MARKTPRÄMIENVERORDNUNG: DER PROZESS DER GUTACHTENERSTELLUNG UND SEINE WIRTSCHAFTLICHEN AUSWIRKUNGEN AUF DIE ENERGIEWENDE

- ein persönlicher Erfahrungsbericht auf Basis der Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten - mit Fokus auf feste Biomasse

IG Holzkraft Fachtagung Planungssicherheit

Sicher in die Zukunft mit Holzkraftwerken

Linz, 10. Oktober 2024

Gustav Resch

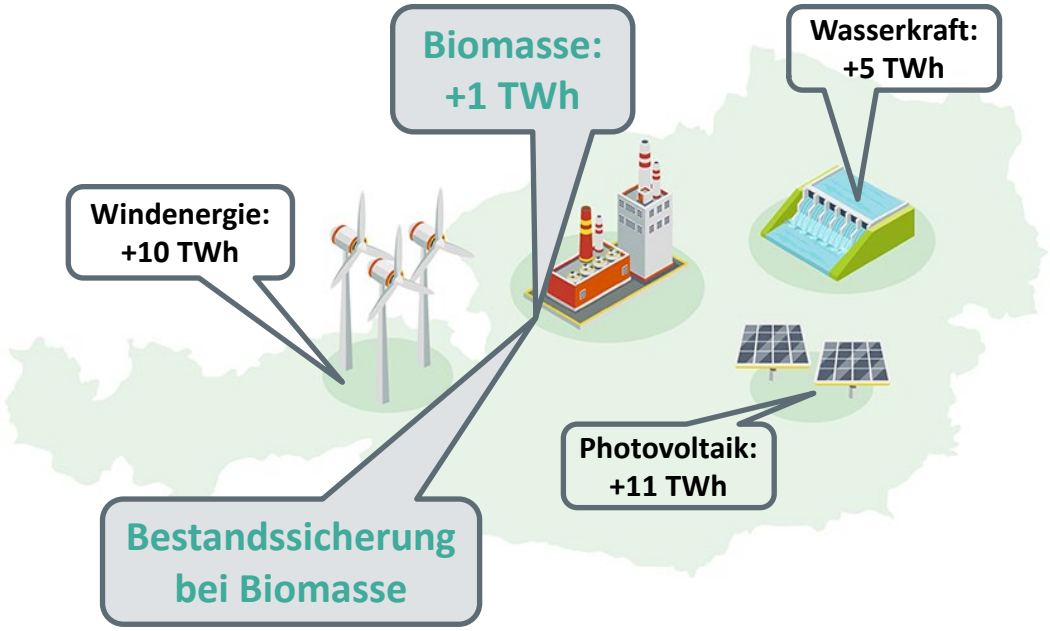
Senior Scientist,
Thematic Coordinator for Energy Scenarios and System Planning
Competence Unit Integrated Energy Systems

Center for Energy, AIT

gustav.resch@ait.ac.at

HINTERGRUND: ECKPUNKTE DES EAG

Österreichs Stromzukunft gemäß EAG Vorgaben



Eckpunkte des EAG hinsichtlich Betriebsförderungen für Erneuerbare Energien (EE):

→ Gleitende Marktprämien anstelle von festen Einspeisetarifen

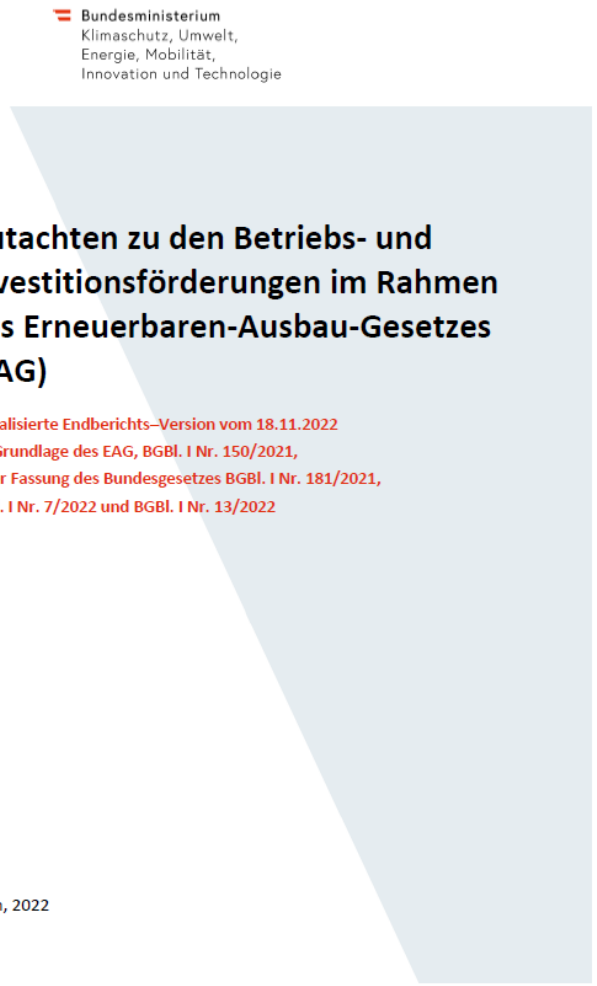
- **Anlagenbetreiber*innen müssen künftig selbst vermarkten**
- **Erhöhung der Förderdauer:** 20 anstelle von 13 (15) Jahren
- **„Sanfter Umstieg“ via gleitender Marktprämien**, da Gesamterlöse über die Förderdauer konstant bleiben

anzulegender Wert (azW) = Strommarkterlöse
+ Fördererlöse

- **Referenzmarktwerte** (d.h. erzeugungsmengengewichtete Mittelwerte der Stundenbörsenpreise einer Technologie) **bei volatilen, Referenzpreise bei regelbaren Erneuerbaren**
- **Regelungen entsprechen gängiger, bewährter Praxis in Europa**

(Quelle: „Österreichs Stromzukunft“ - freepik: Stefan Hörcsöki)

HINTERGRUND: DAS 1. GUTACHTEN ZU FÖRDEREMPFEHLUNGEN


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

Gutachten zu den Betriebs- und Investitionsförderungen im Rahmen des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes (EAG)

Aktualisierte Endberichts–Version vom 18.11.2022
auf Grundlage des EAG, BGBl. I Nr. 150/2021,
in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. I Nr. 181/2021,
BGBl. I Nr. 7/2022 und BGBl. I Nr. 13/2022

Wien, 2022

- Die **TU Wien**, Energy Economics Group, **in Kooperation mit AIT** (sowie Fraunhofer ISI und WU Wien) wurde Ende 2020 **seitens des BMK mit der Erstellung eines Gutachtens zu Betriebs- und Investitionsförderungen** im Rahmen des EAG **beauftragt**. Das Vorhaben wurde im November 2022 abgeschlossen.
- **Gutachterlichen Ausführungen, Analysen, Berechnungen und Empfehlungen basierten auf den gesetzlichen Vorgaben des EAG**
- Methodik: **Literatur- und Datenanalysen, Berücksichtigung von (inter-)nationalen Erfahrungen, konzeptionelle Überlegungen zu Detailregelungen**, etc.
- **Empfehlungen fußen auf umfassenden Daten** zum Betrieb sowie zu Investitions- und Betriebskosten **von historisch errichtenden Ökostromerzeugungsanlagen**.
- Letzte Überarbeitung (November 22): Zur Indikation möglicher Auswirkungen wurden **aktuelle Marktdynamiken in Rohstoff- und Energiemärkten** in Förderempfehlungen eingepflegt.

- Link zum Gutachten: **https://www.oem-ag.at/de/foerderung/veroeffentlichungen/**
- Weitere Hintergrundinformationen: **https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/energiewende/erneuerbare/eag_gutachten.html**

- Weitere Aktualisierungen:
  2023 wurde die AEA mit der Erstellung eines Folgegutachtens beauftragt.
  Im Dezember 2023 wurde im Zuge dessen das 2. EAG-Gutachten fertiggestellt.

Methodik – Berechnungsmethodik (alle Technologien)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

- Im Rahmen des 1. Gutachtens wurde für die Ermittlung der Stromgestehungskosten auf die standardisierte Methodik der **Levelized Costs of Electricity (LCOE)** zurückgegriffen.
- Konkret wurde hierfür eine *detaillierte* ***LCOE-Analyse*** **auf Basis der Kapitalwertmethode** empfohlen und im Rahmen des Gutachtens angewandt.

$$LCOE = \frac{I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{A_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{M_{el}}{(1+i)^t}}$$

LCOE	Stromgestehungskosten in EUR/MWh
I_0	Investitionskosten in EUR
A_t	Gesamtkosten im Jahr t in EUR
M_{el}	Stromerzeugung im Jahr t in MWh
I	kalkulatorischer Zinssatz bzw. WACC in %
n	Betrachtungsdauer in Jahren
t	Spezifisches Jahr im Betrachtungszeitraum

Für die Berechnung der anzulegende Werte (azW) bei Marktprämien wurden **weitere Einflussgrößen mitberücksichtigt**:

- Eigenverbrauchsregelungen (bei PV, Wind, Investitionsförderung Biomasse)
- realisierbare Erlöse der Betreiber*innen

Allgemeine Kosten- und Erlösparameter:

- **Netzentgelte**
- **Pauschalierte Netzzutrittsentgelte**
- **Kosten für Leitungslegung bis zum Einspeisepunkt**
- **Kosten für Ausgleichsenergie**
- **Erlöse für Herkunftsnachweise**

Grundlegende Annahmen – Finanzierungsaspekte (alle Technologien)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

EAG-Vorgabe: In der Berechnung der Stromgestehungskosten bzw. zur Ermittlung des Förderbedarfs künftiger Ökostromanlagen ist **eine angemessene Verzinsung von Eigen- und Fremdkapital für die seitens der Betreiber*innen zu tätigenden Investitionen** zu berücksichtigen.

Grundsätzliche Vorgehensweise:

- Anwendung der **WACC-Methode:**
  - Differenzierung **Eigen- und Fremdkapital**
  - Berücksichtigung von **Technologiespezifika**
  - Differenzierung nach zugrundeliegendem **Finanzierungsrisiko**: Standard vs. Risiko (freier Strommarkt)
- **Literaturrecherche**
- **Erhebung allgemeiner Finanzmarktparameter**
- **Befragung Bankensektor**
- **Vergleich mit Regulierungssystematik** in anderen Strommarktbereichen

- Im 1. EAG-Gutachten resultierte für den WACC vor Steuern eine Bandbreite von **6,12%** (Standard-Risiko) bis **7,64%** (hohes Risiko, Wasserkraft)
- Im 2. EAG-Gutachten wurden u.a. aufgrund des von 2022 bis 2024 gestiegenen Zins- und Kapitalrisikoniveaus die Werte nach oben revidiert und auf Technologieebene nachjustiert.
  Neue Bandbreite: **8,44%** bis **8,65%**

HINTERGRUND: HISTORISCHE ENTWICKLUNG VS FÖRDERANREIZE (FESTE BIOMASSE)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

Der Blick zurück …

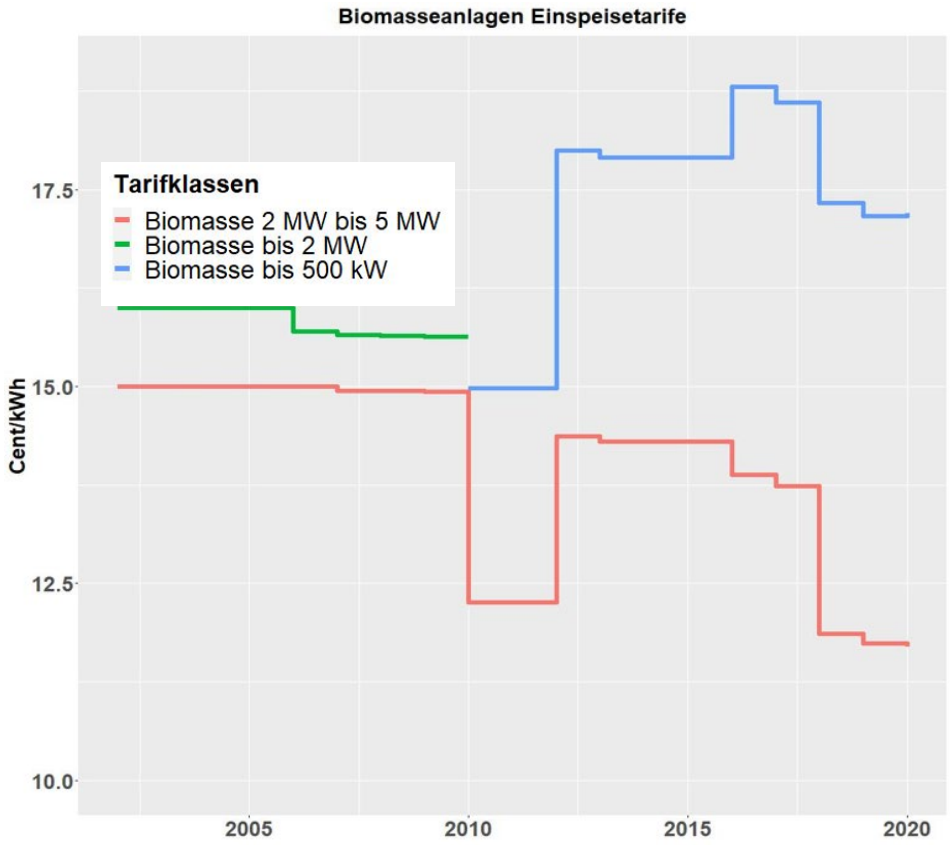


Abbildung: Historische Einspeisetarife für ausgewählte Tarifklassen für Strom aus Anlagen auf Basis fester Biomasse. Vor 2010 war die kleinste Tarifstufe bis 2 MW (hier in grün). Erst ab 2010 sind Tarifklassen bis 500 kW vorgesehen (in blau). Nicht dargestellt sind hocheffiziente Neuanlagen die mit 21,6 Cent/kWh in 2019 vergütet wurden.
(Quelle: Eigene Darstellung auf Basis OESVO 2002-2012, OESET-VO 2012-2018)

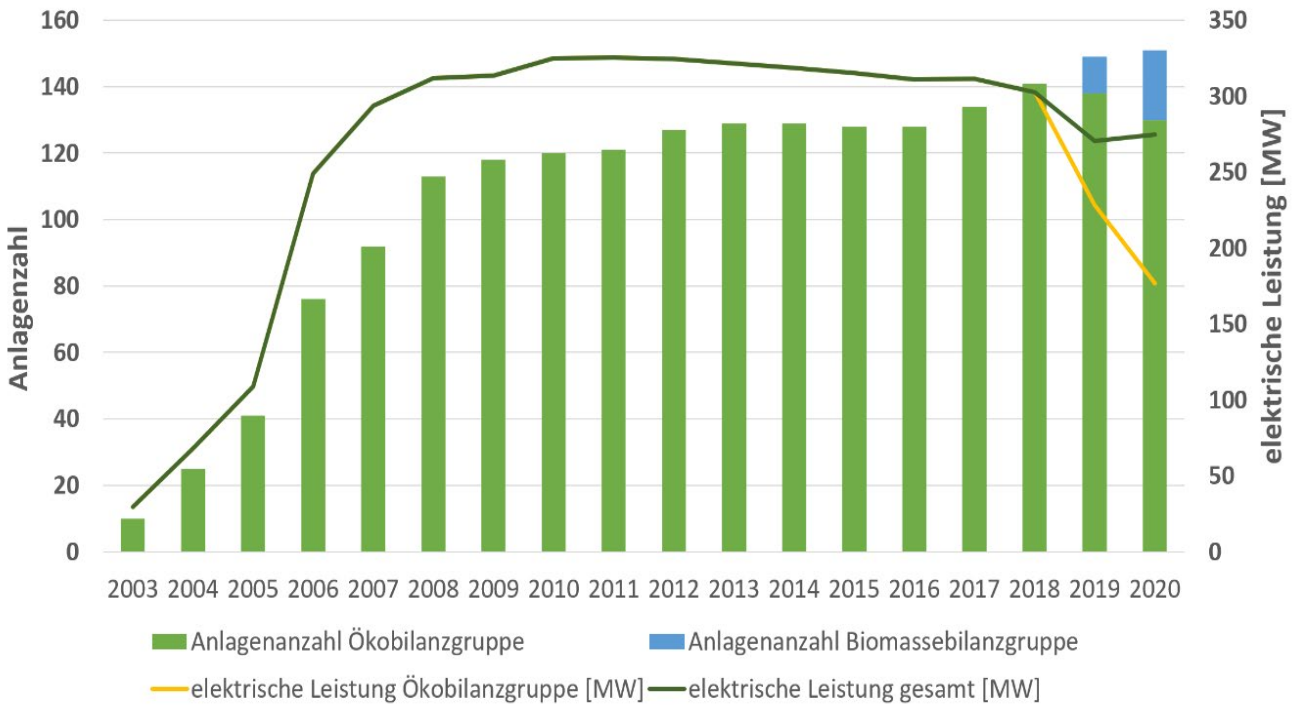


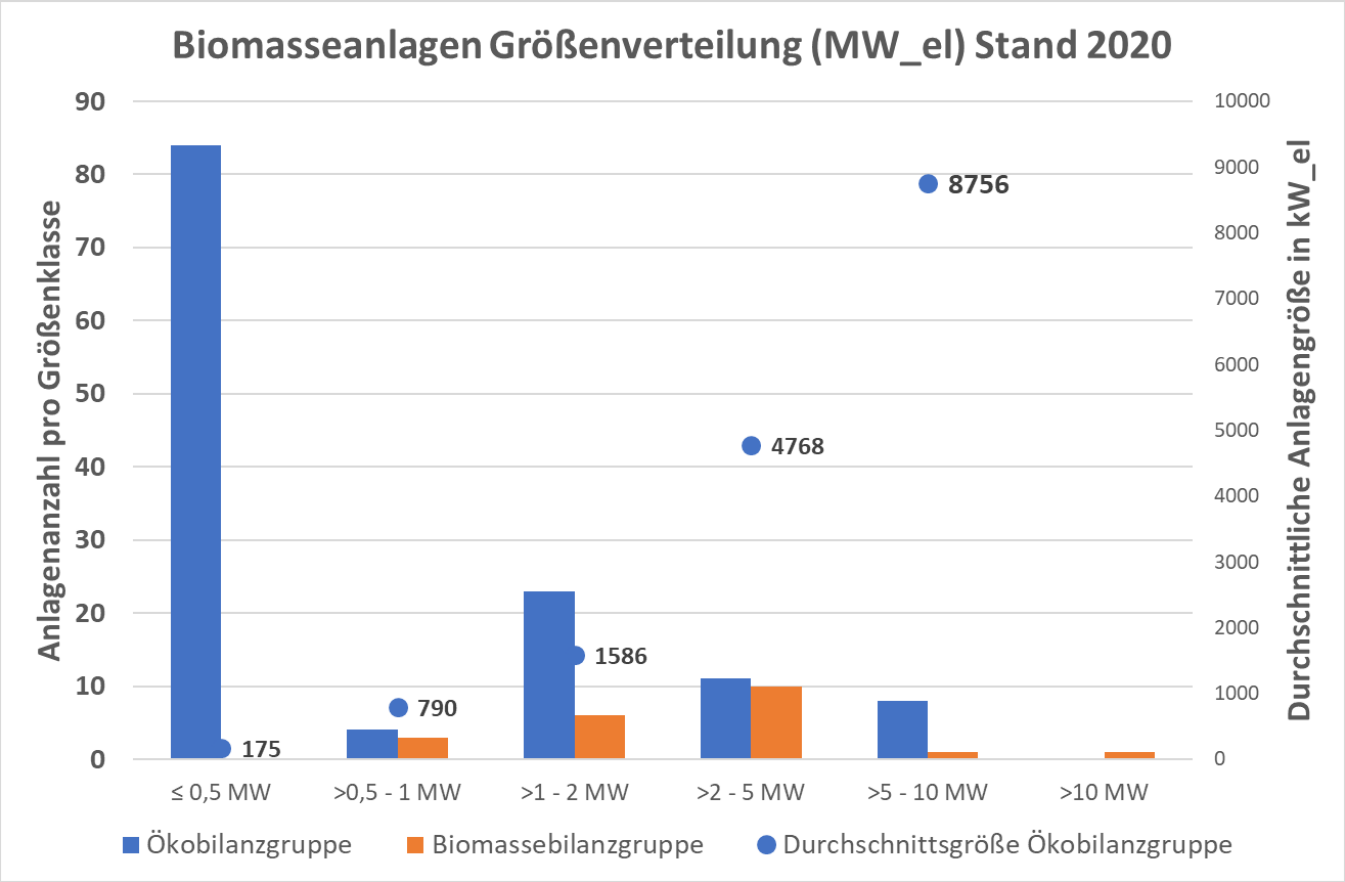
Abbildung: Anlagenzubau Biomasse seit 2003
(Quelle: (IG Holzkraft, 2021))

HINTERGRUND: BESTAND 2020, NACH GRÖßE SORTIERT (FESTE BIOMASSE)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Der Blick zurück …



Repräsentative Größen
(bei fester Biomasse)

Gewählte Größenklassen

- für wettbewerbliche Vergabe (0.5-5MW): **5 MW_{el}**
- für administrative Vergabe (bis 0.5MW): **150 kW_{el}**

Abbildung: Größenverteilung bei Bestandsanlagen.
(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf (IG Holzkraft, 2021))

PREISTURBULENZEN AUF ENERGIE- UND ROHSTOFFMÄRKTEN IN DEN JAHREN 2021 UND 2022 - WAS NUN?

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

Das getroffene Maßnahmenpaket (zwecks Anpassung/Korrektur historischer Werte):

- Im Einklang mit der EZB-Prognose 2020 wurde von **einer Fortdauer der hohen Inflation im aktuellen Jahr (2022: 8,1%) und im Folgejahr (2023: 5,5%) ausgegangen** sowie in späterer Folge einem Absinken der Inflation im Einklang mit dem bereits im Vorjahr (2021) aktualisierten Inflationsziel (2%) der Europäischen Zentralbank.
- Es wurde ein **pauschaler Anstieg der Investitionskosten** von **15% (Windenergie, Wasserkraft, Biomasse und Biogas)** bzw. 10% (Photovoltaik) unterstellt.
- Begleitend: **Intensiver Abstimmungs-prozess mit der Branche**

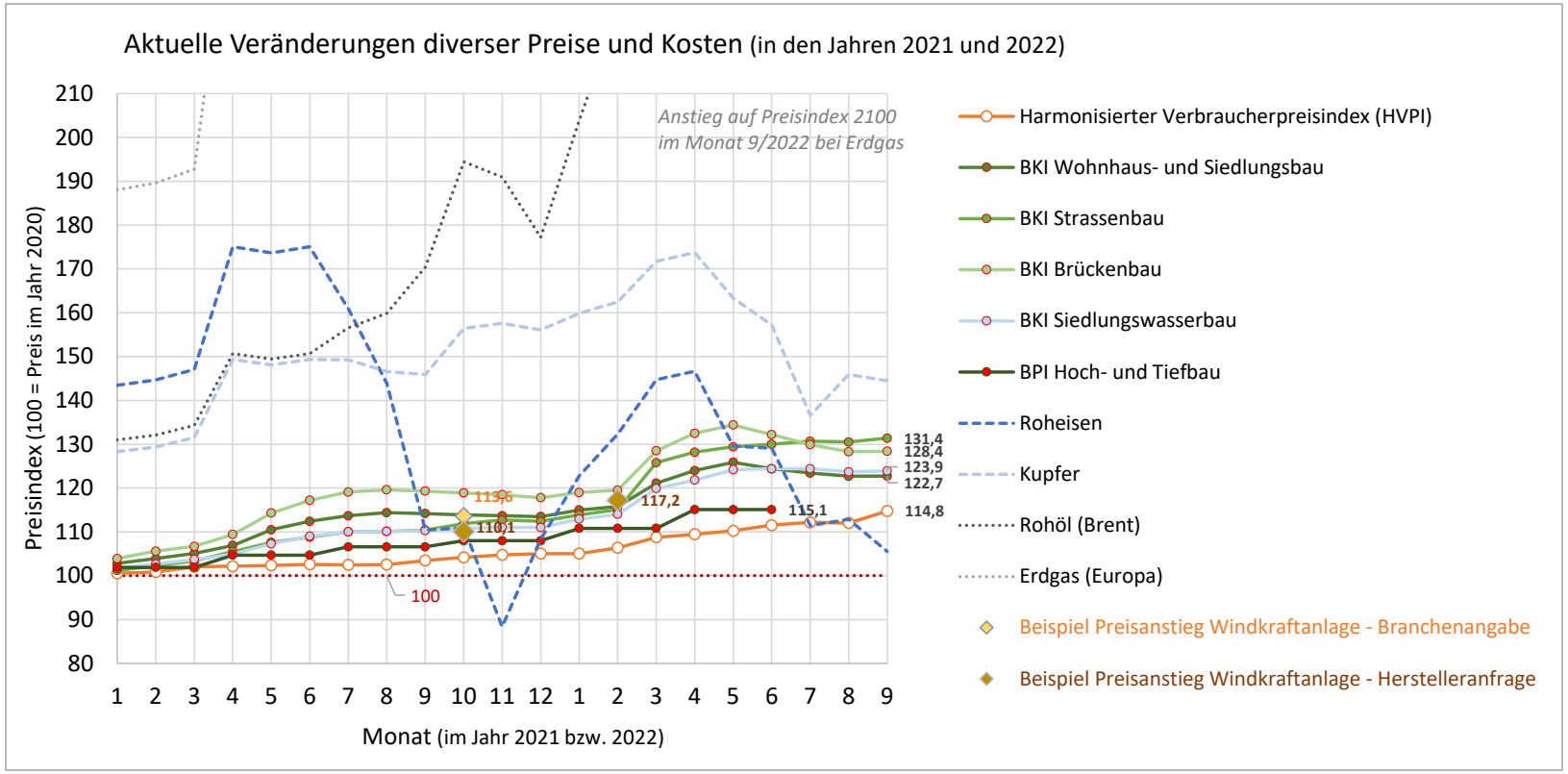


Abbildung: Aktuelle Veränderungen diverser Preise und Kosten in den Jahren 2021 und 2022

(Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Hersteller*innenangaben, (IG Windkraft, 2. November 2021), (Statistik Austria, 2022a), (Statistik Austria, 2022b), (Statistik Austria, 2022c) sowie (World Bank, 25. Oktober 2022))

DATEN: INVESTITIONSKOSTEN (HISTORIE - FESTE BIOMASSE)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

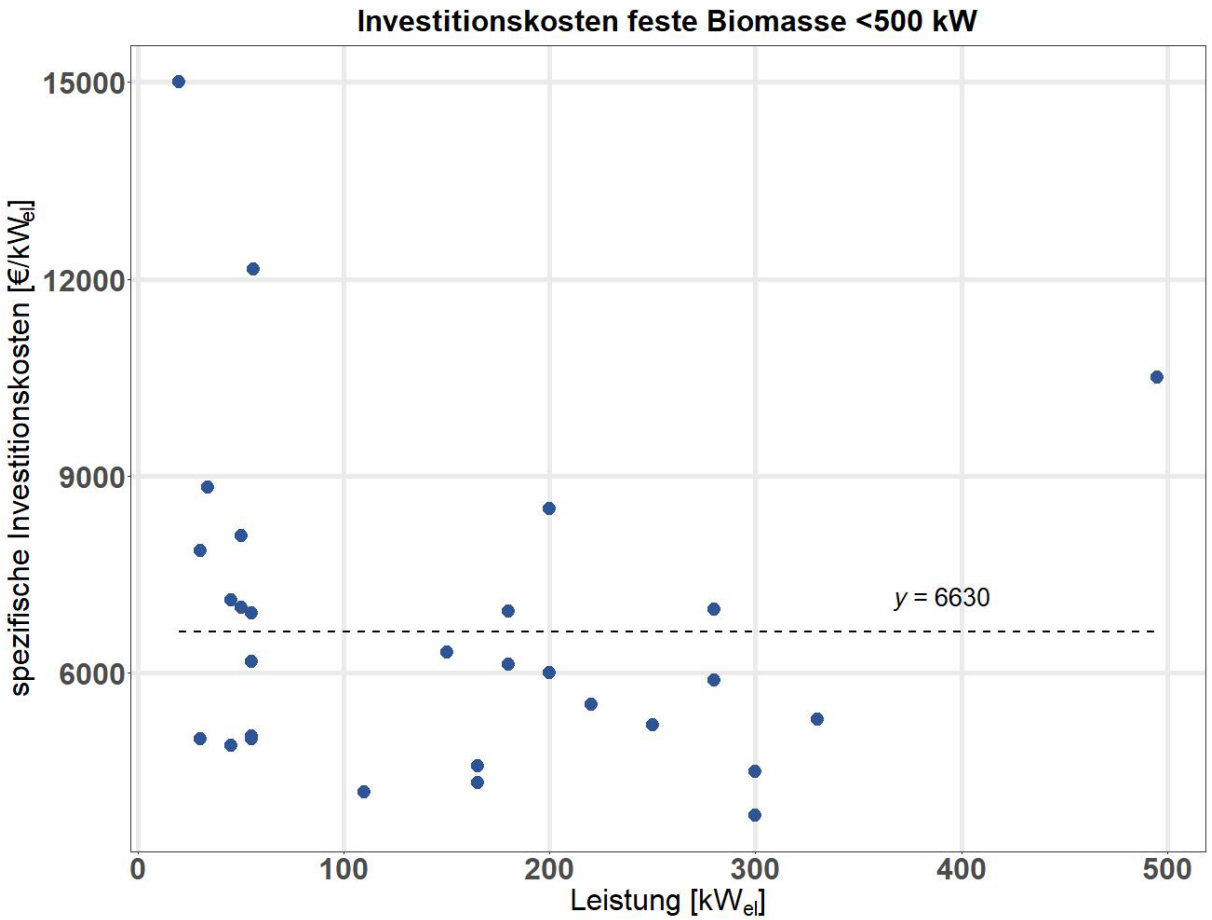


Abbildung: Investitionskosten der Betreiberdatenerhebung für feste Biomasse unter 500 kW_{el}. Der originale Datensatz wurde um die oberen und unteren 10% gestutzt.

(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Betreiberdatenerhebungen 2015-2017 (E-Control, 2017a) und 2017-2019 (E-Control, 2019a))

- Für Großanlagen keine robusten Statistiken aus dem Anlagenbestand verfügbar.
- Abhilfe: Literaturrecherche/Internationale Marktbeobachtung: Spezifische Investitionskosten wurden vom deutschen EEG Begleitvorhaben (Hoffstede, et al., 2019) übernommen

Aus Historie ermittelte Daten:

- Großanlagen (0.5-5MW): **4.673 €/kW_{el}**
- Kleinanlagen (bis 0.5MW): **6.630 €/kW_{el}**

► Angesichts der damals aktuellen Preissteigerungen wurden **für die LCOE/azW Berechnung** die auf Basis der Historie ermittelten Werte **um 15% angehoben**

Für azW Berechnung getroffene Annahmen:

- Großanlagen (0.5-5MW): **5.374 €/kW_{el}**
- Kleinanlagen (bis 0.5MW): **7.625 €/kW_{el}**

DATEN: BETRIEBSKOSTEN (HISTORIE - FESTE BIOMASSE)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

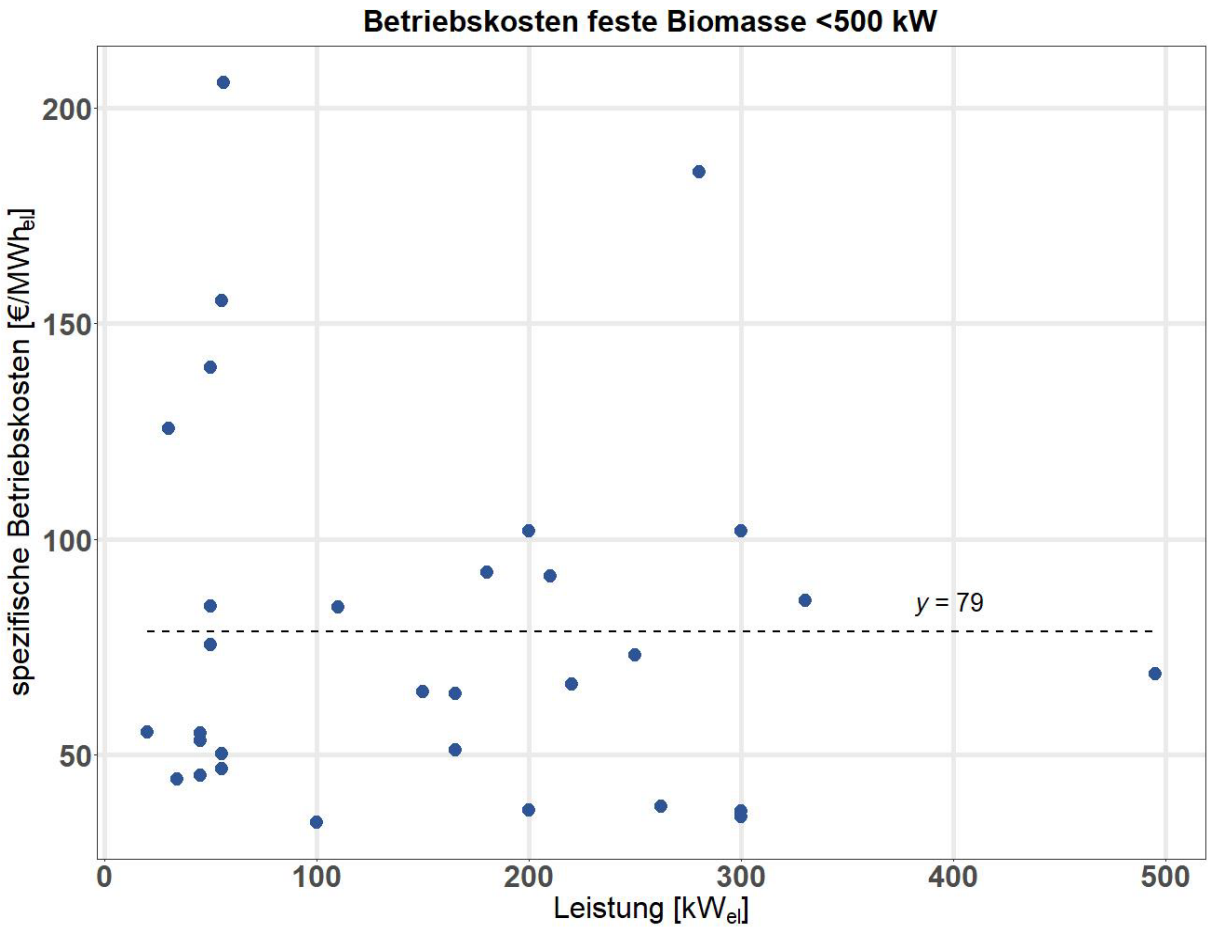


Abbildung: Spezifische Betriebskosten der Betreiberdatenerhebung für feste Biomasse unter 500 kW$_{el}$. Der originale Datensatz wurde um die oberen und unteren 10% gestutzt.

(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Betreiberdatenerhebungen 2015-2017 (E-Control, 2017a) und 2017-2019 (E-Control, 2019a))

- Für Großanlagen keine robusten Statistiken aus dem Anlagenbestand verfügbar.
- Abhilfe: Literaturrecherche/Internationale Marktbeobachtung: Spezifische Betriebskosten wurden vom deutschen EEG Begleitvorhaben (Hoffstede, et al., 2019) übernommen

Getroffene Annahmen

(für LCOE/azW Berechnung)

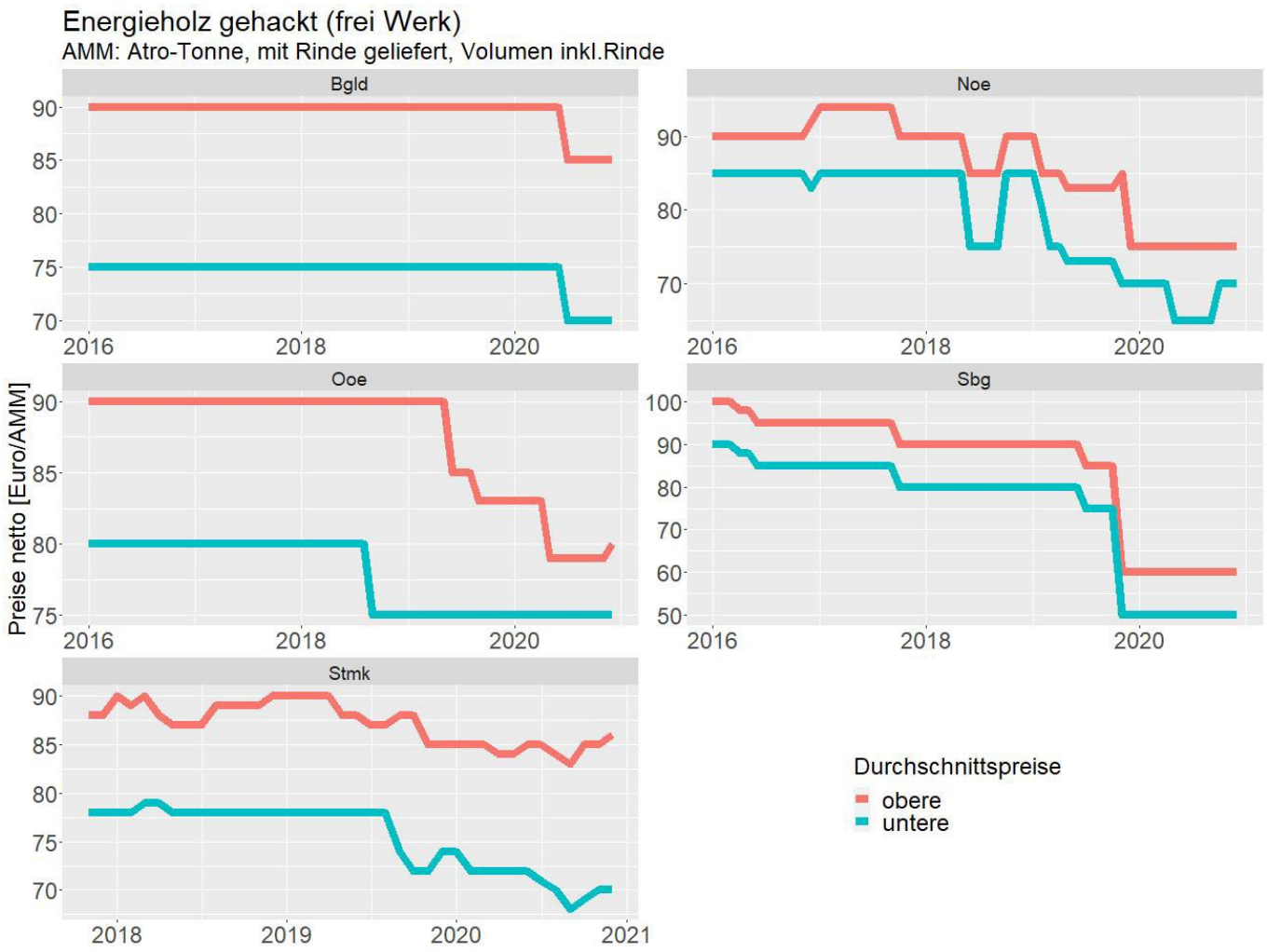
- Großanlagen (0.5-5MW): **44 €/MWh$_{el}$**
- Kleinanlagen (bis 0.5MW): **78,6 €/MWh$_{el}$**

► **Bei Nachfolgeprämienberechnung um 20% erhöhte Werte**

► Aktuelle Preisdynamik wurde in unterstellter Inflationsentwicklung mitberücksichtigt

DATEN: BRENNSTOFFKOSTEN (HISTORIE – FESTE BIOMASSE)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten



Anmerkung: Unterschiedliche Achsenbeschriftungen sind zu berücksichtigen

Hackschnitzelpreise (Startwert für 2020)

Annahme:

Mittelwerte 2020
- für alle Bundesländer
- gewichtet nach Verbrauch
- für obere und untere Werte

72,4 €/AMM ~ 13,9 €/MWh
→ für Ausschreibung
→ +20% für kleinere Anlagen (16,7 €/MWh)

+ Transportkosten (FNR, 2012 & Östat, 2021)
→ 0,5 – 5 MW: LKW-Zug, 20-50 km
→ <0,5 MW: Solo-LKW, 10-20 km

0,5 – 5 MW → 17,0 €/MWh$_{Brennstoff}$
<0,5 MW → 19,7 €/MWh$_{Brennstoff}$

DATEN: WÄRMEERLÖSE (HISTORIE - FESTE BIOMASSE)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

Statistik	N	Mittel	St. Abw.	Min	Pztl(25)	Pztl(75)	Max
2015	6	28,9	15,1	14,4	17,8	34,0	54,9
2016	8	37,5	20,5	15,4	20,8	52,5	68,0
2017	17	28,9	20,6	0,0	17,8	35,0	68,0

Tabelle: Statistik der Wärmeerlöse für Biomasseanlagen in 2015-2017
(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf (E-Control, 2017a))

Annahmen (Startwerte für 2020)

→ Großanlagen: **21** €/MWh$_{Wärme}$

→ Kleinanlagen (bis 0,5 MW$_{el}$): **25** €/MWh$_{Wärme}$

Grundlagen:

- **IG Holzkraft:**

20 €/MWh_Wärme

- **AG Kompost:**

(1) Biogas nahe Biomasseheizwerk
→ gekoppelt mit Hackschnitzelpreis (derzeit 20€/MWh)
(2) Biogasanlage betreibt Wärmenetz
→ Wärmelieferkosten 60-80€/MWh
(3) Ohne Wärmeanbindung
→ Trocknungsdienstleistung 0-5€/MWh

- **Betreiberdatenerhebung** (31 Datenpunkte)

20€/MWh für Wärme - zu niedrig
Werte von 14-68€/MWh
in 2015, 2016, 2017 (keine Daten für 2020)

- **Gutachten 2018/19**

20 €/MWh (basierend auf Erfahrungswerten)
-18% für größere Anlagen

- **FW-KWK Projekt für 2030**

25€/MWh für größere und 30€/MWh für kleinere Anlagen

DATEN: DYNAMISCHE ENTWICKLUNG BEI BRENNSTOFFPREISEN UND WÄRMEERLÖSEN (FESTE BIOMASSE)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

- **Preise für feste Biomasse und Substrate für Biogas** abhängig von Kosten bzgl. Arbeit und Strom-/Öl-/Gas-/(CO2)-Preisen für Produktion, Transport, Manipulation, Vorbehandlung
- **Wärmepreise** abhängig von Kosten bzgl. Arbeit und Strom-/Öl-/Gas-/CO_2-Preisen und deren Einsatz in den Referenztechnologien

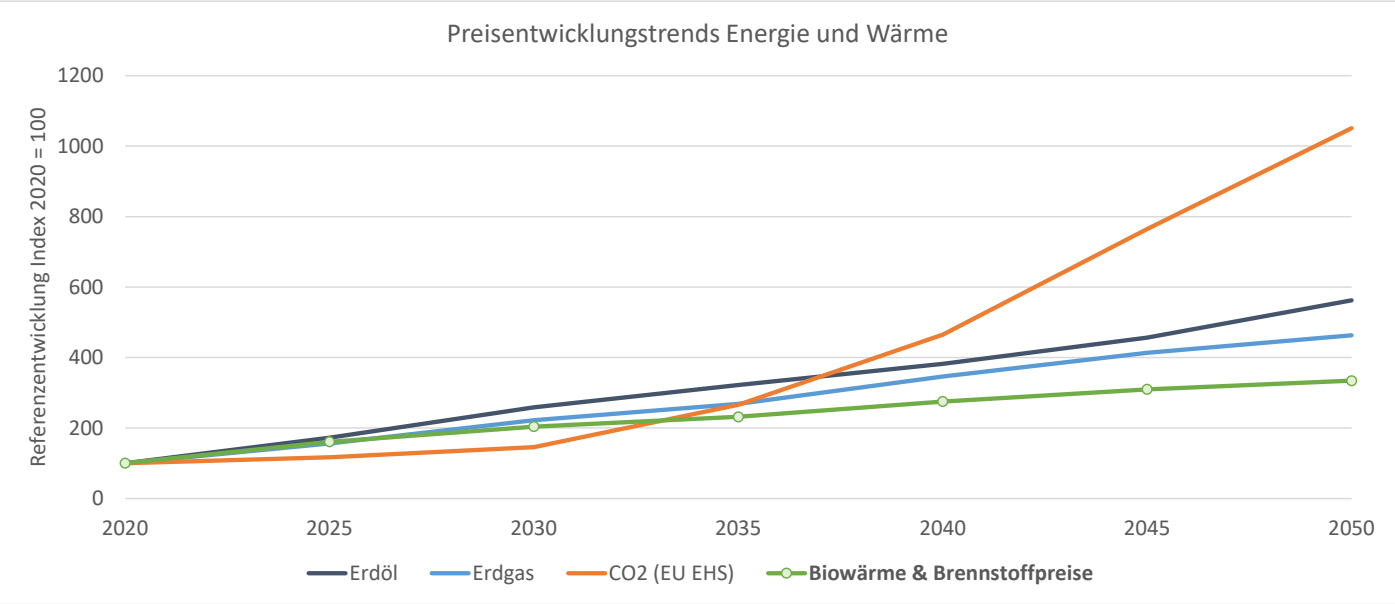


Abbildung: Preisentwicklungen für Erdöl, Erdgas und CO_2 (über das EU-Emissionshandelssystem) im PRIMES Referenzszenario für Österreich
(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Primes Referenzszenario (E3M - Lab, 2021))

Empfehlungen / gewählte Methodik:

- Indexierung für Gaspreise aus dem aktuellen **PRIMES Referenzszenario, dient zur Kopplung (Indexierung)**
  - der **Brennstoff/Substratpreise**
  - der **Wärmeerlöse**

► Angesichts der damaligen Preissteigerungen erfolgte eine **Nachkorrektur/Anpassung der Indexierung für die Zeitperiode 2022 bis 2025** (im Einklang mit der Inflation)

*(**Alternativ:** Laufende, jährliche Indexanpassung auf Basis der Energieholzpreise der LK OE (gewichtet gemittelt über die Länder und Mittelwert der oberen und unteren Werte) und Gutachten für Substratkosten)*

EMPFEHLUNGEN: DIFFERENZIERUNG NACH ROHSTOFFEINSATZ (NUR) BEI ADMINISTRATIVER VERGABE (FESTE BIOMASSE)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

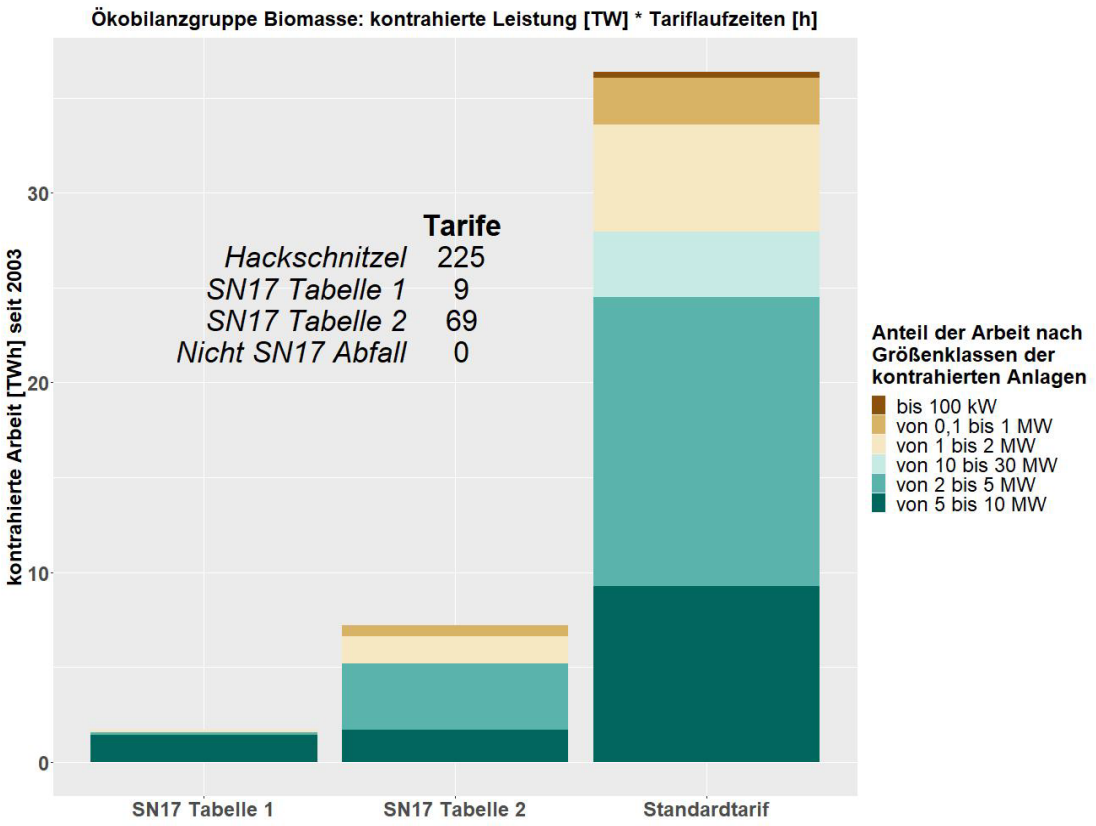


Abbildung: Kontrahierte Arbeit nach Größenklassen und vergebenen Tarifen für Standardtarife (Hackschnitzel) und Reduktionen für Brennstoffe nach Klasse SN17 Tabelle 1, SN17 Tabelle 2 und nicht SN17 Abfälle seit 2003
(Quelle: Eigene Darstellung basierend auf (OeMAG, 2021h))

ÖSG - seit 2006:
Schlüsselnummern aus Abfallverzeichnisverordnung
Ausgewählte SN in 2 Tabellen in der ÖSG Anlage

Tabelle 2 SN17
Holzabfälle aus der Be- und Verarbeitung
(Rinde, Spreißel, Sägemehl, Sägespäne)
seit 2006 **Reduktion der azW um 25%**

Tabelle 1 SN17
Holzschleifstäube und –schlämme aus behandeltem Holz
Spanplattenabfälle und Staub und Schlamm hieraus
seit 2006 **Reduktion der azW um 40%**

Nicht SN17
Abfälle: Fett, Zellulose-, Papier- und Pappe, tierische, aus Abwasser, aus Nahrungs- & Genussmittel, Pharmazie, Grünabfälle
seit 2006 ~ 5 Cent/kWh **(~55%)**

Gutachter*innenvorschlag:
- Juristisch robuste Unterscheidung zwischen primären Rohstoffen und Reststoffen
- Administrative Vergabe: **-25% bei Brennstoffkosten für alle Reststoffe (entspricht ca. -15% für azW bei Neuanlagen)**

EMPFEHLUNGEN: AZW FÜR NEUANLAGEN UND NACHFOLGEPRÄMIEN (*FESTE BIOMASSE*)

Erfahrungen aus den Arbeiten zum 1. EAG-Gutachten

Technologiefeld:		Biomasse fest	Biomasse fest	Biomasse fest	Biomasse fest	Biomasse fest
Biomasse KWK	Beispielfall:	administrativ (<0,5MW)	Ausschreibung (>0,5MW)	Nachfolgeprämie (<0,5MW)	Nachfolgeprämie (>0,5MW)	Nachfolgeprämie (>0,5MW) bei EK-Anlagen*
Berechnete azW:						
$LCOE_{20\ ohne\ Anlagenrestwert}$	€/MWh	**259.5**	**189.5**	**166.6**	**117.5**	**158.2**
Höchstwertaufschlag (+10%)			**208.4**			
Reststoffabschlag (-25% bei Brennstoffpreisen)		**222.7**		**136.1**	**84.6**	**125.3**

Getroffene Empfehlungen:

- **Bei Ausschreibungen keine Differenzierung der Höchstpreise nach Biomasseeinsatz** (zwecks effizienter Nutzung von Reststoffen).
- **Höchstwertaufschlag (+10%) bei wettbewerblicher Vergabe** im Vergleich zu berechneten Werten

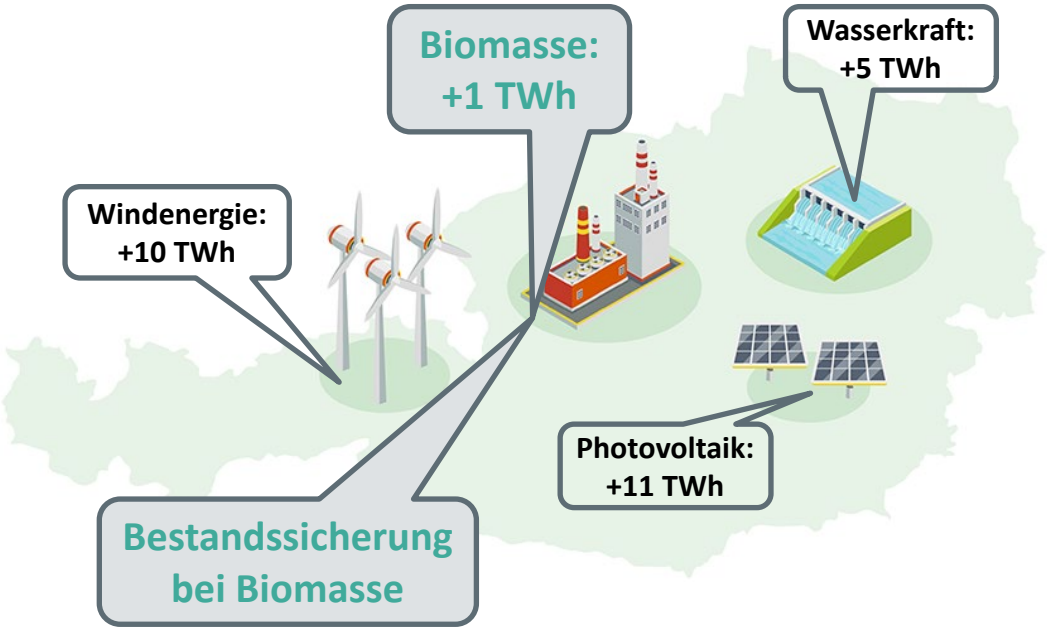
- Bei kleinen Biomasseanlagen (unter 0,5 MW_{el}): **administrativ festzulegender azW in Höhe von 259,5 €/MWh_{el}** für Waldhackgut
- Bei größeren Biomasseanlagen (über 0,5 MW_{el}): **Gebotshöchstwert in Höhe von 208,4 €/MWh_{el}**

Vergleich zum 2. EAG-Gutachten (2024):

azW in EUR/MWh	1. Gutachten (2022)	2. Gutachten (2024)	Veränderung
Administrative Vergabe bei Kleinanlagen	**259,5**	**247,1 … 257,5**	**-1%...-5%**
Wettbewerbliche Vergabe bei Großanlagen	**208,4**	**193,2**	**-7%**

FAZIT: ERFAHRUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

- **Sorgfalt** bei Datenrecherche und Datenaufbereitung ist unumgänglich
- **Umbrüche in der Regulierung**, wie etwa der Übergang vom ÖSG zum EAG, **bedingen einen umfassenden gutachterlichen Prozess**
- **Übergeordnete Ziele*** sind **stets im Auge zu behalten**
- **In Zeiten unerwarteter Marktturbulenzen** gilt es **Kreativität und Pragmatismus** anzuwenden, denn alleinig der "Blick zurück" täuscht und ist keineswegs hinreichend
- Der **Dialog bzw. die Reflexion mit der Branche ist notwendig und sinnvoll** - speziell in Zeiten massiver Marktturbulenzen, aber dies bedarf auch entsprechender finanzieller Mittel hierfür



(Quelle: „Österreichs Stromzukunft“ - freepik: Stefan Hörcsöki)

Anmerkung: *Das Erreichen der EAG-Ziele sowie Aufrechterhalten öffentlicher Akzeptanz hierfür

VIELEN DANK!

Gustav Resch,
AIT, Center for Energy
gustav.resch@ait.ac.at