

# Innovative Energietechnologien in Österreich, Marktentwicklung 2022

## Präsentation der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Wien, 26. Juni 2023

## Projektteam



### AutorInnen:

P. Biermayr, S. Aigenbauer, C. Dißauer, M. Eberl, M. Enigl, H. Fechner,  
C. Fink, M. Fuhrmann, F. Hengel, M. Jaksch-Fliegenschnee,  
K. Leonhartsberger, D. Matschegg, S. Moidl, E. Prem, T. Riegler,  
S. Savic, C. Schmidl, C. Strasser, P. Wonisch, E. Wopienka

Im Auftrag des BMK

## Inhalt der Präsentation

- Projektziele
- Rahmenbedingungen der Marktentwicklung 2022
- Ergebnisse zu den untersuchten Technologien
- Zusammenfassung
- Schlussfolgerungen

## Untersuchte Technologien

- Photovoltaik
- Photovoltaik-Batteriespeicher
- Biomasse Brennstoffe
- Biomasse Kessel und Öfen
- Innovative Energiespeicher
- Solarthermie
- Großwärmespeicher in Nah- und Fernwärmenetzen
- Windkraft
- Wärmepumpen
- Bauteilaktivierung in Gebäuden

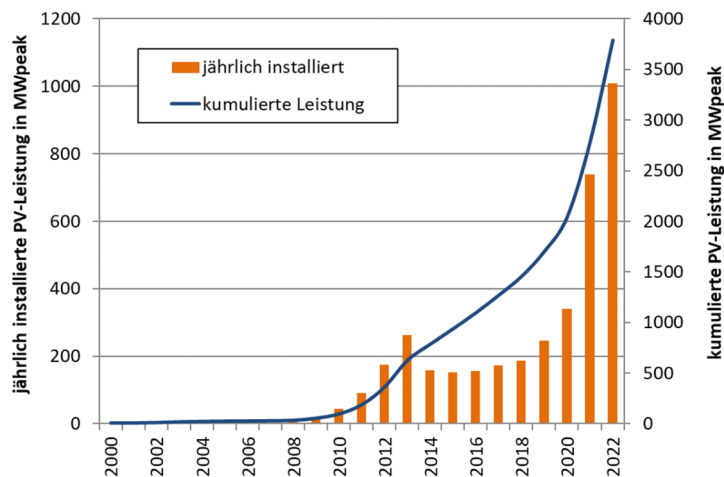
## Projektziele

- Empirische Erhebung und Dokumentation der Marktentwicklung
- Datenverarbeitung und Analyse:
  - Energieertrag
  - THG-Emissionseinsparungen
  - Volkswirtschaftliche Effekte
  - Innovationen und Trends
  - Marktdiffusion in Relation zu Roadmaps
- Ableitung von Schlussfolgerungen
- Zielgruppen: Energie-, Forschungs- und Umweltpolitik, Industrie, F&E Institute

## Rahmenbedingungen Marktentwicklung 2022

- Verbindliche Klima- und Energieziele 2030/2040 für AT, EU u. global
- Starke Investitionsanreize durch Bund und Länder
- Massiver und genereller Anstieg der Energiepreise
- Unsicherheiten bezüglich Versorgungssicherheit mit Erdgas
- Höchste Inflation seit 1974 mit 8,6 % im Jahr 2022
- BIP-Wachstum AT: 5,0 %, Euroraum: 3,5 %
- Arbeitslosenquote AT: 4,8 %, Euroraum 6,7 % (Def. Eurostat)

## Photovoltaik: Marktentwicklung 2022



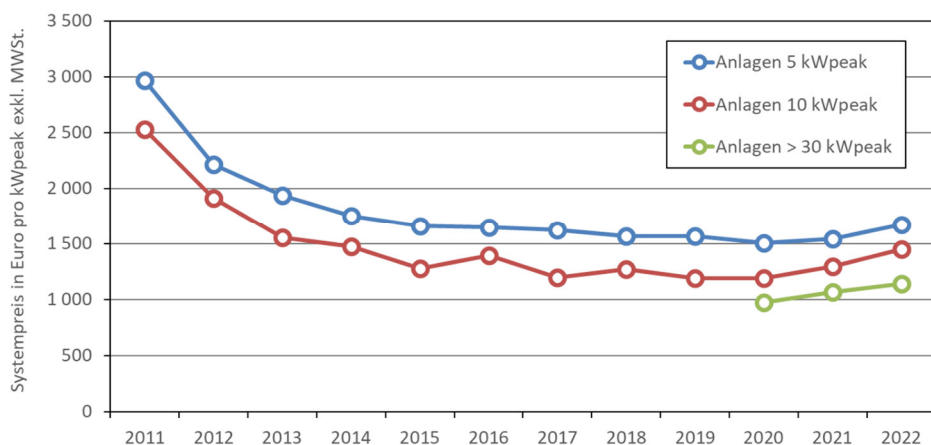
Quelle: Technikum Wien

- Neuinstallation: 1.009,1 MW<sub>peak</sub>
- 2021→2022: +36,4 %
- Bestand: 3,8 GW<sub>peak</sub>
- 2021→2022: +36,3 %

7

## Photovoltaik: Systempreise

Mittlere Endkunden-Systempreise netzgekoppelter PV-Anlagen

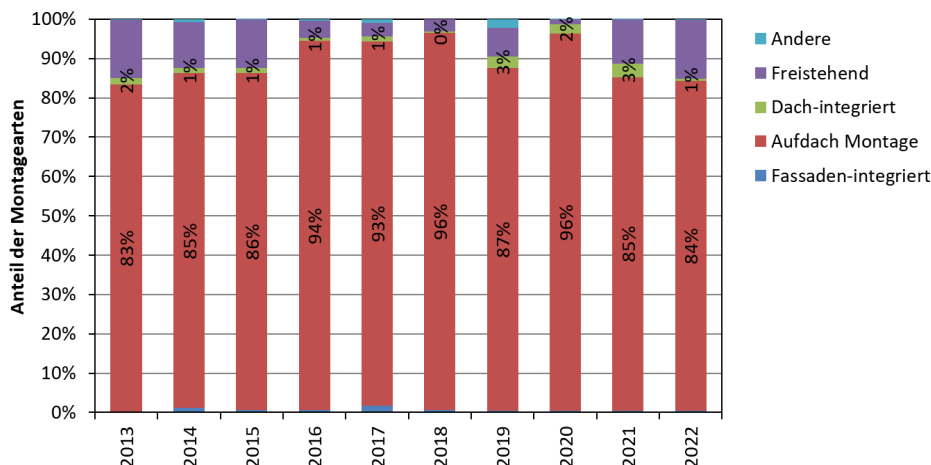


Quelle: Technikum Wien

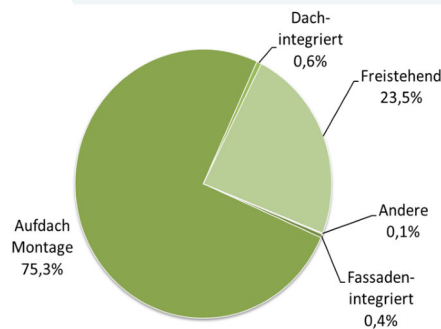
- Systempreise von 5 kW<sub>peak</sub> Anlagen +8,2 %
- Systempreise von 10 kW<sub>peak</sub> Anlagen +11,6 %
- Systempreise von >30 kW<sub>peak</sub> Anlagen +7,11 %
- Steigende Personalkosten als Preistreiber

8

## Photovoltaik: Technologie und Montage



### Neuinstallation 2022



Quelle: Technikum Wien

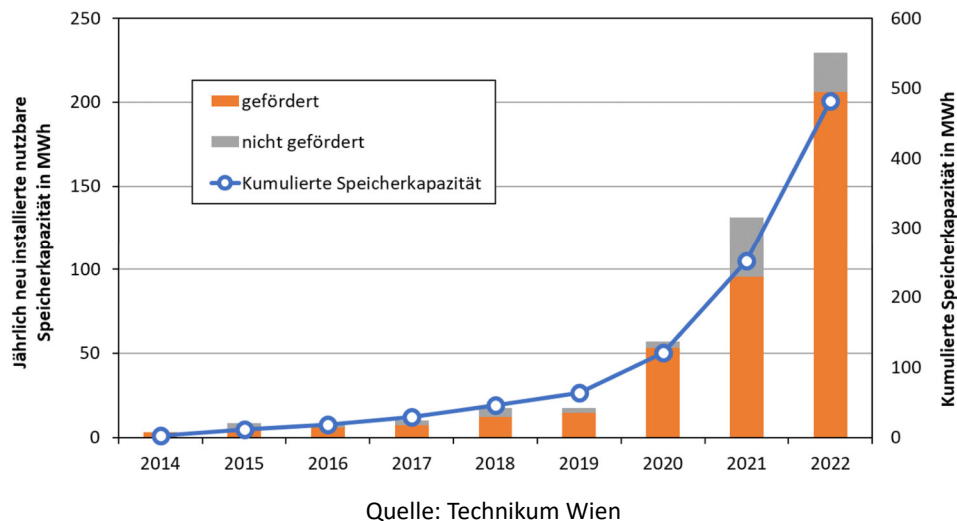
9

## Photovoltaik: Schlussfolgerungen

- Positive Entwicklung, 2030-Ziele sind jedoch keine Selbstläufer
- Netzzugang und Mangel an qualifizierten Fachkräften als ernstzunehmende Risikofaktoren für 2030 und 2040
- Kompromissbereitschaft und Flexibilität vor allem seitens der Länder ist essentiell
- Ende der Fahnenstange beim jährlichen Zubau noch nicht erreicht
- Steigende Abhängigkeit von Asien

10

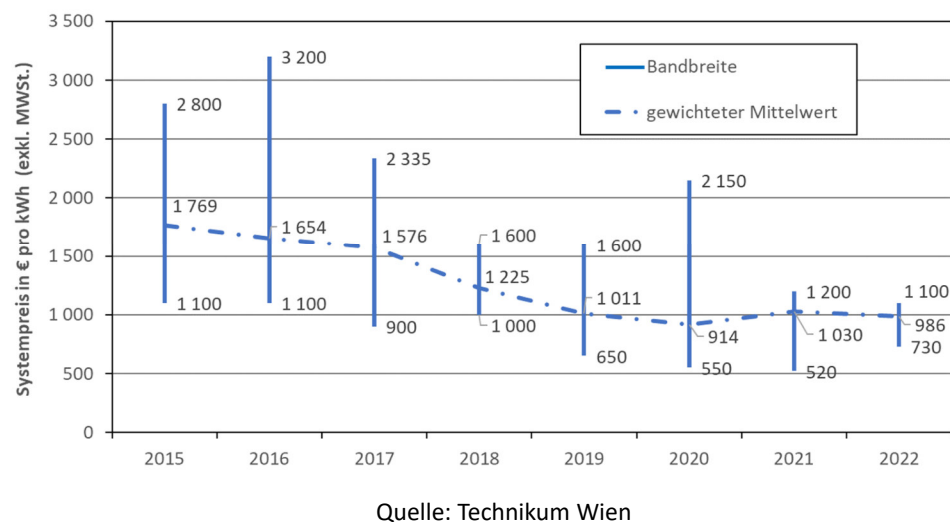
## Photovoltaik Batteriespeicher: Marktentwicklung 2022



- Neuinstallation: 230 MWh  
2021→2022: +75,2 %
- Bestand: 481 MWh  
2021→2022: +91,3 %

11

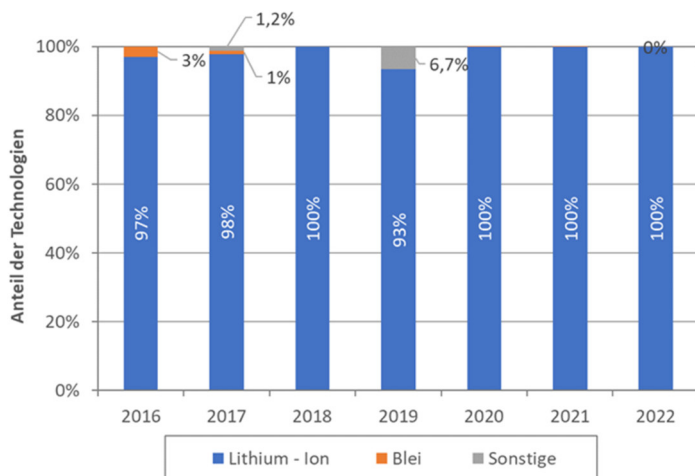
## Photovoltaik Batteriespeicher: Systempreisentwicklung



- Endkunden Systempreis  
2022: 986 €/kWh
- 2021→2022: -4,3 %

12

## Photovoltaik Batteriespeicher: Technologien



Quelle: Technikum Wien

- Lithium-Ionen dominierende Technologie
- weiterhin hoher Anteil DC-gekoppelter Systeme
- weiterhin hoher Anteil an Neuinstallationen

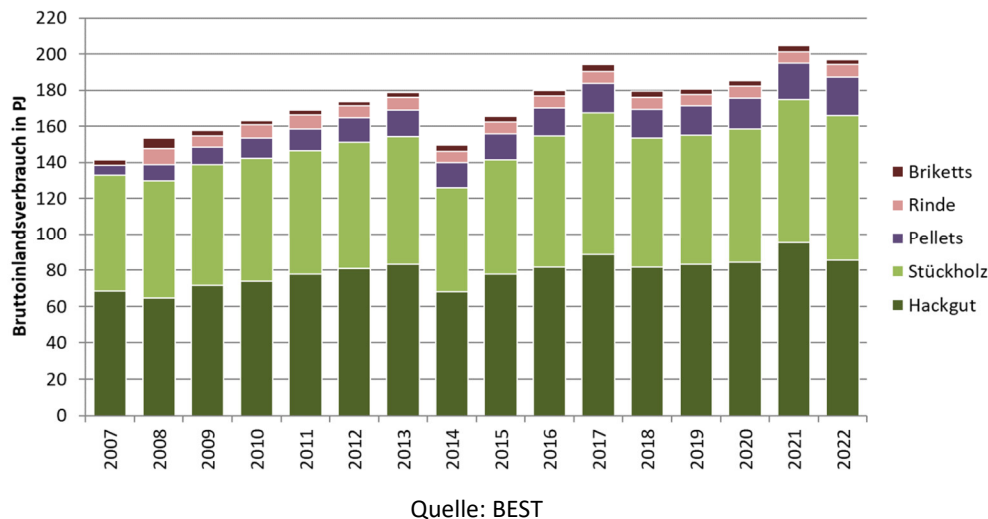
13

## Photovoltaik Batteriespeicher: Schlussfolgerungen

- Weiterhin fehlende Netz- und/oder Systemdienlichkeit
- Bedarf an zielorientierten Fördermechanismen
- Klare Strategie für den Ausbau von Stromspeichern sowie weiterer Flexibilitäten fehlt

14

## Feste Biomasse – Brennstoffe: Marktentwicklung 2022

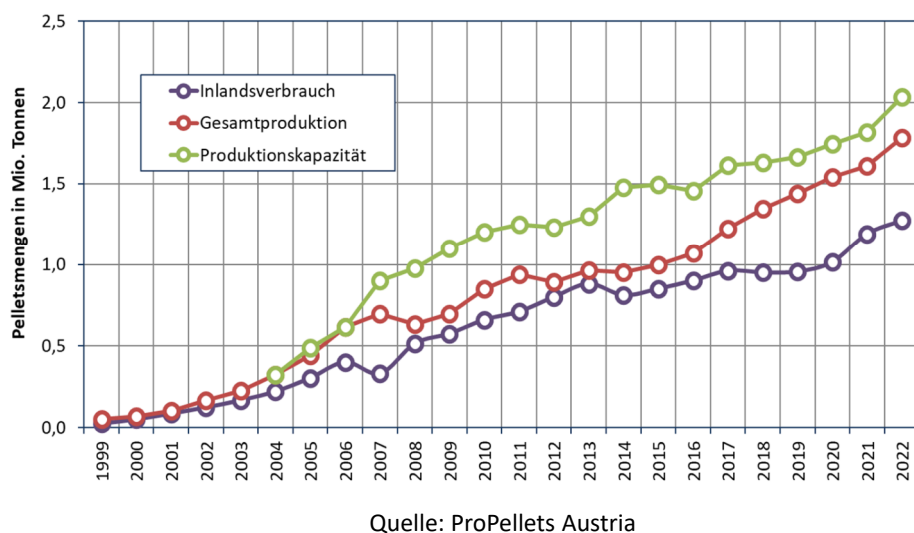


### 2021 → 2022:

Briketts:	-24 %
Pellets:	+7 %
Rinde:	+7 %
Hackgut:	-10 %
Stückholz:	+0 %
<b>Total:</b>	<b>-4 %</b>

15

## Feste Biomasse – Brennstoffe: Pelletsproduktion

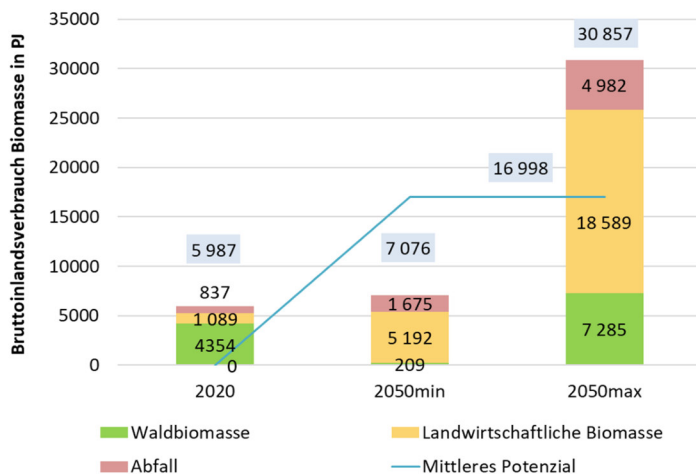


- Stetiger Ausbau der Produktionskapazitäten
- Vorschlag zur Verankerung Pelletsbevorratungspflicht im Rohstoffbevorratungsgesetz
- Hohe Pelletpreise = Imageschaden

16



## Feste Biomasse – Brennstoffe: Biomassepotentiale



Quellen: Bioenergy Europe (2022), Faaij (2018)

- EU: Verschiebung von forstlicher hin zu landwirtschaftl. Biomasse
- AT: weiterhin forstliche Biomasse dominierend
- Abfallnutzung im Sinne einer nachhaltigen Bioökonomie

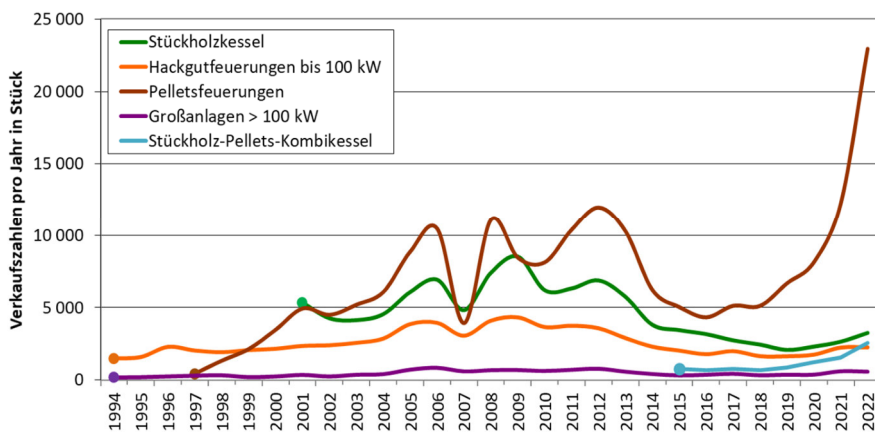
17

## Feste Biomasse – Brennstoffe: Schlussfolgerungen

- Biomassebrennstoffe = wetterunabhängige Energielieferanten und Energiespeicher
- Thermische Umwandlung von Biomasse ist Teil der Kreislaufwirtschaft (Herstellung biobasierter Rohstoffe wie z. B. Pflanzenkohle oder Pyrolyseöl)
- Hohe Biomassepreise im Jahr 2022 = Hindernis für eine weitere Marktdiffusion (Wettbewerbsnachteil im Vergleich zu anderen erneuerbaren Technologien)

18

## Feste Biomasse – Kessel: Marktentwicklung 2022



Quelle: BEST

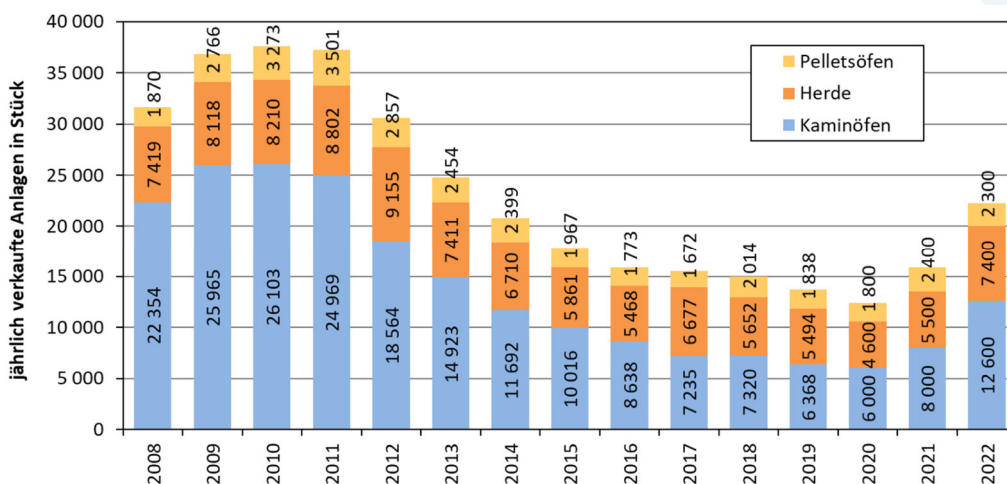
**2021 → 2022:**

in Summe 31.645 Stück

Pelletsessel:	+88 %
Pellets-Kombikessel:	+69 %
Stückholzkessel:	+23 %
Hackgut bis 100 kW:	+1 %
Hackgut > 100 kW:	+0 %
<b>Total:</b>	<b>+64 %</b>

19

## Feste Biomasse – Öfen: Marktentwicklung 2022



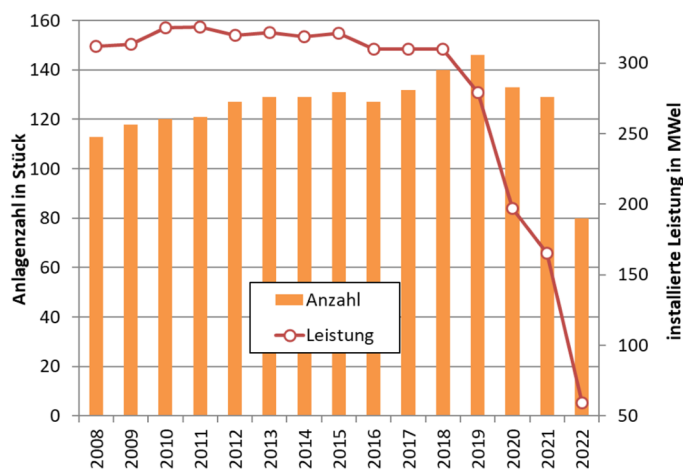
Quelle: BEST

**2021 → 2022:**

Pelletsöfen:	-4 %
Herde:	+35 %
Kaminöfen:	+58 %
<b>Total:</b>	<b>+40 %</b>

20

## Feste Biomasse – Bestandsentwicklung Ökostromanlagen



aktive Ökostrom-Förderverträge; Datenquelle: OeMAG

- 2021 → 2022: -38 %
- Hauptgrund für Rückgang: Auslaufen des Ökostromtarifs
- Starker Widerspruch zu dem im EAG verankerten Ausbauziel (+3,6 PJ)

21

## Feste Biomasse – Kessel: Schlussfolgerungen

- Österr. Biomassekessel-Hersteller sind gut für eine gesteigerte Nachfrage gerüstet (limitierende Faktoren: Installateur, Heizungsbauer)
- Bis 2050 wird die Bereitstellung von Raumwärme durch feste Biomasse an Relevanz verlieren (Ausnahme: Behaglichkeit & Back-up System)
- Großes Potential liegt in der Prozesswärme als Beitrag zur Dekarbonisierung des Energiesystems (z. B. Green Gas, synthetische Treibstoffe...)

22

## Innovative Energiespeicher: Definition

- Wasserstoffspeicher & Power-to-Gas (Brennstoffzelle, Elektrolyse)
- Innovative stationäre elektrische Speicher (Salzwasserbatterie, Redox-Flow-Batterie)
- Latentwärmespeicher (Phase Change Material - PCM, Eisspeicher)
- Thermochemische Speicher (Absorptions- und Adsorptionsspeicher)

### Lokale Eingrenzung

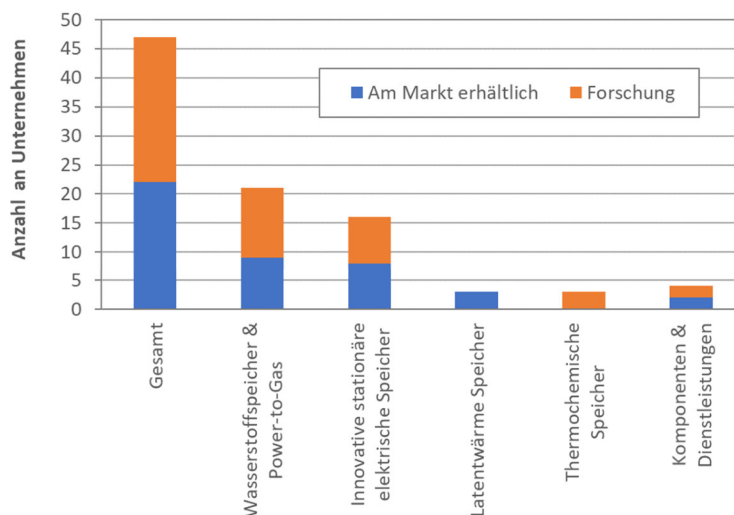
- Österreichische Hersteller bzw. österreichischer Markt
- Österreichische Forschungsaktivitäten
- Verkaufte Einheiten oder umgesetzte Pilot- und Demonstrationsprojekte

23

## Innovative Energiespeicher: Marktteilnehmer

### Firmen und Forschungseinrichtungen innovative Speichertechnologien in Österreich

Anzahl der Firmen und Forschungseinrichtungen, welche innovative Speichertechnologien beforschen oder am österreichischen Markt anbieten



Quelle: BEST

24

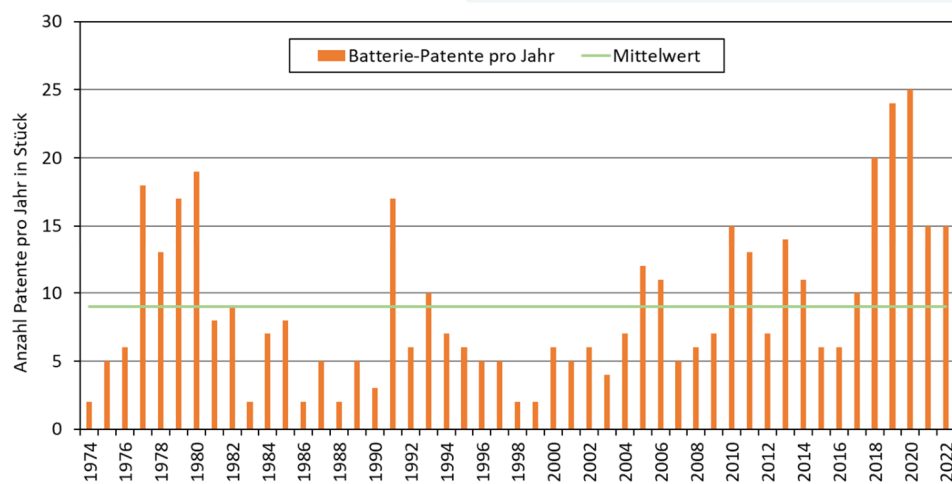
## Innovative Energiespeicher: Patente

Die Zahl der Patentanmeldungen gibt Einblick in die Forschungsaktivitäten

Anzahl der jährlich eingereichten Batterie-Patente in Österreich:

Ø 1974 bis 2022: 9,0

Ø 2018 bis 2022: 19,8



Quelle: Österreichische Patentdatenbank, Auswertung BEST

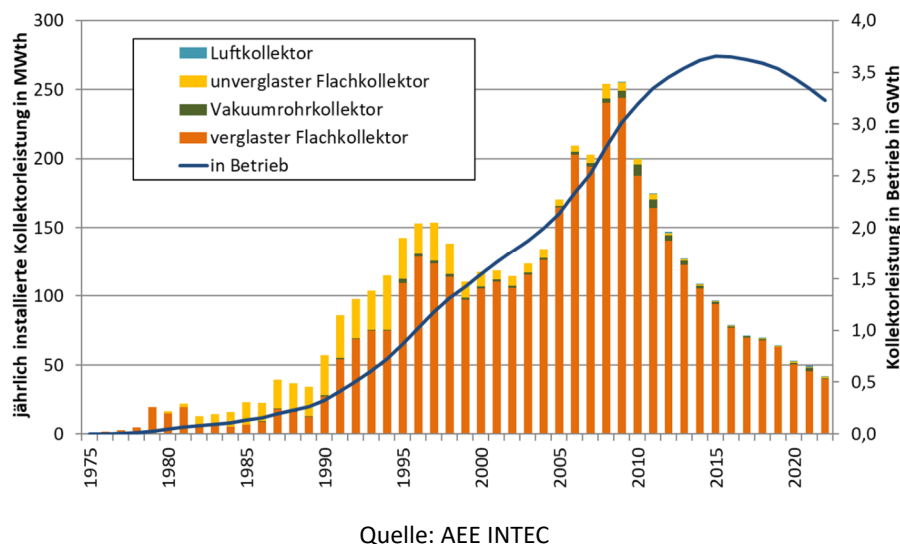
25

## Innovative Energiespeicher: Schlussfolgerungen

- Die Anzahl der identifizierten Firmen und Forschungseinrichtungen hat sich im Vergleich zu 2020 von 36 auf 47 im Jahr 2022 erhöht
- Die Anzahl der Patenteinreichungen im Bereich Batterien, Wasserstoff und Brennstoffzellen hat in den letzten 5 Jahren deutlich zugenommen
- Bereich weiterhin überschaubar
- Eine Intensivierung der Forschung und Entwicklung wird notwendig sein, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können

26

## Solarthermie: Marktentwicklung 2022



### Standardkollektoren

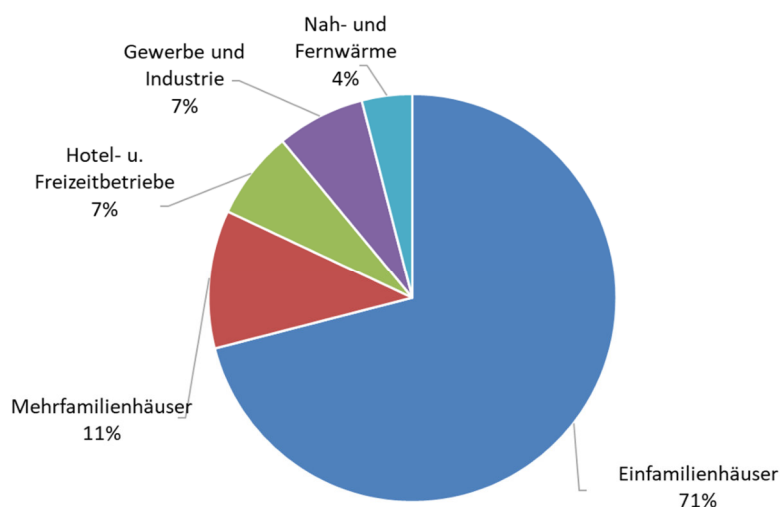
- Neuinstallation: 41,4 MW<sub>th</sub>  
2021→2022: **-16 %**
- Bestand: 3,2 GW<sub>th</sub>  
2021→2022: **-6,3 %**
- Export: 374,7 MW<sub>th</sub>.  
2021→2022: **+16 %**

### Solar-Hybridkollektoren (PVT)

- Neuinstallation: 1.003 m<sup>2</sup>  
2021→2022: **±0 %**

27

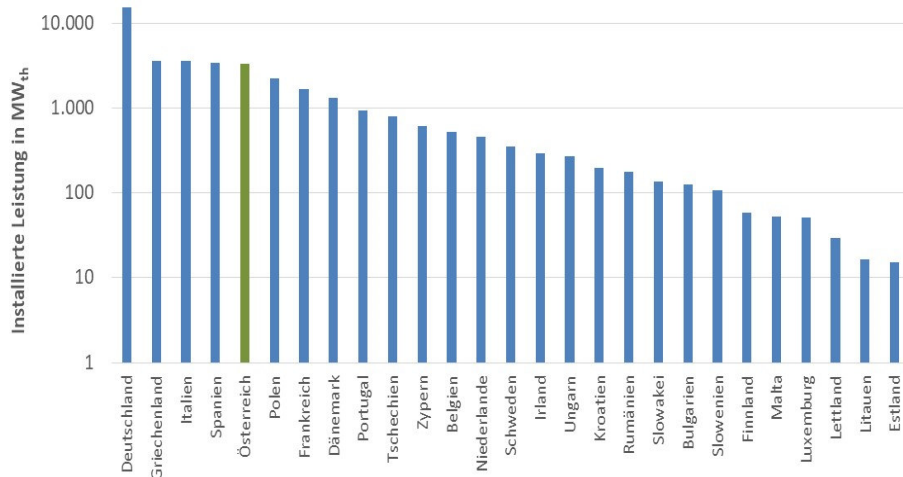
## Solarthermie: Einsatzbereiche 2022



- Anwendungen im Bereich Einfamilienhäuser dominierten den Markt 2022
- Die Technologie konnte nicht vom boomenden Heizkessel-tausch im Bereich Einfamilien-häuser profitieren
- Großanlagen konnten den Rückgang im Wohnsektor 2022 nicht kompensieren

28

## Solarthermie: Installierte Gesamtleistung im EU-Vergleich



Quelle: AEE INTEC

- Österreich liegt mit 3,2 GW<sub>th</sub> installierter Leistung auf Platz 5, pro Einwohner auf Platz 1
- Doppelt so hohe Solarthermiedichte wie z. B. in DE
- Weltweit: AT ist Nr. 4 bei Kollektorfläche pro EW
- Starke Marktzuwächse in IT (43 %), FR (29 %), GR (17 %), DE und PL (11 %)

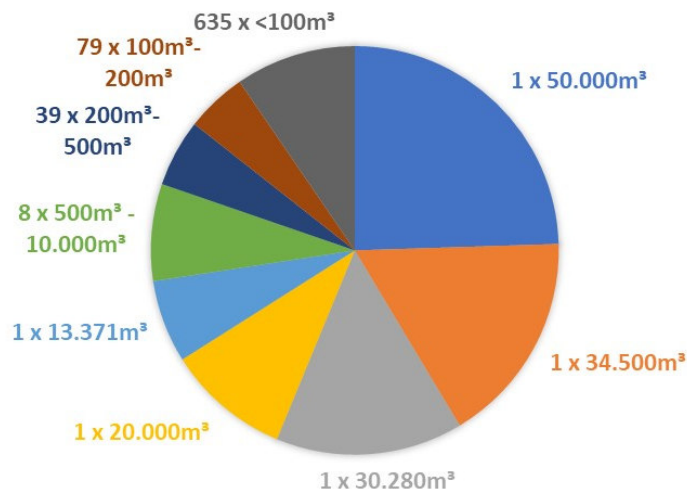
29

## Solarthermie: Schlussfolgerungen

- Es braucht neue Impulse in der Förderpolitik (Bund und Länder) – zweistellige Wachstumszahlen wie z. B. in DE, IT, FR, GR, PL zeigen, wie es geht!
- Im Großanlagensektor werden aktuell Projekte mit über 640 MW<sub>th</sub> entwickelt. Der Großanlagensektor braucht Kontinuität, insbesondere in der Förderpolitik!
- Mit über 95 % Exportanteil ist die Branche wichtiger Zulieferer am Weltmarkt und weist mit über 70 % einen enormen Wertschöpfungsanteil auf.
- Langjährige Technologieführerschaft sorgt für hohe Technologiesouveränität, die mit gezielten FTI-Aktivitäten (z. B. Hybrid-Kollektoren, multivalente Systeme, saisonale Wärmespeicher, Solarreaktoren, etc.) gehalten werden kann.

30

## Großwärmespeicher: Anwendung in Wärmenetzen 2022

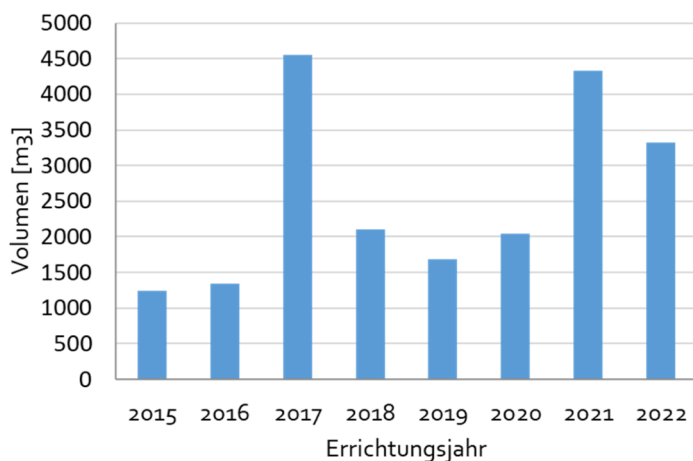


Quelle: AEE INTEC

- **1.073 Wärmenetze** mit einem gesamten Wärmeverkauf von 20,8 TWh bilden die Datenbasis (>90 % der in AT abgesetzten Fernwärme)
- Multiple Generierungsanlagen und Quellen → **hoher Bedarf an Flexibilität**
- **Ende 2022:** 1.015 Behälterspeicher mit 204.099 m³ (8,3 GWh) in 766 Wärmenetzen installiert; 2021→2022: +1,6 %
- **Neuinstallationen** in 2022 im Segment zwischen 100 m³ und 10.000 m³

31

## Großwärmespeicher: Marktentwicklung 2015 bis 2022



Quelle: AEE INTEC

- Darstellung in Zeitreihen mit aktueller Datenbasis ab 2015 möglich
- In 2022 installiert: 3.326 m³ (0,14 GWh Speicherkapazität)
- 35 Behälterwasserspeicher
- Der größte im Jahr 2022 installierte Behälterwasserspeicher hat 1.400 m³

32



## Großwärmespeicher: Größter 2022 installierter Speicher



Quelle: © www.kremsmueller.com

- Fernwärmenetz Hall, Tirol
- 1.400 m<sup>3</sup>
- Platzschweißung
- Nutzung des Speichers:
  - P2H (20 MW)
  - Lastmanagement (18 MW)
  - Industrielle Abwärme
- Kosten: ~1.300 €/m<sup>3</sup>

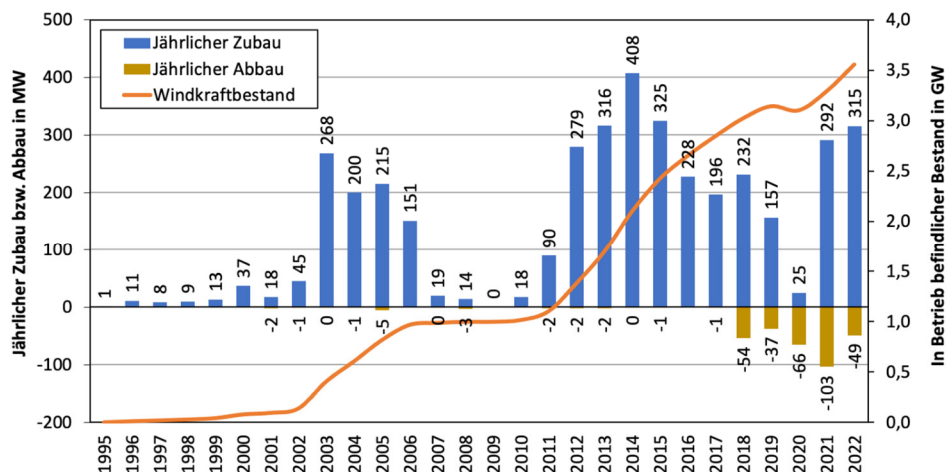
33

## Großwärmespeicher (GWS): Schlussfolgerungen

- Bedarf an GWS steigt im Zuge der Transformation eklatant. Die Wirtschaftlichkeit von GWS ist bei aktuellen Rahmenbedingungen und Modellen aber grenzwertig, weshalb hier gezielte Fördermodelle benötigt werden.
- Technologien: Bis ungefähr <1 GWh überirdische GWS aus Stahl und darüber unterirdische Behälter- bzw. Beckenspeicher, Aquifere und Erdsonden
- Der erste unterirdische Behälterwasserspeicher (ca. 40.000 m<sup>3</sup> bzw. 1,6 GWh) für das Fernwärmenetz Wien befindet sich in Umsetzungsvorbereitung
- Es braucht gezielte FTI-Aktivitäten im Bereich von GWh-Speichern (Entwicklung, Umsetzungs- und Betriebsbegleitung) sowie zur Skalierung (bis zu 1 Mio. m<sup>3</sup>)

34

## Windkraft: Marktentwicklung 2022

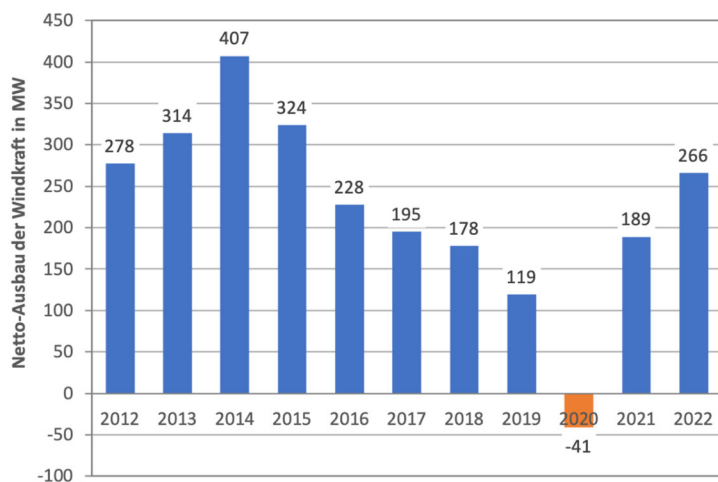


Quelle: IG Windkraft

- Neuinstallation: 315 MW
- Bestand: 3.560 MW
- 2021→2022: + 8,1 %
- Windstrom 2022: ca. 8,2 TWh

35

## Windkraft: Nettoausbau auf dem Niveau von 2012



Quelle: IG Windkraft

- **Ausbau um 50 % zu niedrig** (um Ziel des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes (EAG) erreichen zu können)
- Alle 2022 errichteten Anlagen sind noch durch das **alte Ökostromgesetz** gefördert
- EAG: **Nur die Hälfte der Mengen** wurden vergeben!
- **Ausbauanstieg daher nicht nachhaltig!**

36

## Windkraft: Aktuelle Nutzung in den Bundesländern

### Österreich gesamt

**1.365 Anlagen**  
**3.560 MW**  
**8,2 TWh**

### Niederösterreich

**757 Windräder**  
**1.851 MW**

### Oberösterreich

**31 Windräder**  
**50 MW**

### Wien

**9 Windräder**  
**7 MW**

### Burgenland

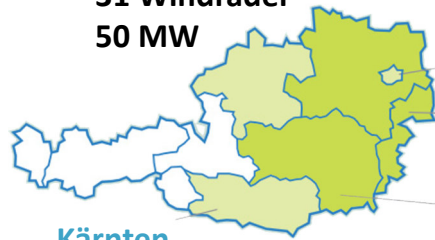
**445 Windräder**  
**1.333 MW**

### Steiermark

**113 Windräder**  
**290 MW**

### Kärnten

**10 Windräder**  
**28 MW**



Quelle: IG Windkraft

- Windstromproduktion auf Ost-Österreich konzentriert
- Wind weht auch im Westen Österreichs
- **Rahmenbedingungen für den Windkraftausbau fehlen!**

37

## Windkraft: große Zulieferbranche mit Weltmarktführern



- Kein Windkrafthersteller in Österreich  
ABER:
- Mehr als **180 Firmen im Zuliefer- und Dienstleistungsbereich** der Windbranche in Österreich
- Einige **Weltmarktführer in verschiedenen Sparten**

Copyright: Pletterbauer

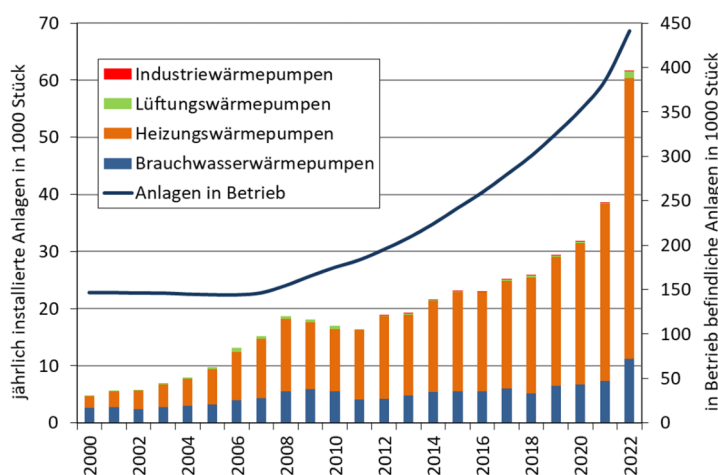
38

## Windkraft: Schlussfolgerungen

- **Ausbauzuwachs** bei der Windkraft wegen fehlender Rahmenbedingungen **nicht nachhaltig**
- **Wichtige Gesetze auf Bundesebene** müssen noch umgesetzt werden: Erneuerbaren-Ausbau-Beschleunigungs-Gesetz, Elektrizitäts-Wirtschafts-Gesetz, Klimaschutzgesetz, Änderungen beim EAG
- **Größter Hemmschuh** sind fehlende Rahmenbedingungen auf **Länderebene** (in beinahe allen Bundesländern!)

39

## Wärmepumpen: Marktentwicklung 2022

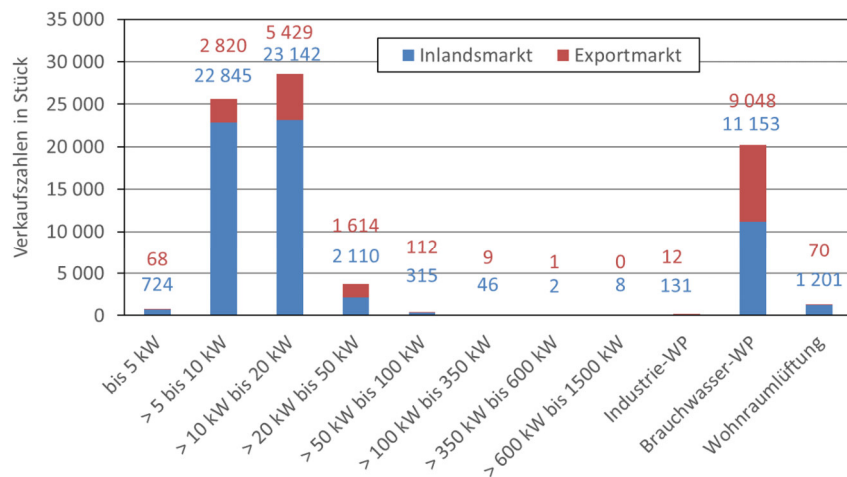


Quelle: ENFOS

- Neuinstallation AT: 61.677 Stk.  
2021→2022: +59,9 %
- Bestand AT: 441.068 Stk.  
2021→2022: +14,5 %

40

## Wärmepumpen: Absatz nach Art und Markt 2022

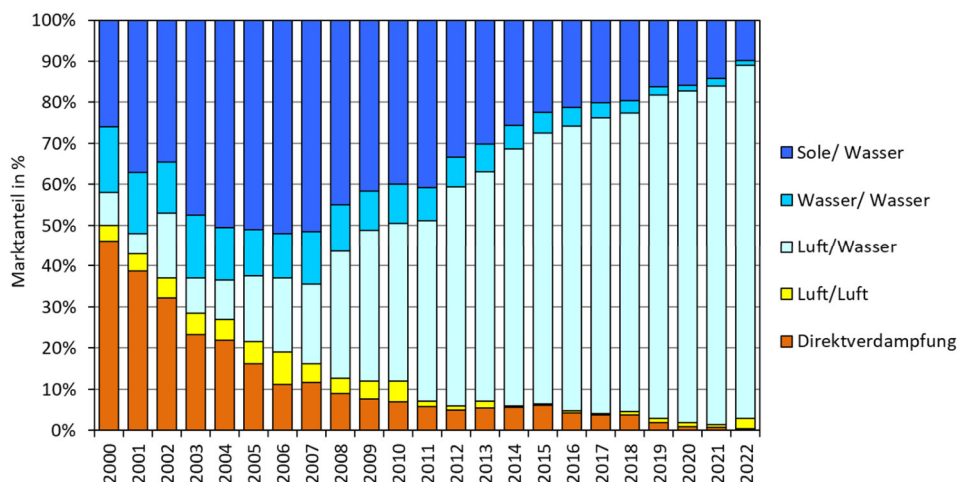


Quelle: ENFOS

- Exportquote Heizungs-wärmepumpen: 17,0 %
- Exportquote Brauchwasser-wärmepumpen: 44,8 %
- Exportquote total: 23,7 %

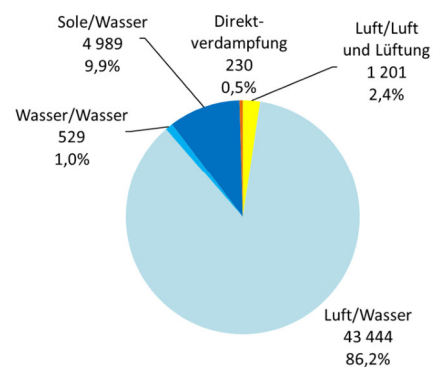
41

## Wärmepumpen: Wärmequellensysteme Inlandsmarkt



Quelle: ENFOS

2022:



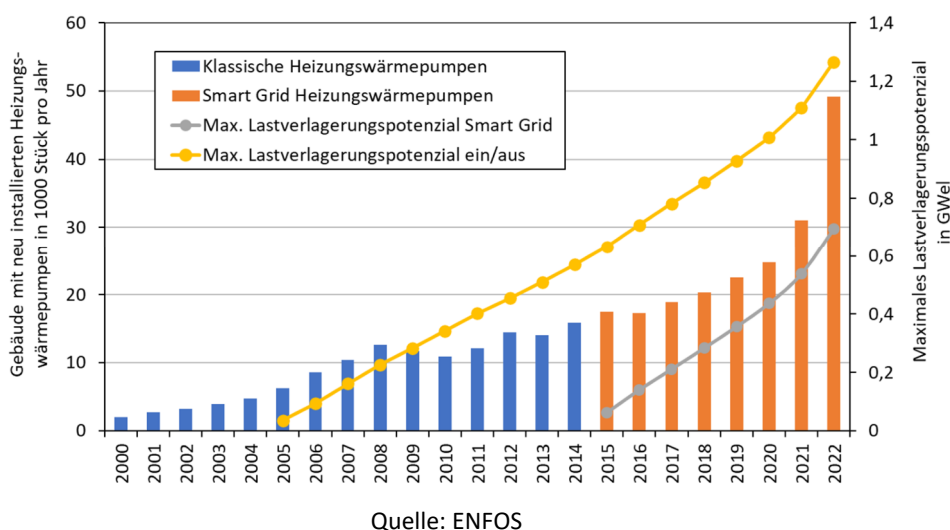
42

## Wärmepumpen: Schlussfolgerungen

- Marktwachstum 2022 belegt die Leistungsfähigkeit der Branche unter schwierigen Bedingungen (Lieferkettenprobleme, Fachkräftemangel)
- Die Wärmepumpe hat eine Schlüsselrolle in der Wärmewende
- Längerfristige Entwicklungen von Gebäude-Energieeffizienz und Kühlbedarf begünstigen die weitere Marktdiffusion
- Energiepolitische Herausforderung: Beibehaltung der Diffusionsraten unter wieder sinkenden Preisen fossiler Energie

43

## Gebäudeaktivierung: Marktentwicklung 2022



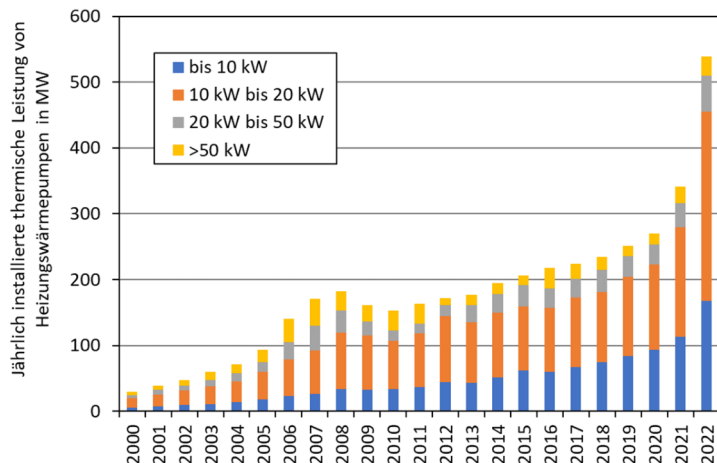
Netzdienliches  
Lastverlagerungspotenzial:

- Rundsteuerung:  
max. 1,3 GW<sub>el</sub>  
2021→2022: +14,1 %
- Smart Grid WP:  
max. 0,7 GW<sub>el</sub>  
2021→2022: +29,1 %

44



## Gebäudeaktivierung: Verteilung Leistungsklassen



Quelle: ENFOS

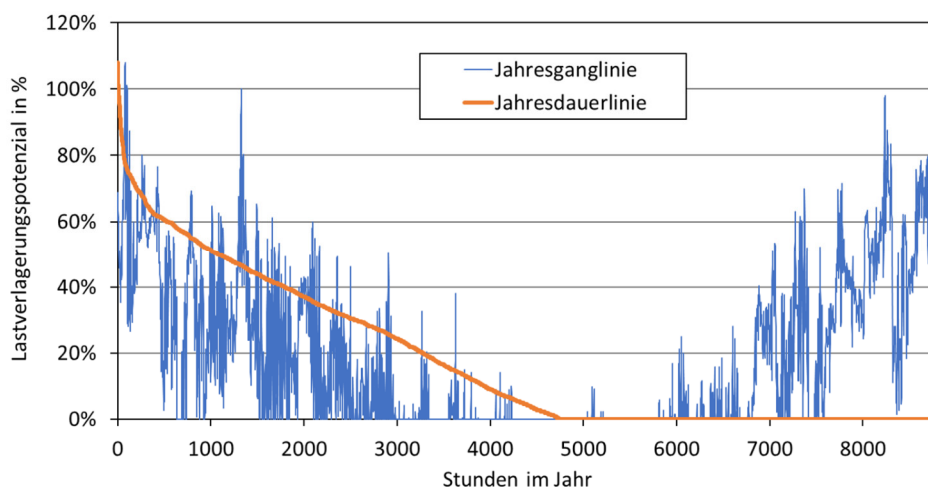
### Leistungsklassen:

- bis 10 kW: +48,5 %
- >10 kW – 20 kW: +72,0 %
- >20 kW – 50 kW: +50,5 %
- >50 kW: +19,9 %

→ Schwarmlösung nötig

45

## Gebäudeaktivierung: Erfolgsfaktoren



Quelle: ENFOS

### Erfolgsfaktoren:

- Kritische Masse an Smart Grid Wärmepumpen
- Flächendeckende Verfügbarkeit von Smart Metern
- Hohe Regenergiepreise
- Attraktive Geschäftsmodelle für Netzbetreiber

46

## Gebäudeaktivierung: Schlussfolgerungen

- In den kommenden Jahren ist ein rasches Wachstum des netzdienlichen Lastverlagerungspotenzials durch die Bauteilaktivierung zu erwarten
- Das Ausrollen der Smart Meter ermöglicht die Nutzung des Potenzials seitens der Netzbetreiber.
- Die zukünftige Preisentwicklung in den Regelenergiemärkten ist wesentlich
- Die Entwicklung entsprechender Geschäftsmodelle baut auf den genannten Aspekten auf

47

## Zusammenfassung: Kennzahlen 2022

(Summe aus Biomasse fest, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft)

- **Erneuerbare Energie:** 270 PJ ( $\cong$  74,9 TWh)
- **CO<sub>2</sub>äqu-Einsparungen:** 15,6 Mio. Tonnen
- **Umsatz** (primär, brutto): 11,3 Mrd. €
- **Beschäftigte:** 44.600 Vollzeitäquivalente

48



## Zusammenfassung Trends

Trend	20/21	21/22
Biomasse Kessel u. Öfen	↗	↗
Photovoltaik	↗	↗
Solarthermie	↘	↘
Wärmepumpen	↗	↗
Windkraft	↗	↗
Photovoltaik-Batteriespeicher	↗	↗
Großwärmespeicher	↗	↗
Bauteilaktivierung in Gebäuden	↗	↗
Innovative Energiespeicher	↗	↗

## Allgemeine Schlussfolgerungen (1)

- **Ein Mix an exogenen und endogenen Faktoren** bewirkte 2022 eine bisher unbekannte Marktdynamik.
- 2022 wurden **in einigen Bereichen erstmals Wachstumsraten** erreicht, welche die Erreichung der Klima- und Energieziele 2030/2040 ermöglichen könnten.
- Zur Zielerreichung muss jedoch synchron zur Diffusion von Bereitstellungs- und Speichertechnologien auch eine **massive Steigerung der Energieeffizienz** erfolgen.
- Die **zentrale energiepolitische Herausforderung** ist die Fortführung der Entwicklung von 2022 in Zeiten wieder sinkender Preise fossiler Energie.

## Allgemeine Schlussfolgerungen (2)

- Zur Zielerreichung 2030/2040 müssen **bewährte Technologien zur Nutzung Erneuerbarer unverzüglich implementiert** und Problemfelder durch **forcierte F&E** behandelt werden.
- Die **aktuellen Rahmenbedingungen** wie “raus aus dem Öl und Gas” sowie stark steigende Preise fossiler Energie beschleunigen die Energiewende signifikant.
- **Fachkräftemangel, Geldentwertung und steigende Investitionskosten** werden zu neuen Diffusionshemmnissen.

51

## Allgemeine Schlussfolgerungen (3)

- **Strom:** – Ziele 2030 sind nur mit einem funktionierenden Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz erreichbar.  
– Netzentwicklungsplan und Netzausbau müssen zielpfadkompatibel sein.
- Die **Abstimmung von Zielen und Maßnahmen** zwischen Bund und Ländern ist von großer Bedeutung.
- Die Schaffung eines **zweckdienlichen rechtlichen Rahmens** für die Energiewende auf **Bundes- und Länderebene** hat höchste Priorität.

52

Der Endbericht im Internet: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/publikationen/>



## Danksagung

Wir bedanken uns für die produktive Kooperation bei:

- den österreichischen Unternehmen
- den Verbänden
- den Förderstellen der Länder und des Bundes
- den Energiereferaten der Länder
- den MitarbeiterInnen der F&E-Einrichtungen

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**