendungen, wie Elektrogeräte, Beleuchtung oder Kochen.

Biogas

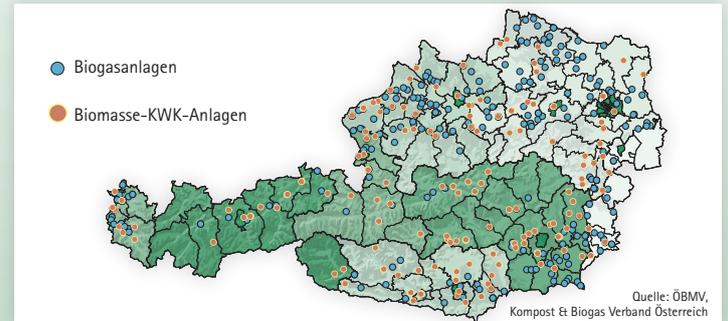
Entwicklung der Engpassleistung und Neuerrichtung von Biogas-Ökostromanlagen von 2003 bis 2022

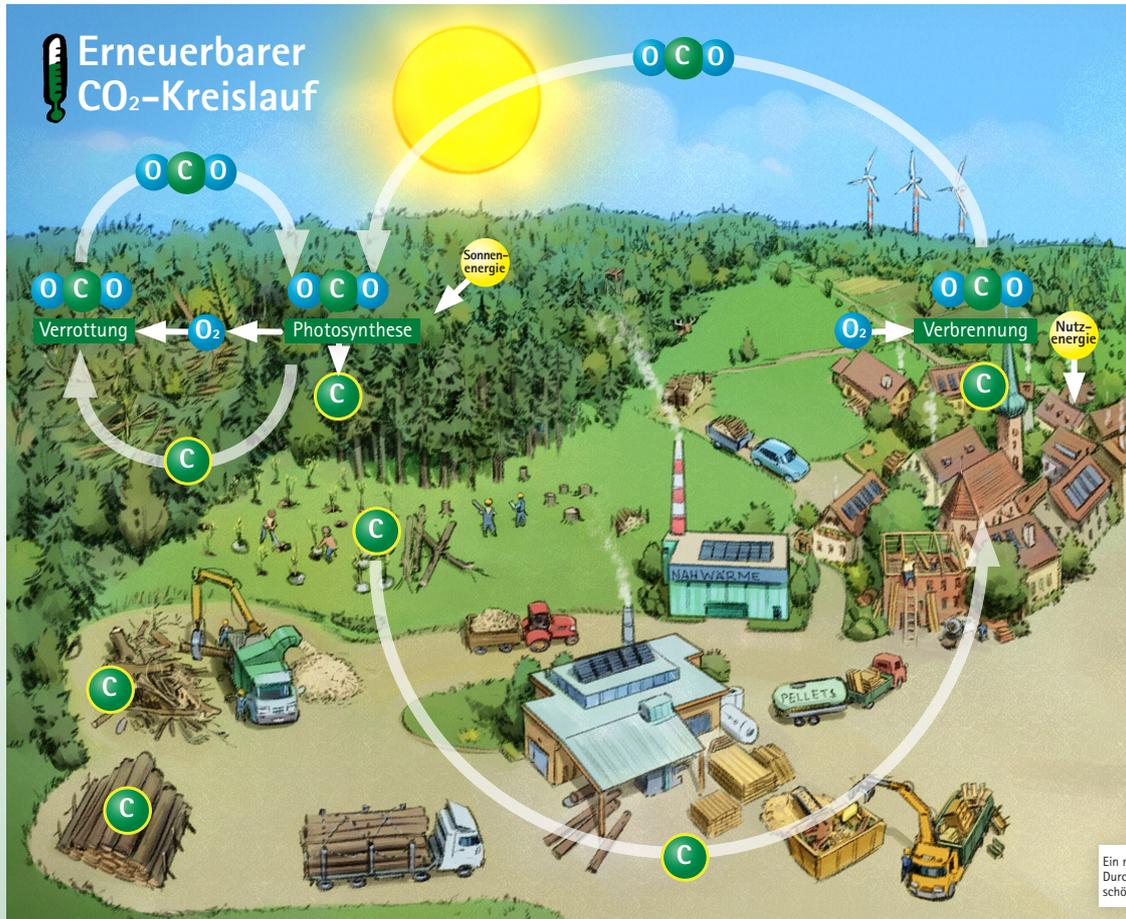


2023 waren in Österreich knapp 270 Biogasanlagen mit einer Leistung von 83 MW in Betrieb. Vor 2002 existierten rund 120 Kleinst-Biogasanlagen, die meist Gülle bzw. Abfälle energetisch nutzten. Durch das Ökostromgesetz gab es ab 2004 einen erheblichen Zuwachs an größeren Biogasanlagen. Die bislang jüngsten drei Biogasanlagen wurden 2022 im Rahmen des Ökostromgesetzes in Betrieb genommen. Die österreichischen Biogasanlagen speisen jährlich 540 GWh Ökostrom ins Netz ein. Zusätzlich werden 430 GWh als Wärme genutzt und rund 1,5 Mio. Tonnen Düngemittel erzeugt.

Derzeit verfügen 14 Biogasanlagen über eine Aufbereitung auf Erdgasqualität. Damit steht der Biomasse das Gasnetz als gut ausgebautes Energietransportnetz zur Verfügung. 2022 wurden in Summe 137 GWh Biomethan ins Erdgasnetz eingespeist. Mithilfe eines Erneuerbare-Gase-Gesetzes (EGG) soll die Biomethanproduktion bis 2030 auf über 5 TWh gesteigert werden. Neuanlagen sollen vordringlich in der Nähe des Gasnetzes errichtet werden und das erzeugte Biomethan einspeisen.

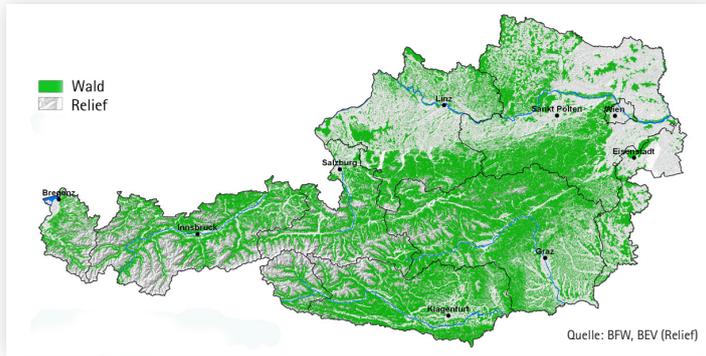
Biogas- und Biomasse-KWK-Anlagen 2023





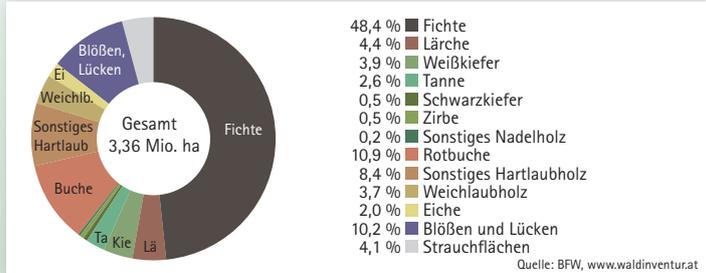
Ein nachhaltig bewirtschafteter Wald ist die beste Klimaschutzmaßnahme: Durch die Bereitstellung von Holzprodukten und Energie schafft er Wertschöpfung in der Region und ersetzt klimaschädliche fossile Rohstoffe.

Waldkarte Österreich



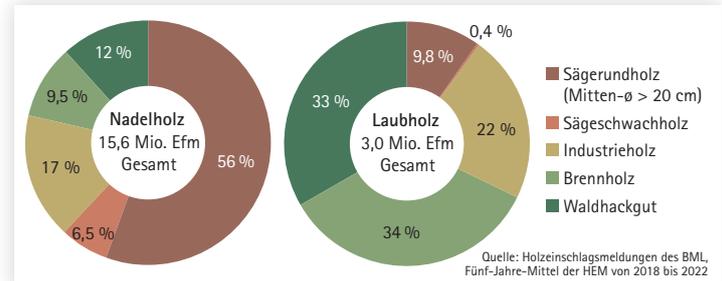
Mit einer Fläche von 4,02 Mio. ha und einem Bewaldungsprozent von 47,9% bedeckt der österreichische Wald fast das halbe Bundesgebiet. Seit Beginn der Österreichischen Waldinventur 1961 ist die Waldfläche um 330.000 ha angewachsen – deutlich mehr als die Landesfläche Vorarlbergs. Im Vergleich zu 2007/09 ist die Waldfläche Österreichs nach den Ergebnissen der ÖWI 2016/21 um etwa 24.000 ha gestiegen, vor allem in den gebirgigen Regionen im Westen Österreichs. Die Steiermark (1,01 Mio. ha) und Niederösterreich (772.000 ha) verfügen über die größten Waldflächen. Die Bundesländer mit den höchsten Waldanteilen sind die Steiermark und Kärnten mit 62% bzw. 61%.

Baumartenanteile im österreichischen Ertragswald



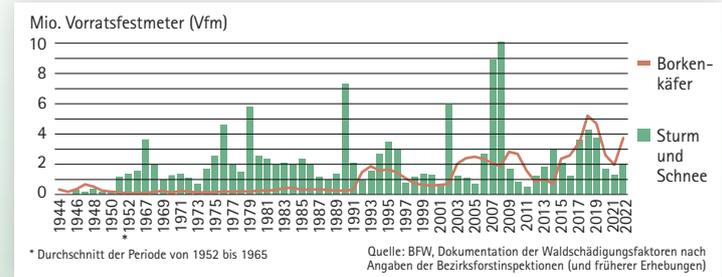
Laut der jüngsten Waldinventur 2016/21 ist die mit Fichte bewaldete Fläche im Ertragswald in den letzten 30 Jahren um 13% auf etwa 1,63 Mio. ha zurückgegangen. Ursache sind Schäden durch Dürre, Borkenkäfer und Windwurf, die auch zu einem Anstieg von Blößen, Lücken und Strauchflächen um 57% geführt haben. Die Weißkiefer hat seit 1990 sogar fast 32% ihrer Fläche verloren. Die mit Laubholz bestockte Fläche konnte gegenüber der Inventur 2007/09 um 28.000 ha (+4,1%) zulegen, am stärksten war die Zunahme bei der Rotbuche (+10,5%). Mit 48% Anteil dominiert die Fichte noch immer den Ertragswald. Um die Wälder für den Klimawandel zu diversifizieren, setzen die Waldbesitzer bei der Verjüngung vermehrt auf Laubböcher, Tanne, Lärche oder Douglasie.

Verteilung des Holzeinschlags bei Laub- und Nadelholz



Der Gesamteinschlag im österreichischen Wald verteilt sich zu 84% auf Nadelholz und zu 16% auf Laubholz. Während Nadelholz zu fast 80% stofflich als Säge- oder Industrierundholz genutzt wird, bedingen Wuchsform und mangelnde industrielle Verwertungspfade bei Laubböchern einen hohen Energieholzanteil (67%). Im Zuge des Waldumbaus zu klimafitteren Wäldern sind die Waldbesitzer derzeit darum bemüht, die Bestandesstabilität durch Forcierung von Mischwäldern zu steigern. Damit wird sich auch der Anteil von Energieholz an der Holzernie tendenziell erhöhen.

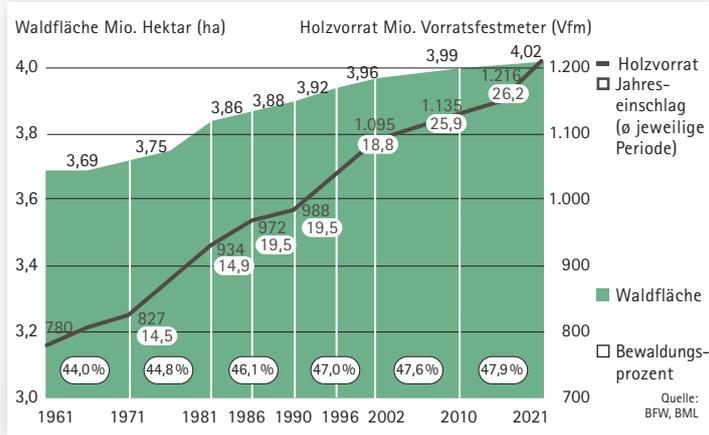
Schadholzmengen durch Sturm, Schnee und Borkenkäferbefall



2022 war mit einer Abweichung von 2,3°C zum Bezugszeitraum 1961-1990 hinter 2018 das zweitwärmste Jahr in der 256-jährigen Messreihe der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Zusammen mit hohen Regen- und Schneedefiziten führte dies in Österreich zu etwa einer Verdopplung der Borkenkäferschäden gegenüber dem Vorjahr auf 3,75 Mio. Vfm, der dritthöchste je in Österreich erfasste Wert (Dokumentation der Waldschädigungsfaktoren des Instituts für Waldschutz, BFW). Hauptschadensgebiete waren Osttirol (1,1 Mio. Vfm) und Kärnten (0,8 Mio. Vfm). Auch für das Jahr 2023 zeichnen sich besonders im Süden Österreichs sehr hohe Käferschäden ab. Der Abschabung in der Bauwirtschaft und die gedrosselte Produktion der Holzindustrie erschweren die Aufarbeitung und Abfuhr des Schadholzes.

Schäden durch Windwurf und Schnee summierten sich im Jahr 2022 auf 2 Mio. Vfm in Österreich. Auch von den Sommerstürmen im Jahr 2023 wurden Kärnten (0,5 Mio. Vfm) und Tirol (0,6 Mio. Vfm) besonders stark heimgesucht; der Borkenkäfer verschlimmerte die Schäden.

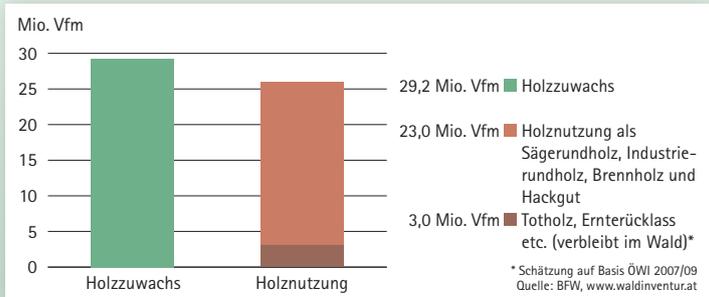
Entwicklung von Waldfläche und Holzvorrat in Österreich



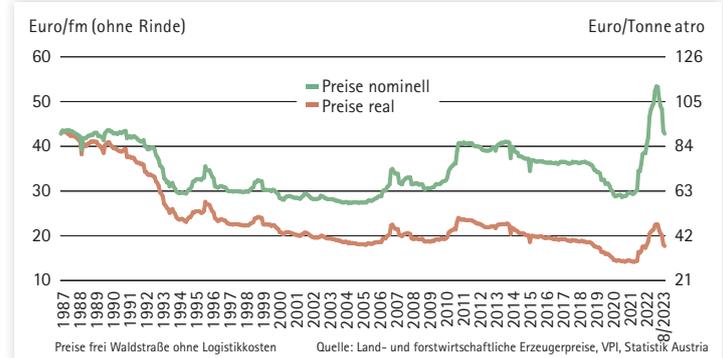
Der Holzvorrat im österreichischen Wald ist in den vergangenen 60 Jahren um 56 % gestiegen und erreichte gemäß der ÖWI 2016/21 den Rekordwert von 1.216 Mio. Vfm. Der höchste Anstieg seit der ÖWI 2007/09 fand im Kleinwald statt, wo der Holzvorrat um 37 Mio. auf 717 Mio. Vfm zunahm. Dort sind mit 357 Vfm/ha auch die Hektarvorräte pro Hektar am höchsten, bei den Forstbetrieben liegen sie bei 302 Vfm/ha. Obwohl die Fichte nur 48 % der Waldfläche einnimmt, fallen 60 % des Holzvorrates auf diese Baumart (gegenüber 2007/09 +37 Mio. auf 732 Mio. Vfm).

Im Vergleich zu 2007/09 verringerte sich der jährliche Gesamtzuwachs von 30,4 auf 29,2 Mio. Vfm, die Holznutzung nahm auf 26 Mio. Vfm zu. Pro Hektar blieb die jährliche Nutzung mit 7,7 Vfm unter dem Zuwachs von 8,7 Vfm. Mit 73 % weisen die Bundesforste die niedrigste Nutzungsquote auf, der Kleinwald nutzt 87 % des Zuwachses, die Forstbetriebe ernten 101 %.

Jährlicher Zuwachs und Holznutzung im österreichischen Wald

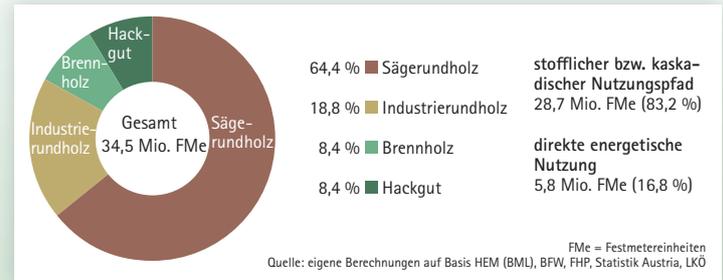


Preisentwicklung für Faser-/Schleifholz (Fi/Ta) von 1987 bis 2023



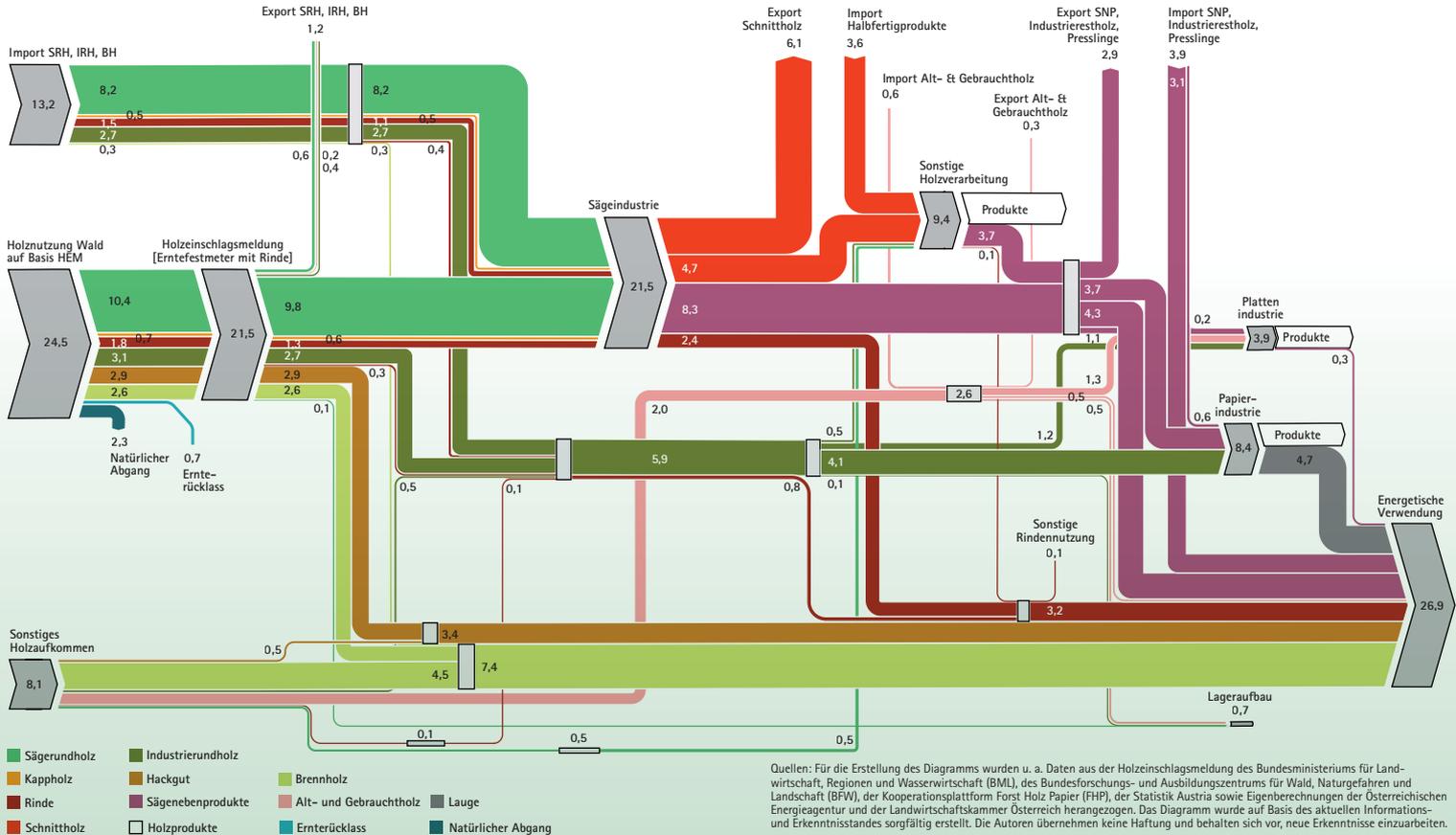
Obwohl sich der Biomasseeinsatz seit 1970 vervielfacht hat, verzeichneten die Preise für das von der Papier- und Plattenindustrie bevorzugte Faser- und Schleifholz lange einen Abwärtstrend und fielen 2021 bis unter 29 €/fm. Erst mit dem Ukraine-Krieg führten die sprunghaft steigende Nachfrage nach Energieholz und fehlende Sägenebenprodukte zu einem Preisanstieg bis auf 53 €/fm Anfang 2023. Real liegen die Preise heute nur bei der Hälfte des Wertes von 1990, was die Forstwirtschaft angesichts steigender Rohstoff- und Arbeitskosten vor große Herausforderungen stellt.

Frischholzbereitstellung in Österreich 2021 – Holzernte und Importe



Basierend auf der Analyse der Holzströme der Österreichischen Energieagentur und der Landwirtschaftskammer Österreich (S. 64–67), belief sich das Frischholzaufkommen in Österreich 2021 auf rund 34,5 Mio. FME. Es setzte sich aus 21,5 Mio. FME gemäß Holzeinschlagsmeldung (HEM) und mehr als 13 Mio. FME Importen zusammen. Gut 64 % dieses Holzaufkommens wurden als hochwertiges Sägerundholz an die heimische Sägeindustrie geliefert. Fast 19 % gingen als Industrierundholz an Betriebe der Papier- und Zellstoffindustrie sowie der Holzwerkstoffindustrie. Somit durchliefen 83 % des Holzes einen kaskadischen Nutzungspfad (stoffliche vor energetischer Nutzung). Weniger als 17 % wurden in Form von Brennholz und Hackgut direkt energetisch verwertet.

Holzströme in Österreich 2021



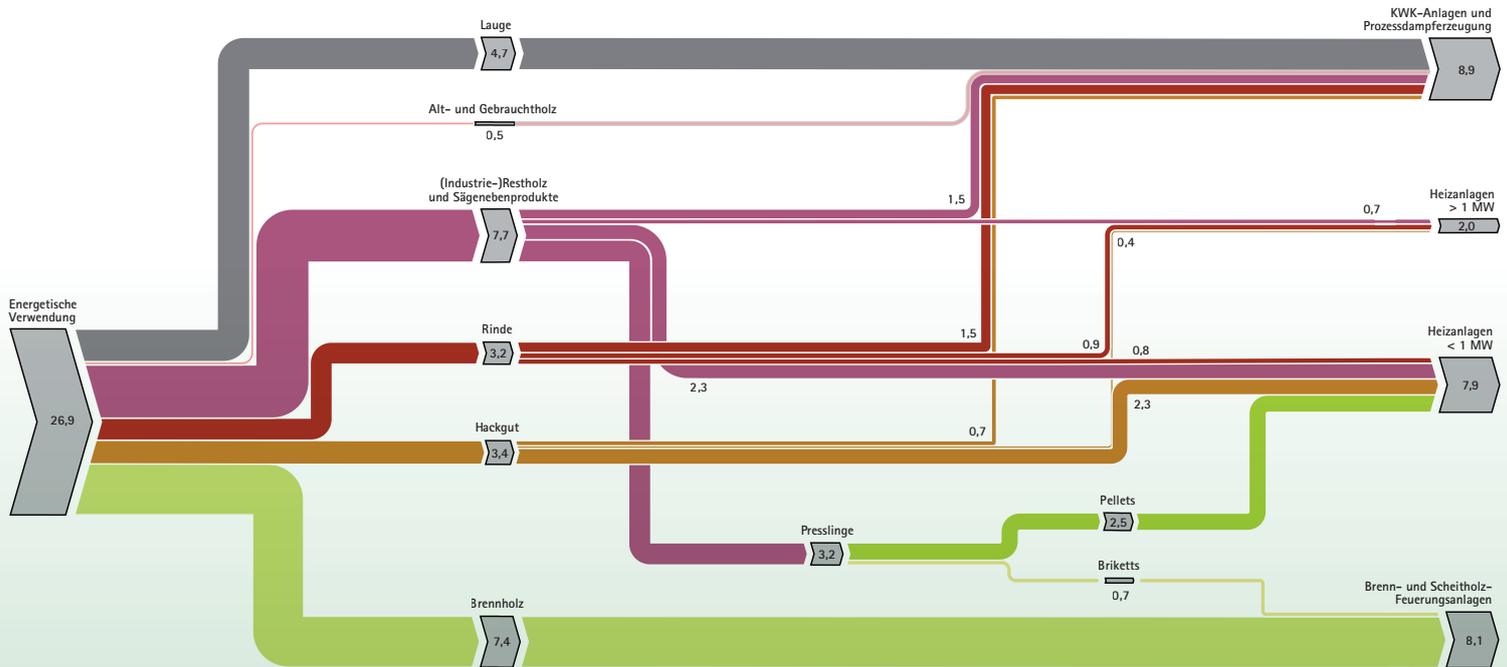
Alle Werte in Mio. Erntefestmeter, Festmeter (fm), Kubikmeter (m³) angegeben; Ströme < 0,1 Mio. fm sind nicht dargestellt; Rundungsdifferenzen rechnerisch bedingt.

Ausgabe: August 2023
Bezugsjahr: 2021

Quellen: Für die Erstellung des Diagramms wurden u. a. Daten aus der Holzeinschlagsmeldung des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML), des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturerfahren und Landschaft (BFW), der Kooperationsplattform Forst Holz Papier (FHP), der Statistik Austria sowie Eigenberechnungen der Österreichischen Energieagentur und der Landwirtschaftskammer Österreich herangezogen. Das Diagramm wurde auf Basis des aktuellen Informations- und Erkenntnisstandes sorgfältig erstellt. Die Autoren übernehmen keine Haftung und behalten sich vor, neue Erkenntnisse einzuarbeiten.

Erstellt von DI Lorenz Strimtritz, DI Bernhard Wlcek, Alex Bergamo MSc., Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, DI Kasimir Nemestóthy, LKÖ – Erstellt im Auftrag des BMK.

Holzströme in Österreich 2021 – Energetische Verwertung



■ Lauge ■ Briketts ■ Pellets ■ Brennholz ■ Prozessströme
■ Rinde ■ Hackgut ■ Sägenebenprodukte ■ Alt- und Gebrauchtholz

Alle Werte in Mio. Erntefestmeter, Festmeter (fm), Kubikmeter (m³) angegeben;
Ströme < 0,1 Mio. fm sind nicht dargestellt; Rundungsdifferenzen rechnerisch bedingt.

Ausgabe: August 2023
Bezugsjahr: 2021

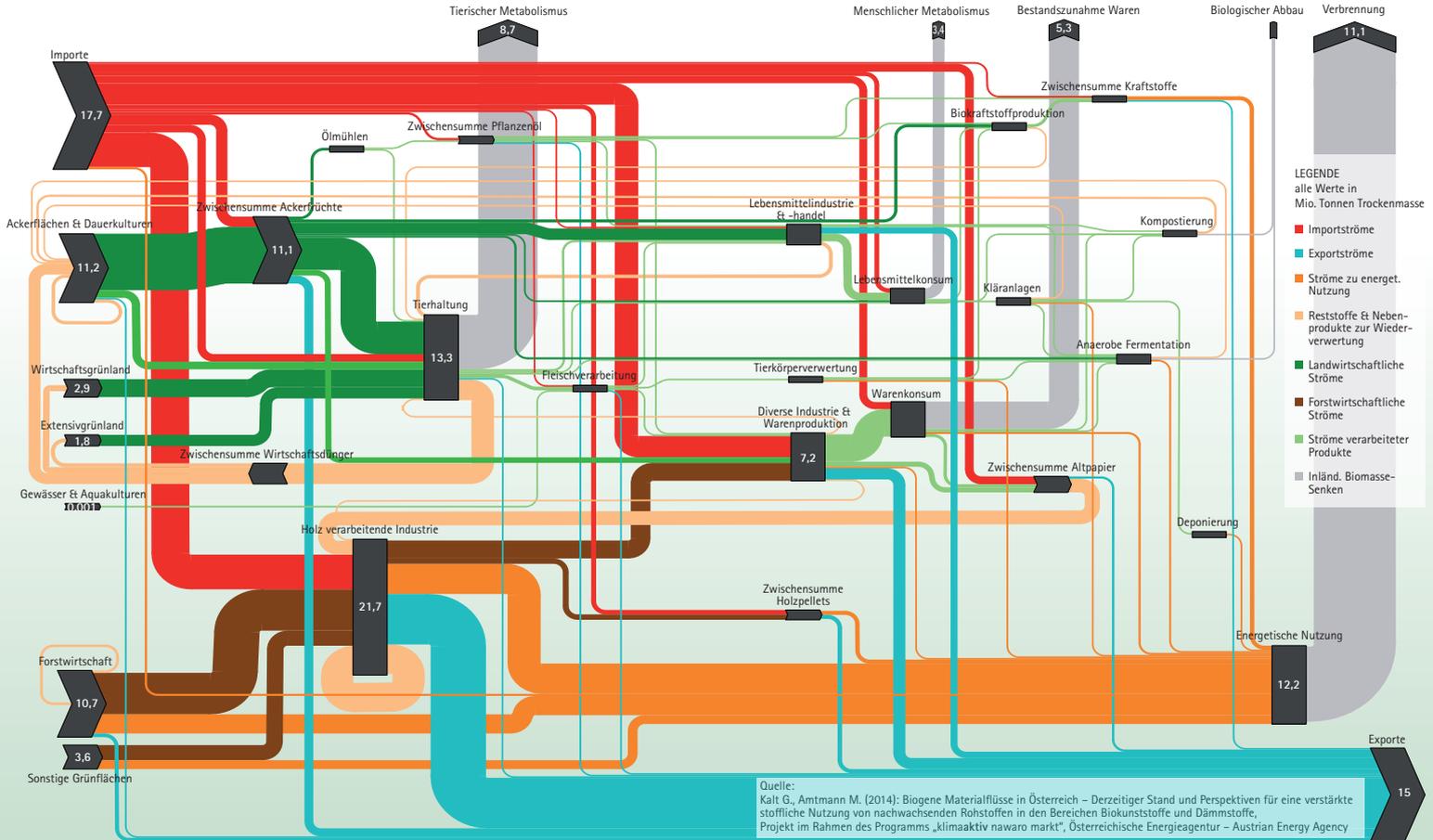
Quellen: Für die Erstellung des Diagramms wurden u. a. Daten aus der Holzeinschlagsmeldung des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML), des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), der Kooperationsplattform Forst Holz Papier (FHP), der Statistik Austria sowie Eigenberechnungen der Österreichischen Energieagentur und der Landwirtschaftskammer Österreich herangezogen. Das Diagramm wurde auf Basis des aktuellen Informations- und Erkenntnisstandes sorgfältig erstellt. Die Autoren übernehmen keine Haftung und behalten sich vor, neue Erkenntnisse einzuarbeiten.

Erstellt von DI Lorenz Strimtritz, DI Bernhard Wlcek, Alex Bergamo MSc., Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, DI Kasimir Nemestóthy, LKÖ – Erstellt im Auftrag des BMK.

Biomasseflüsse in Österreich – Rohstoffe, Nahrung, Produkte und Energie (Trockenmasse)



Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Emissionsfaktoren für Heizsysteme

Alle Werte in Gramm CO₂-Äquivalent pro kWh Wärme beim Haushalt, inkl. indirekter Effekte (Vorketten)

	Kohleofen	Heizöl	Flüssiggas	Erdgas Österreich	Erdgas Norwegen	Fernwärme Kohle	Fernwärme Erdgas	Nahwärme Biomasse	Pellets	Scheitholz	Hackgut	Biomasse-KWK (Wärme)	WP Strom-Aufbringungsmix	WP Ökostrom-Mix
Kohleofen	601	279	297	332	383	219	369	586	575	579	590	591	523	590
Heizöl	-279	322	18	53	104	-60	90	307	296	300	311	312	244	311
Flüssiggas	-297	-18	304	35	86	-78	72	289	278	282	293	294	226	293
Erdgas Österreich	-332	-53	-35	269	51	-113	37	254	243	247	258	259	191	258
Erdgas Norwegen	-383	-104	-86	-51	218	-164	-13	203	192	196	207	208	140	207
Fernwärme Kohle	-219	60	78	113	164	382	150	367	356	360	371	372	304	371
Fernwärme Erdgas	-369	-90	-72	-37	14	-150	232	217	206	210	221	222	154	221
Nahwärme Biomasse	-586	-307	-289	-254	-203	-367	-217	15	-11	-7	4	5	-63	4
Pellets	-575	-296	-278	-243	-192	-356	-206	11	26	4	15	16	-52	15
Scheitholz	-579	-300	-282	-247	-196	-360	-210	7	-4	22	11	12	-56	11
Hackgut	-590	-311	-293	-258	-207	-371	-221	-4	-15	-11	11	1	-67	0
Biomasse-KWK (Wärme)	-591	-312	-294	-259	-208	-372	-222	-5	-16	-12	-1	10	-68	-1
WP Strom-Aufbringungsmix	-523	-244	-226	-191	-140	-304	-154	63	52	56	67	68	78	67
WP Ökostrom-Mix	-590	-311	-293	-258	-207	-371	-221	-4	-15	-11	0	1	-67	11

Beschreibung:
Die Tabelle zeigt Emissionsfaktoren für unterschiedliche Heizsysteme in Gramm CO₂-Äquivalent (g CO₂äq) je Kilowattstunde (kWh therm.) Die Emissionen aus Vorketten in den Faktoren enthalten sind, werden alle treibhauswirksamen Emissionen berücksichtigt und auf die Bezugsgröße CO₂ umgerechnet. Die fossilen Heizsysteme umfassen Erdgas (Erdgas Österreich, Erdgas Norwegen und Flüssiggas), Heizöl und Kohle. Fernwärme wird nach Erzeugung aus Biomasse, Erdgas oder Kohle unterschieden. Erneuerbare Heizsysteme umfassen Biomasse, untergliedert in Pellets, Hackgut und Scheitholz. Strom für Wärmepumpen ist für einen Mix Österreich und einen Ökostrom-Mix dargestellt; als Jahresarbeitszahl ist 2,8 hinterlegt. Eine Darstellung je Gebäude oder Kesselart ist erst anhand umfassender Berechnungen verschiedener Gebäude möglich. So führt ein Tausch des Heizsystems in der Praxis auch zur Änderung der Vorkettentemperaturen, des Heizwärmebedarfs und der Haustechnik. Daher bedarf es einer umfassenderen Abstimmung zur Festlegung von Beispielgebäuden, Kesselwirkungsgraden, notwendiger Annahmen und Systemgrenzen, um Energieausweise der Gebäude zu berechnen.

Anwendung:
Generell liest sich die Tabelle von Spalte nach Zeile und stellt die Veränderung bei Umstellung des Heizsystems dar. Die weißen Felder geben den Emissionsfaktor des jeweiligen Heizsystems in g CO₂äq/kWh an. Negative Werte bedeuten eine Senkung der Emissionen durch den Heizungstausch um den angegebenen Wert in g CO₂äq/kWh. Bei positiven Zahlen steigen die CO₂-Emissionen infolge der Umstellung des Heizsystems um den dargestellten Wert. Beispiel: Ein Heizkessel (oberste Zeile, 2. Spalte) wird auf einen Scheitholzkessel (5. Zeile von unten) getauscht, pro kWh werden dadurch 300 g CO₂äq eingespart.

Alle Werte in Gramm CO₂-Äquivalent pro kWh Wärme beim Haushalt, inklusive indirekter Effekte (Vorketten).
Stand Juli 2023 / eigene Berechnung auf Basis der Datenbanken Sphera LCA[®] und ecoinvent[®].
Erstellt von DI Lorenz Strimtzner und Melanie Harrer, MSc, Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency.

Heizwert, Wassergehalt und Feuchtigkeit von Holz

Biomasse	Wassergehalt
Holz, Erntezustand	50–60 %
Holz, einen Sommer gelagert	25–35 %
Holz, mehrere Jahre gelagert	15–25 %
Stroh, Erntezustand	15 %

Wassergehalt = $\frac{\text{Masse (Wasser)}}{[\text{Masse (Wasser)} + \text{Masse (Holz)}]}$ (in %)
Feuchtigkeit = $\frac{\text{Masse (Wasser)}}{\text{Masse (Trockensubstanz Holz)}}$ (in %)

Brennstoff	Heizwert* in kWh
Fichte	1.400/rm
Weißkiefer	1.660/rm
Lärche	1.800/rm
Buche	1.960/rm
Eiche	2.060/rm
Laubholz	3,9/kg
Nadelholz	4,1/kg
Pellets	4,8/kg
Rinde	600/Srm
Hackgut Fichte	790/Srm
Hackgut Buche	1.100/Srm

* Heizwert bezogen auf 20 % Wassergehalt, Pellets 8 %, Rinde 50 %

Umrechnungszahlen gebräuchlicher Brennholzsortimente

Sortiment	Rundholz		Scheitholz		Stückholz		Hackgut	
	fm	rm	geschichtet rm	geschüttet Srm	P 16 fein Srm	P 45 mittel Srm		
Maßeinheit								
1 fm Rundholz	1	1,4	1,2	2	2,5	3		
1 rm Scheitholz, 1 m lang, geschichtet	0,7	1	0,8	1,4	(1,75)	(2,1)		
1 rm Stückholz ofenfertig, geschichtet	0,85	1,2	1	1,7				
1 Srm Stückholz ofenfertig, geschüttet	0,5	0,7	0,6	1				
1 Srm (Wald-)Hackgut P 16 fein	0,4	(0,55)			1	1,2		
1 Srm (Wald-)Hackgut P 45 mittel	0,33	(0,5)			0,8	1		

Empfohlene Umrechnungsfaktoren für Festmeter-Äquivalent (Verhältnis feste Holzmasse in m³ zu Heizwert)

Sortiment	Wasser-gehalt	Festmeter (fm)	Holzhack- gut P16	Tonne (t)		Heizwert		Einheit
				lutro	atro	MWh	GJ	
Festmeter- Äquivalent (Nadel- und Laubholz, gemischt)	35 %	1	2,5	0,641	0,417	2,028	7,302	fm (=m ³)
		0,4	1	0,256	0,167	0,811	2,921	Srm
		1,560	3,906	1	0,650	3,165	11,393	t-lutro
		2,398	5,988	1,538	1	5,235	18,846	t-atro
		0,493	1,233	0,316	0,191	1	3,6	MWh
		0,137	0,342	0,088	0,053	0,278	1	GJ

Quelle: klimaaktiv Energieholz, Österreichische Energieagentur

Energieholzsortimente aus dem Wald

Scheitholz Nadelholz			1 m lang geschichtet		geschüttet
Wassergehaltsklasse	Wassergehalt %	kWh/kg	Heizwert kWh/rm	kWh/Srm	
lufttrocken	20	4,09	1.429	1.021	
waldfrisch	45	2,6	1.299	928	

Scheitholz Laubholz hart			1 m lang geschichtet		geschüttet
Wassergehaltsklasse	Wassergehalt %	kWh/kg	Heizwert kWh/rm	kWh/Srm	
lufttrocken	20	3,86	1.975	1.411	
waldfrisch	45	2,44	1.773	1.266	

Hackgut Nadelholz			P 16 (G 30)	P 45 (G 50)
Wassergehaltsklasse	Wassergehalt %	Heizwert kWh/kg	Heizwert kWh/Srm	Heizwert kWh/Srm
atro	0	5,28	939	775
w20	17,5	4,24	832	687
w30	27,5	3,64	789	651
w40	37,5	3,04	765	631
w50	45	2,6	742	612

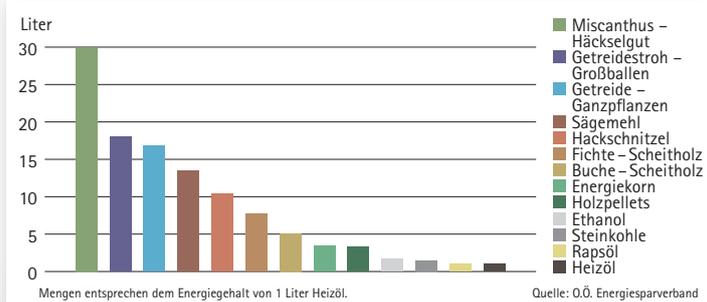
Hackgut Laubholz hart			P 16 (G 30)	P 45 (G 50)
Wassergehaltsklasse	Wassergehalt %	Heizwert kWh/kg	Heizwert kWh/Srm	Heizwert kWh/Srm
atro	0	5	1.360	1.122
w20	17,5	4,01	1.158	955
w30	27,5	3,44	1.081	892
w40	37,5	2,87	1.047	864
w50	45	2,44	1.013	836

Pellets		kWh/kg	Heizwert kWh/Srm
Wassergehaltsklasse		4,8	3.131
Der Wassergehalt muss laut EN ISO 17225-2 bei Holzpresslingen < 10 % sein (Werte für 8 %)			

Quelle: klimaaktiv Energieholz, Österreichische Energieagentur

Bezogen auf die Masse des Holzes, ist der Heizwert bei allen Holzarten annähernd gleich. Bezogen auf das Volumen, haben Laubhölzer aber einen wesentlich höheren Heizwert als Nadelhölzer. Einen großen Einfluss auf den Heizwert hat der Wassergehalt des Holzes. Dieser sollte zwischen 15 % und 25 % liegen, um eine optimale Verbrennung zu gewährleisten. Erzielen lässt sich dieser Wassergehalt durch gute Lufttrocknung des Holzes bei einer Lagerdauer von rund zwei Jahren. Frisch geschlagenes Holz hingegen enthält etwa 50 % seines Gewichtes an Wasser.

Brennstoffgel – Energieträger im Vergleich



Brennstoff	Dichte	dem Energiegehalt von 1 Liter Heizöl entsprechen
Heizöl	840 kg/m ³	0,84 kg
Rapsöl	920 kg/m ³	0,97 kg
Steinkohle (w = 5,1%)	860 kg/m ³	1,28 kg
Ethanol	790 kg/m ³	1,34 kg
Holzpellets (ÖNORM M 7135, w = 10%)	650 kg/m ³	2,16 kg
Energiekorn (w = 13%)	700 kg/m ³	2,35 kg
Buchen-Scheitholz (lufttrocken, w = 15%)	459 kg/m ³	2,35 kg
Fichten-Scheitholz (lufttrocken, w = 15%)	297 kg/m ³	2,30 kg
Hackschnitzel (Kiefer lufttrocken, w = 15%)	217 kg/m ³	2,25 kg
Sägemehl (Fichte lufttrocken, w = 15%)	170 kg/m ³	2,30 kg
Getreide Ganzpflanzen (lufttrocken, w = 15%)	150 kg/m ³	2,53 kg
Getreidestroh – kubische Großballen (lufttrocken, w = 15%)	140 kg/m ³	2,52 kg
Miscanthus Häckselgut (lufttrocken, w = 15%)	80 kg/m ³	2,45 kg

Quelle: O.Ö. Energiesparverband

Kennzahlen für Biogassubstrate

	100 Milch-kühe	100 Mast-rinder	100 Mast-schweine	100 Zucht-schweine	1 Hektar Grün-land	1 Hektar Silomais (18 t TS)	1 Hektar Luzerne (14 t TS)
m ³ Biogas/Tag	210	60	15	20	14	32	20
kWh _{el}	17	5,3	1,2	1,9	1,2	2,5	1,5
kWh _{el} /Jahr	150.000	46.000	10.500	16.500	10.000	21.000	13.500

Durchschnittlicher Stromverbrauch je Haushalt: 3.560 kWh

Quelle: Kompost & Biogas Verband Österreich, Statistik Austria

Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten (gerundet)

	MJ	kWh	kg ÖE	Mcal
1 MJ	= 1	0,278	0,024	0,239
1 kWh	= 3,60	1	0,086	0,86
1 kg ÖE	= 41,868	11,63	1	10,00
1 Mcal	= 4,187	1,163	0,10	1

1 PJ	= 0,278 TWh	= 0,024 Mtoe	= 139.000 fm Holz	= 5.900 ha Energiewald*
1 TWh	= 3,6 PJ	= 0,086 Mtoe	= 500.000 fm Holz	= 21.400 ha Energiewald*
1 Mtoe	= 41,868 PJ	= 11,63 TWh	= 5,8 Mio. fm Holz	= 248.500 ha Energiewald*

* Kurztriebtswald (Pappel, Weide), 4-jähriger Ernterhythmus, Erntemenge: 9 Atro-Tonnen/ha/Jahr

Einheiten		
MJ	=	Megajoule
kWh	=	Kilowattstunde
kg ÖE	=	Kilogramm Öleinheit
Mtoe	=	Millionen Tonnen Öleinheiten
Mcal	=	Megakalorie
1 Barrel	=	159 Liter

Berechnung von Vielfachen und Teilen der Einheiten nach DIN 1301			
da = Deka = 10 ¹	d = Dezi = 10 ⁻¹		
h = Hekto = 10 ²	c = Centi = 10 ⁻²		
k = Kilo = 10 ³	m = Milli = 10 ⁻³		
M = Mega = 10 ⁶	µ = Mikro = 10 ⁻⁶		
G = Giga = 10 ⁹	n = Nano = 10 ⁻⁹		
T = Tera = 10 ¹²	p = Piko = 10 ⁻¹²		
P = Peta = 10 ¹⁵	f = Femto = 10 ⁻¹⁵		
E = Exa = 10 ¹⁸	a = Atto = 10 ⁻¹⁸		

Energieträger	unterer Heizwert	CO ₂ -Emissionen (bezogen auf den Heizwert)
Steinkohle	7,43 kWh/kg	0,338 kg/kWh
Koks	8,06 kWh/kg	0,382 kg/kWh
Braunkohlebriketts	5,28 kWh/kg	0,353 kg/kWh
Heizöl EL	9,79 kWh/l	0,269 kg/kWh
Erdgas	10,00 kWh/m ³	0,199 kg/kWh
Holz (Ø bei 20 % Wassergehalt)	4,00 kWh/kg	0,000 kg/kWh
Pellets	4,80 kWh/kg	0,000 kg/kWh

Quelle: Österreichischer Biomasse-Verband, UBA (Gemis Österreich), IWO-Österreich, Österreichische Energieagentur

Impressum
Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Österreichischer Biomasse-Verband, Franz-Josefs-Kai 13, A-1010 Wien, E-Mail: office@biomasseverband.at, Web: www.biomasseverband.at; **Redaktion:** Dipl.-Ing. Christoph Pfemeter, Forstassessor Peter Liptay; **Fachliche Beratung:** Dipl.-Ing. Alexander Bachler, Dipl.-Päd. Ing. Josef Breinesberger, Dipl.-Ing. Herbert Haneder, Daniel Kunze, BSc, Dipl.-Ing. Lorenz Strimtzler, Dr. Bernhard Strürmer, Dipl.-Ing. Lukas Zwiab; mit fachlicher Unterstützung der Österreichischen Energieagentur; **Gestaltung:** Peter Liptay, Wolfgang Krasny, Mag. Daniel Themeßl-Kollewinger; **Lektorat:** DINotext & lektorat, Mag. Sonja Knotek; **Titelbild:** pixabay, ÖBMV, Adobe Stock, IG Windkraft; **Druck:** Druckerei Janetschek GmbH, Brunfeldstraße 2, 3860 Heidenreichstein; **Erscheinungstermin:** 10/2023; **Auflage:** 15.000.
 Der Inhalt der Broschüre wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen. Zahlenwerte teilweise gerundet.



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



Mit Unterstützung vom

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft



ÖSTERREICHISCHER
BIOMASSE-VERBAND

Österreichische Post AG SM 02Z032170 S
Österreichischer Biomasse-Verband Franz-Josefs-Kai 13, 1010 Wien