



Industrielle Wärme aus holzartigen Brennstoffen

Webinar von Jörg Schlehe und Jan Mehlberg

Wir begeistern
mit Energie.

Fragen, die wir heute erörtern wollen

- Optionen der Dekarbonisierung im Sektor **Wärme**
- Einordnung Brennstoffsortimente und energetische Nutzung in Deutschland
- Funktion, Auslegung und Einsatzbereiche Holzheiz(-kraft)werk
- Was leistet ein Contractor/Energiedienstleister?
- Wirtschaftlichkeitsausblick Wärmekosten Holz/Gas



Dekarbonisierung Wärme – Welche Optionen haben wir ?



Erdgas:

- emissionsärmer als Heizöl und Kohle...
- KWK, effizienter Einsatz
- teuer, CO₂-Bepreisung



Biomethan:

- Grundlastfähig
- begrenzte verfügbar
- Teller-Tank-Diskussion



Grüner Wasserstoff:

- begrenzt verfügbar
- teuer



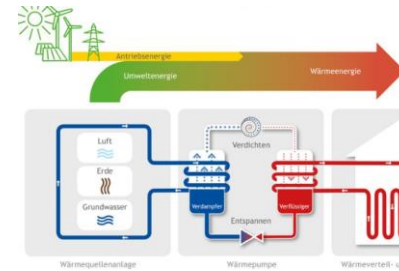
Holz:

- nachwachsender Rohstoff
- per Definition klimaneutral



Strom:

- Power-to-Heat über Elektrodenkessel
- in Grundlast sehr teuer
- Grünstrom notwendig



Wärmepumpe

- Veredlung von Abwärme zu Nutzwärme
- Grünstrom notwendig

Einordnung Holzbrennstoffe

Holz ist ein nachwachsender, regional verfügbarer Rohstoff. Jedoch steht die thermische Verwertung in Konkurrenz mit der stofflichen Nutzung. Man unterscheidet in

Primäre holzartige Biomasse



Waldholz:

- Scheit-/Wald-derbholz
- Waldrestholz
- Schadholz



Holz aus der Landschaftspflege:

- Straßenbegleitgrün
- Parkabfälle

Sekundäre holzartige Biomasse



Altholz:

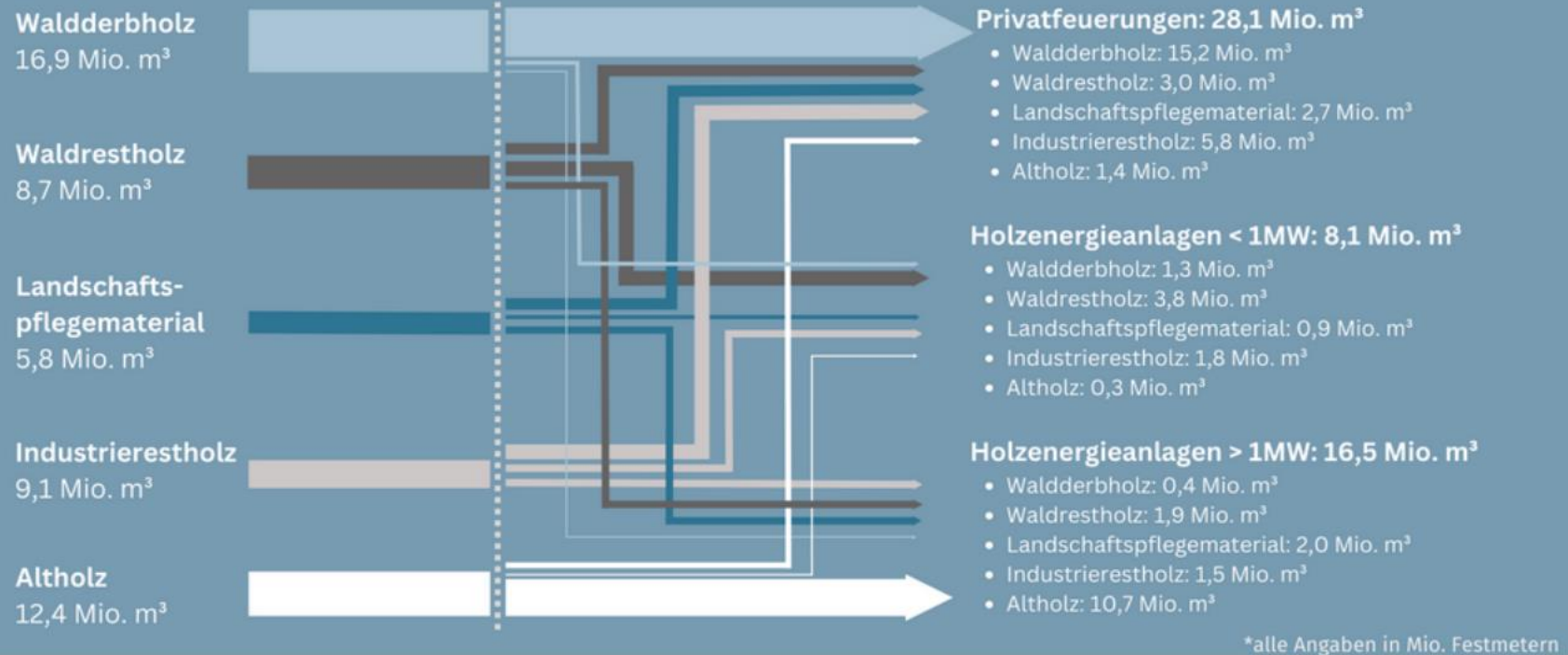
- A1: unbehandelt
- A2, A3: lackiert, gestrichen etc. ohne Holzschutzmittel
- A4: behandelt



Sägewerk:

- Verschnitt
- Rinde
- Späne

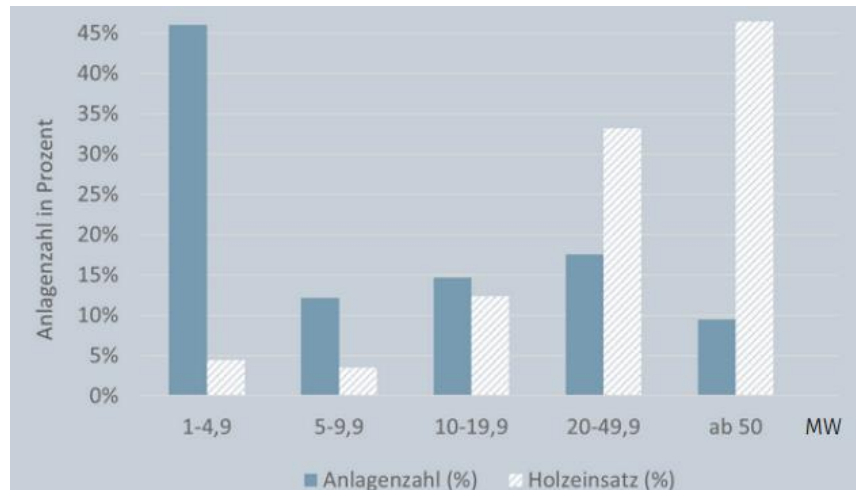
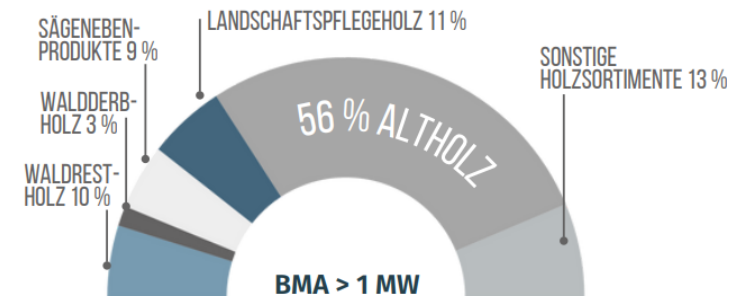
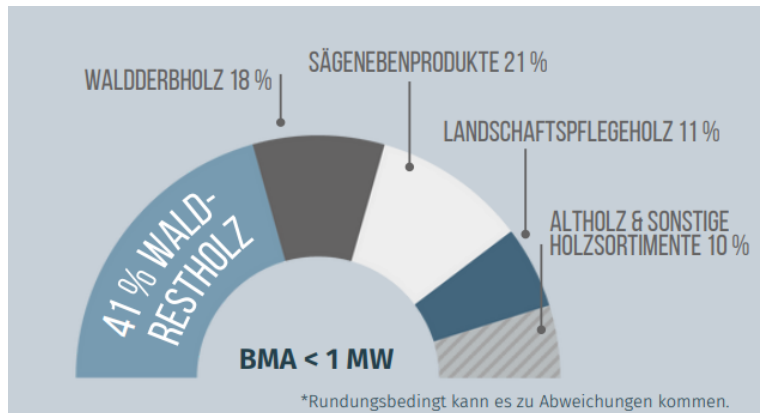
Holzströme – Welches Holz wird energetisch genutzt?



Quelle: Umweltbundesamt (12/2022): Aktuelle Nutzung und Förderung der Holzenergie

Aufbereitet von Fachverband Holzenergie im BBE | [230411_Infopapier_zu_den_energetisch_genutzten_Holzsortimenten.pdf](#)

Biomasseanlagenpark – Industrie in Deutschland

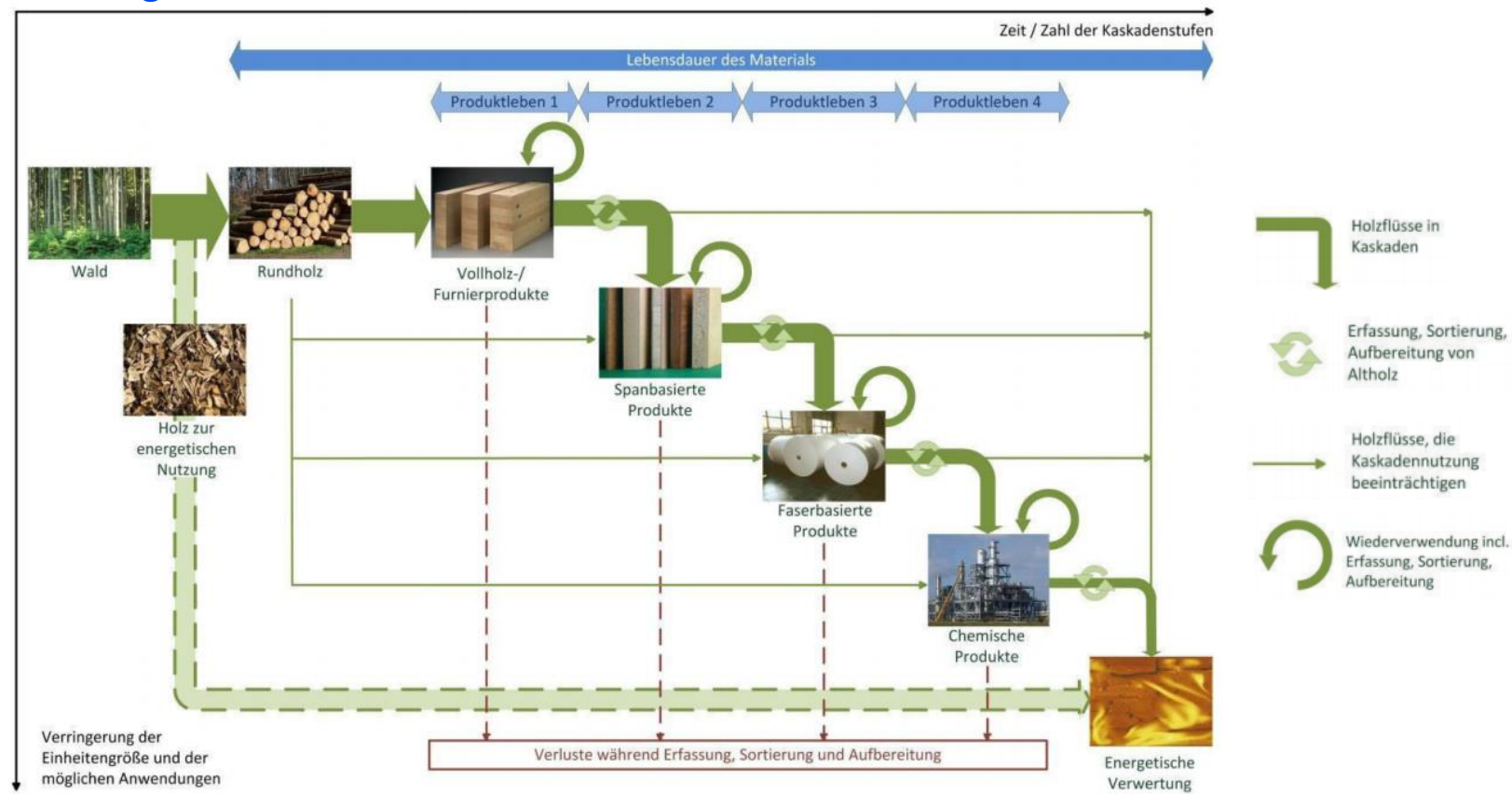


- Im industriellen Maßstab (BMA > 1 MW) spielen Waldrestholz und Derbholz eine untergeordnete Rolle.
- Nur ca. 12,5 % Holzeinsatz für alle Anlagen der mittleren Größe (10 – 20 MW).

Quelle: Umweltbundesamt (12/2022): Aktuelle Nutzung und Förderung der Holzenergie

Aufbereitet von Fachverband Holzenergie im BBE I 230411 Infopapier zu den energetisch genutzten Holzsortimenten.pdf

Nutzungskaskade Holz



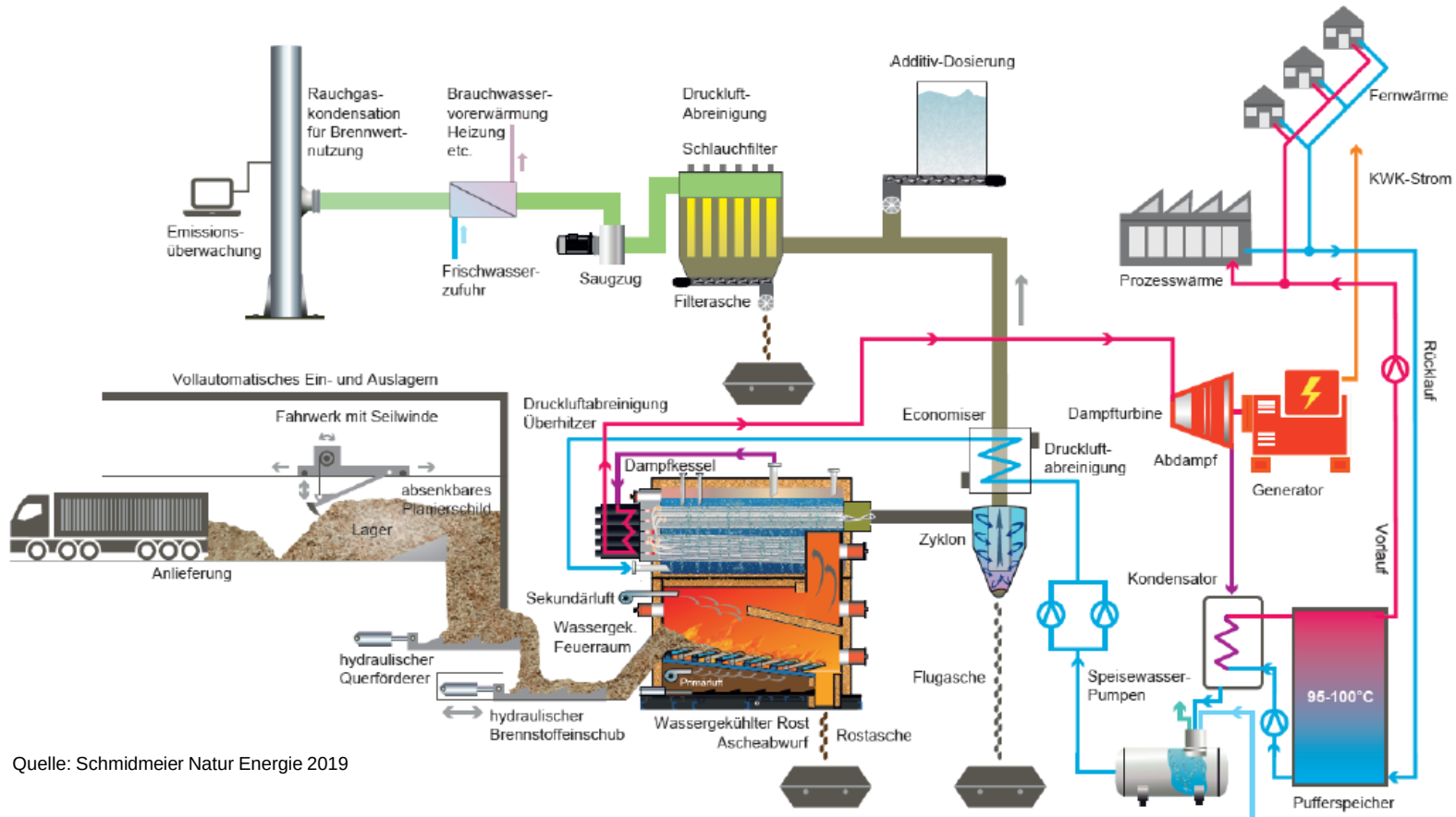
Quelle: TUM Weihenstephan, Lehrstuhl für Holzwissenschaft, Karin Höglmeier

MVV Energie AG

Industrielle Wärme aus holzartigen Brennstoffen

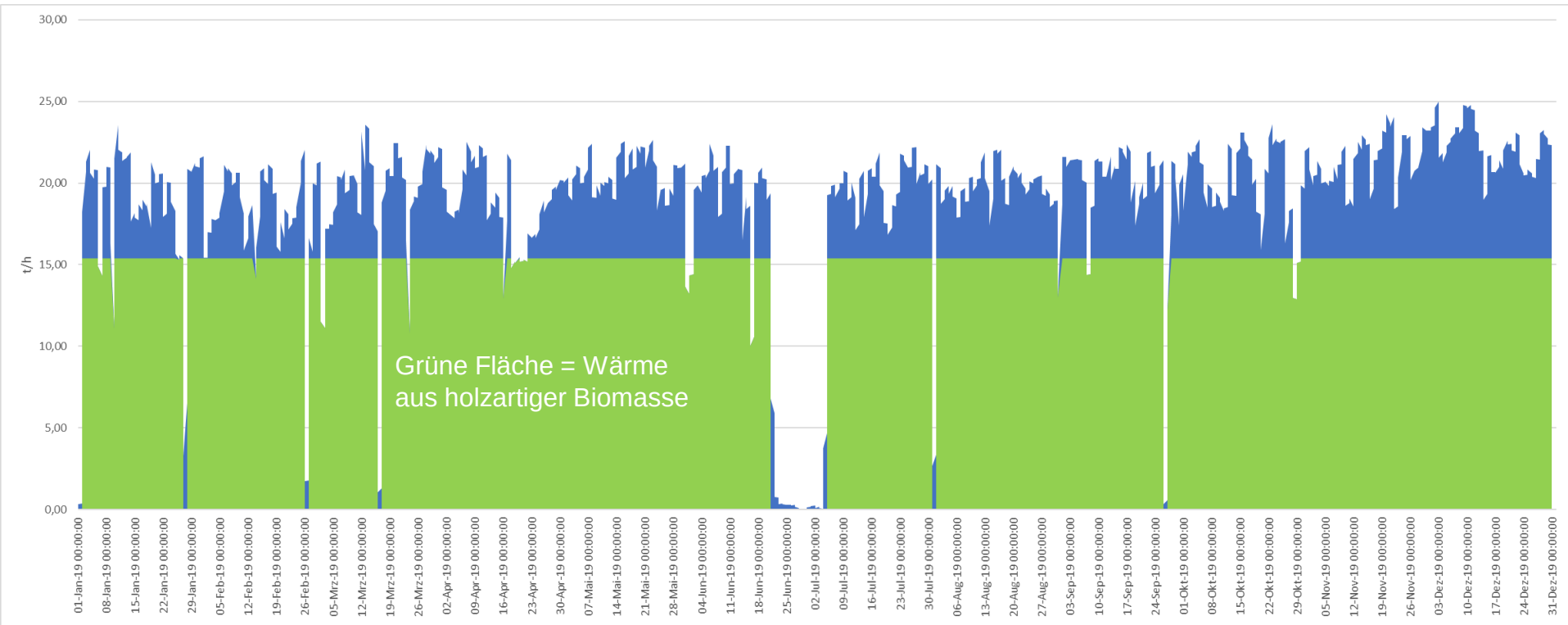


Schema eines Holzheizkraftwerks

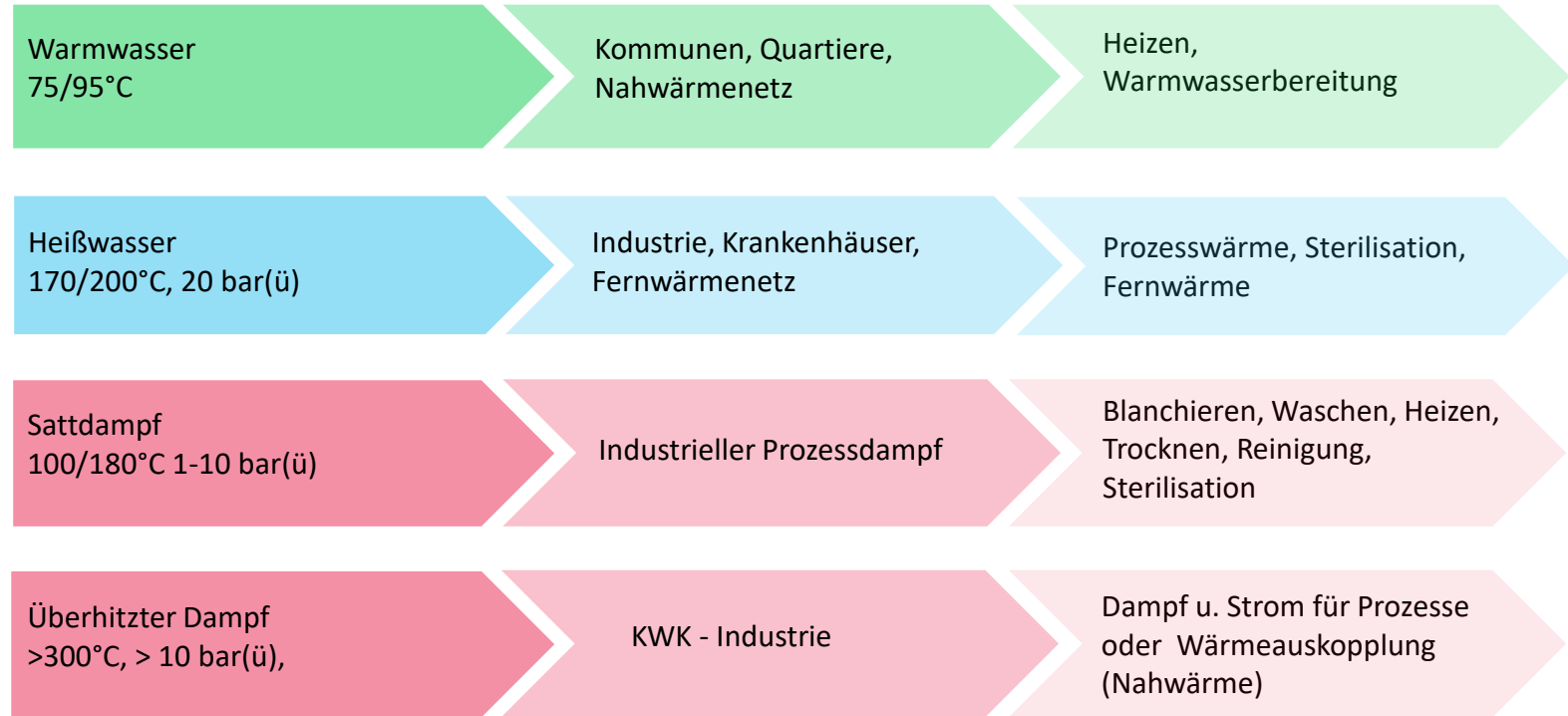


Quelle: Schmidmeier Natur Energie 2019

Feststofffeuerungen eignen sich für die Grundlast



In der Grundlast sind Holzbrennstoffe vollwertiger Erdgasersatz

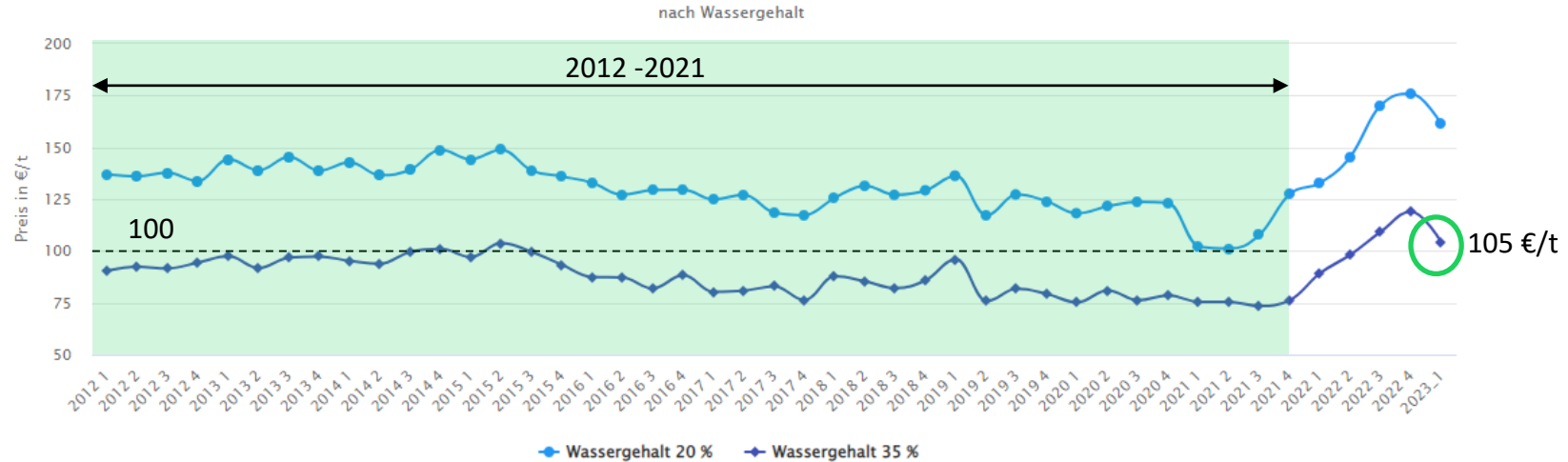


Dienstleistungen Contractor / Energiedienstleister

- Planung, Auslegung
- Genehmigung, Fördermittelantrag
- Finanzierung, Bau, Inbetriebnahme
- Betrieb
- Stoffstrommanagement,
Entsorgung Asche
- Instandhaltung, Optimierung
- Reporting, Energiemanagement



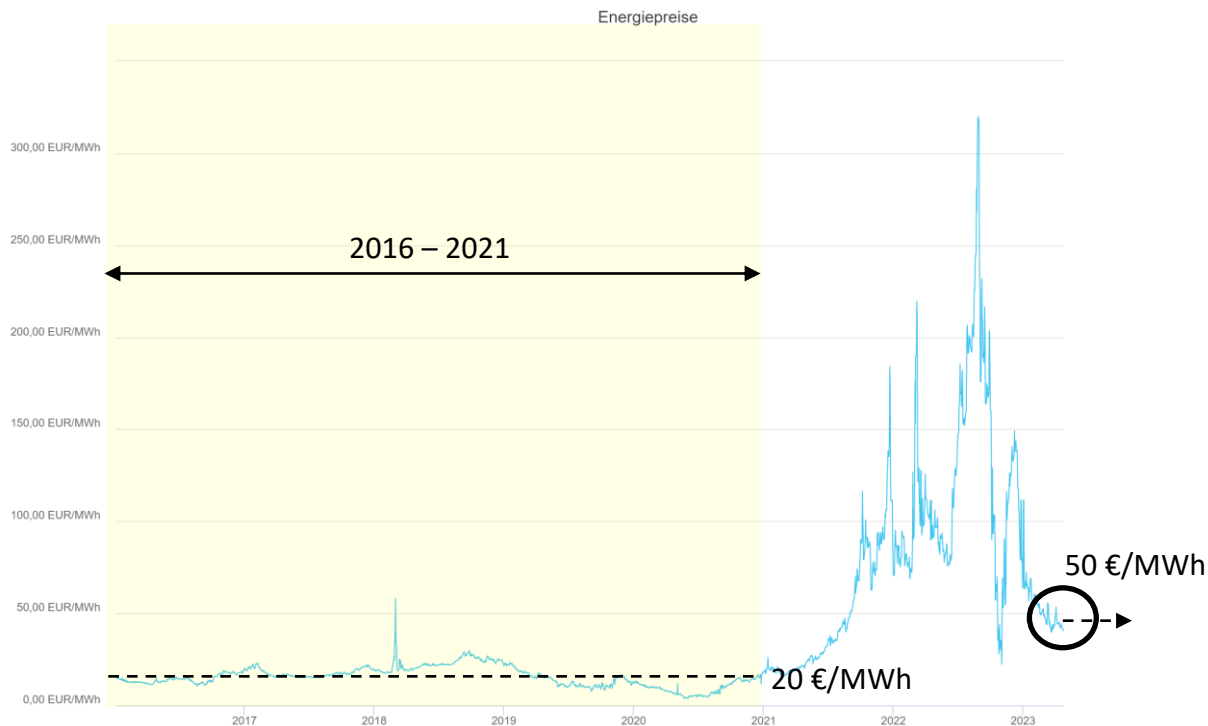
Preisentwicklung Waldhackschnitzel Deutschland



C.A.R.M.E.N. e.V.

- Relativ stabiles Preisniveau über 10 Jahre
- Heutiger Preis = 105 €/t für HHS mit 35 % Wassergehalt
- Hu (35 %) = 3,5 – 4,0 MWh/t - > Preis 2023 = **26 - 30 €/MWh**

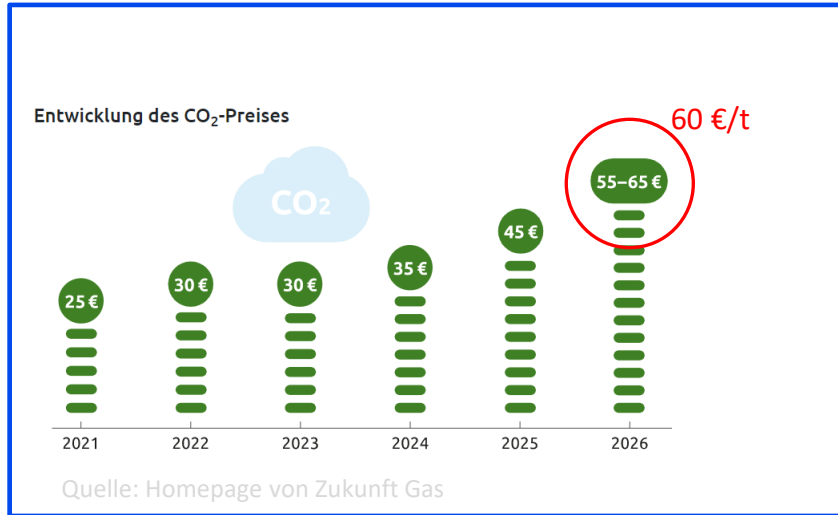
Erdgas: Faktor 2,5 zum Vorkriegsniveau



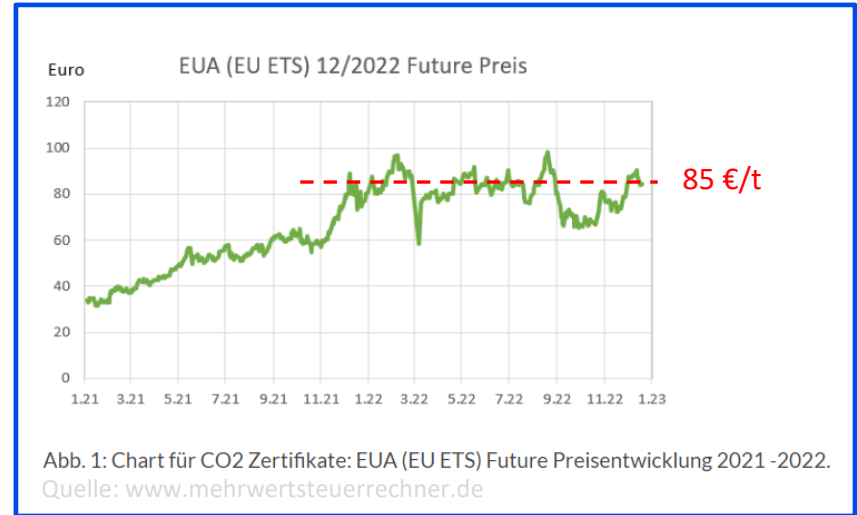
- Über 5 Jahre stabile Preise
- Ab Mitte 2021 Anstieg um Faktor **sechs**
- Ab Februar 2022 kriegs- und krisenbedingt, Anstieg um Faktor **vierzehn** !
- Stabilisierung auf einem 50 €/MWh –Niveau / Faktor **2,5**
- On top kommt die **CO₂-Bepreisung** mit perspektivisch 12 – 18 €/t CO₂

Quelle: Marktinformationen Gas Spot, MVV Energie AG

CO₂-Bepreisung nach BEHG



CO₂-Zertifikatpreise nach EU ETS



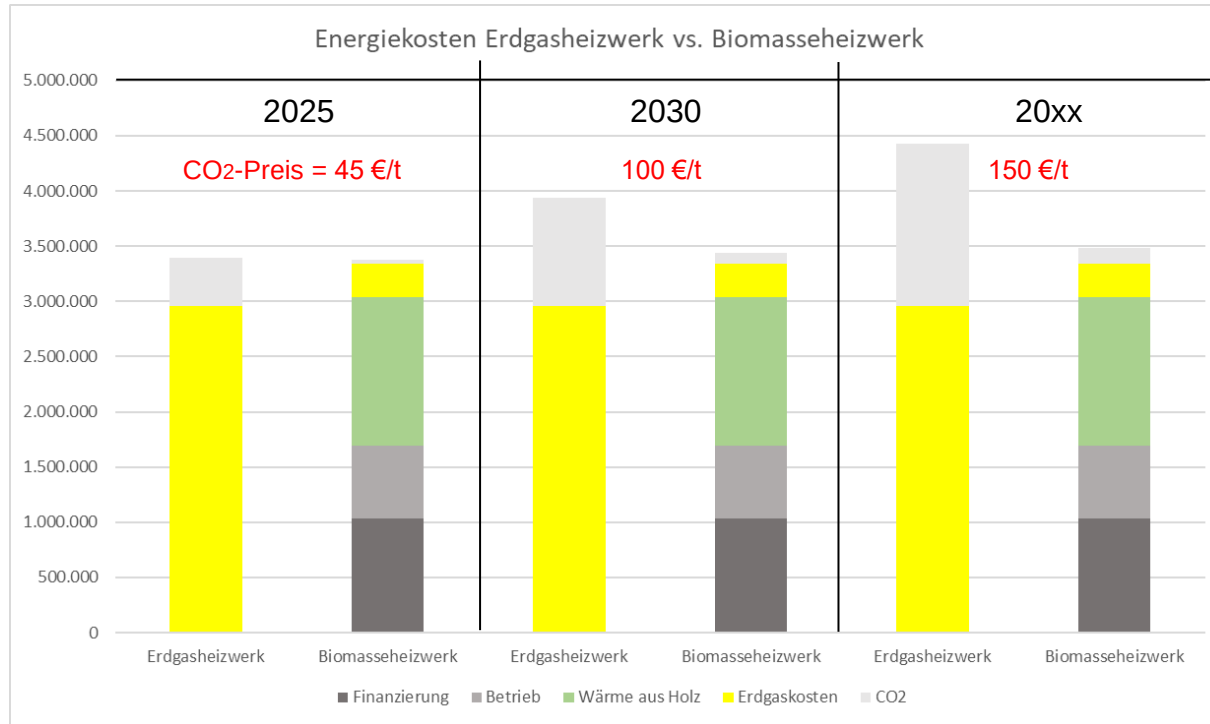
Wissenswert:

- < 20 MW FWL - > BEHG
- > 20 MW FWL - > EU ETS
- Bei der Verbrennung von 1 MWh Erdgas entstehen ca. 200 kg CO₂
-> 60 €/t = 12 €/MWh bzw. 85 €/t = 17 €/MWh

Abkürzungen:

BEHG = Brennstoffemissionshandelsgesetz
EU ETS = European Emission Trade System
FWL = Feuerungswärmeleistung

Einfluss CO₂-Bepreisung auf Wärmekosten (Beispiele Erdgas- u. Biomasseheizwerke)



Eckdaten des Beispiels

- Wärmeleistung: 5 MW
- Wärme: 32.000 MWh/a
- Contracting (15 Jahre)
- Förderung: Bafa-Modul 2
- Arbeitswärmepreise hier unverändert
 - Erdgas: 60 €/MWh (ohne CO₂-Bepreisung)
 - Holz: 25 €/MWh



CO₂-Einsparung
8.000 t/a

Das möchte wir Ihnen mitgeben:

- *Holzartige Brennstoffe sind eine bezahlbare, nachhaltige Option für die industrielle Wärmeerzeugung in Grundlast, welche auch staatlich gefördert werden.*
- *Neben den Waldreststoffen und Landschaftspflegematerial sind die sekundären Brennstoffe besonders interessant für den Heizwerkbetrieb im Megawatt-Bereich.*
- *Altholz wird permanent produziert, bzw. die Natur produziert permanenten biogenen Nachschub, die Versorgung mit Energieholz ist regional gesichert und relativ unabhängig von Weltmarktpreisen.*
- *Biomasseanlagen sind technisch komplex, ihr Betrieb anspruchsvoll. Ein Contractor / Energiedienstleister kann seine Expertise und Erfahrung wertschöpfend und nachhaltig einbringen.*
- *Selbst unter Berücksichtigung aller Kosten für Bau, Finanzierung und Betrieb ist die Wärme aus Holz im gezeigten Beispiel günstiger als der vorhandene Erdgaskessel.*



Vielen Dank!



MVV Enamic GmbH | Jörg Schlehe

joerg.schlehe@mvv.de

Telefon +49 621 290 3752 | Mobil: +49 151 1824 8574

MVV Enamic GmbH | Jan Mehlberg

jan.mehlberg@mvv.de

Telefon +49 30 2559 7312 | Mobil: +49 175 227 0855