

Marktanalyse: Net-Zero Technologien für energieeffiziente Prozesswärme

Philipp Hutzenthaler, Dr. Alexander Piégsa, Friedrich Seefeldt

München, Basel, Berlin

03.06.2025

Agenda



01
Ausgangslage und Fragestellung



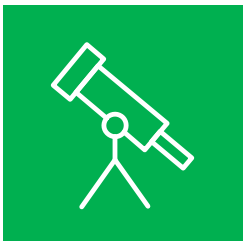
02
Zentrale Kennzahlen für die grüne
industrielle Prozesswärme



03
Methodik der envigos-Analyse
(AP1 & AP2)



04
Aktuelles envigos-Marktvolumen
(AP 3)



05
Perspektivisches Marktvolumen
(AP 4)

Ausgangslage und Fragestellung

01

Ausgangslage

Bis 2030 sollen die Emissionen in Deutschland um mindestens 65 Prozent gesenkt werden. Ein zentraler und strategischer Baustein dabei ist die Einsparung und Dekarbonisierung von Prozesswärme in der Industrie.

- Prozesswärme hat für die Industrie eine entscheidende Bedeutung und macht ungefähr 2/3 des industriellen (End-)Energieverbrauchs aus, genau 1509 PJ von 2245 PJ für das Jahr 2023 [AGEB 2024], jedoch rund **90 Prozent der verbrennungsbedingten Emissionen** [Prognos 2025b].
- Für den Bereich der niederen ($<200^{\circ}\text{C}$) und z. T. auch mittleren ($200\text{--}400/500^{\circ}\text{C}$) Temperaturen können industrielle (Hochtemperatur-)Wärmepumpen eine signifikante Rolle spielen, insbesondere auch in Verbindung mit der konsequenten Nutzung von Abwärme. In vielen Prozessen mit hohen ($>400/500^{\circ}\text{C}$) Temperaturen lassen sich **weitere Energieeinsparpotenziale bspw. durch die Elektrifizierung und/oder THG-Reduktionspotenziale bspw. durch den Einsatz von Wasserstoff in Industrieöfen** erschließen. Ein Großteil der Energieeffizienzpotentiale weisen eine gute Wirtschaftlichkeit auf [HS NR 2024].

Fragestellungen

Wie groß ist das ökonomische Potenzial für klimaneutrale industrielle Prozesswärme?

- Das technische Potenzial der industriellen Prozesswärme ist bereits hinreichend ausgeleuchtet. Wie groß ist jedoch das ökonomische Potenzial einer Dekarbonisierung dieses Technologiebereichs? Die DENEFF hat Prognos beauftragt, dieser Frage innerhalb einer Kurzstudie detaillierter nachzugehen.
- Folgende Leitfragen wurden untersucht:
 - Wie hoch ist das aktuelle Marktvolumen (Bruttowertschöpfung, Erwerbstätige) in Deutschland der für grüne industrielle Prozesswärme benötigten Technologien inklusive ihrer Komponenten?
 - Wie hoch ist deren aktuelle ökonomische Relevanz im Vergleich zu anderen Transformationsbereichen und zur Gesamtwirtschaft in Deutschland ?
 - Welchen Marktanteil haben deutsche bzw. europäische Unternehmen derzeit an diesen Technologien?
 - Wie hoch sind die deutschen Exporte an grünen Prozesswärmetechnologien und der globale Markt? Was sind die wichtigsten Abnehmer für Deutschland und auf dem Weltmarkt?
 - Wie hoch wäre das zukünftige Marktvolumen (Bruttowertschöpfung, Erwerbstätige) dieser Technologien im Falle der Klimazielerreichung Deutschlands 2030 bzw. 2045?

Zentrale Kennzahlen für die grüne industrielle Prozesswärme

02



Ca. 60.000
Erwerbstätige in 2023

Die Erwerbstätigen in der grünen industriellen Prozesswärme liegen 2023 über **70 % höher als 2010**

5,5 Mrd. €
BWS in 2023

Die Bruttowertschöpfung (BWS) stieg im Jahr **2023** um **ca. 16 % an**

23 %* BWS
Durch Wärmepumpen
in 2023

Mit **13,3 % Wachstum pro Jahr** dynamischster Technologiebereich

* der gesamten BWS der grünen industriellen Prozesswärme

prognos

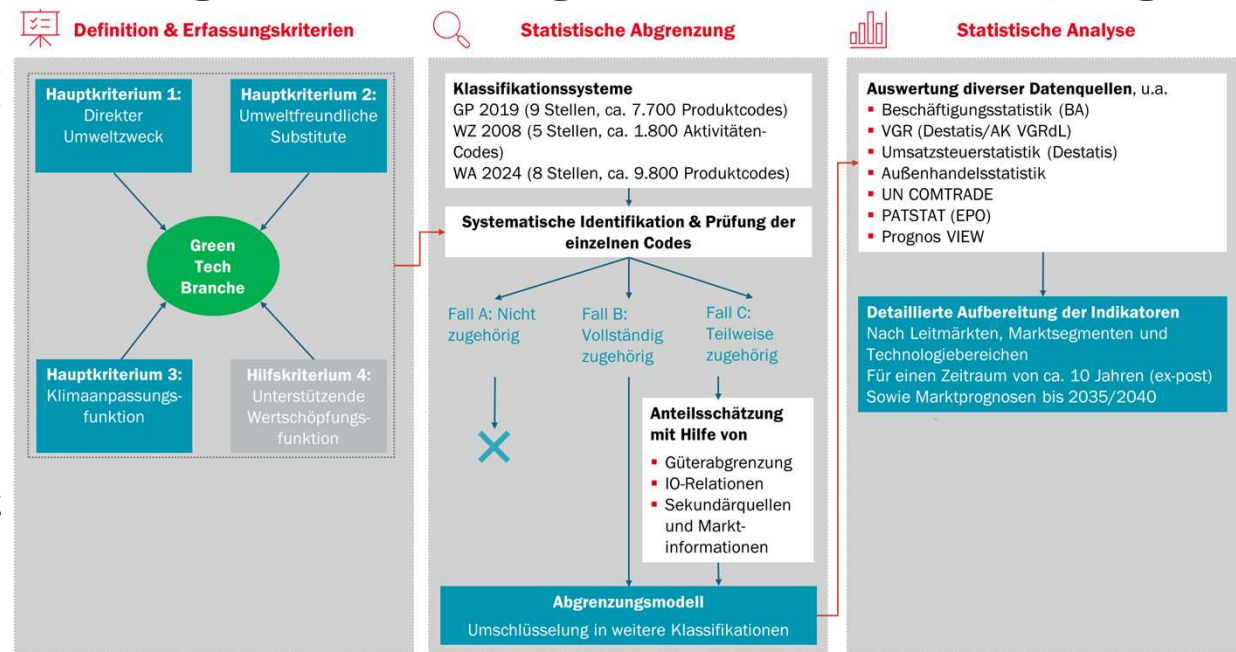
Methodik der envigos-Analyse (AP1 & AP2)

03

Das Prognos-eigene envigos-Modell zur Berechnung von Kennzahlen für GreenTech-Märkte

Vorgehen und Datenbasis des Modells zur Berechnung von Erwerbstätigen und Bruttowertschöpfung

- 1. Datenbasis des Modells für die Analyse der Erwerbstätigen:**
 Beschäftigtenzahlen (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte & geringfügig Beschäftigte) der Bundesagentur für Arbeit nach Wirtschaftszweigklassifikation (WZ-Codes), 2010-2023
 Selbständigenzahlen der Umsatzsteuerstatistik des statistischen Bundesamtes nach Wirtschaftszweigklassifikation (WZ-Codes), 2010-2023
- 2. Aufbereitung der Datenbasis der Erwerbstätigen:**
 Vervollständigung der Datenbasis durch das Prognos-eigene Lücken-schätztool (LARA-Tool)
 Verschneiden der Datensätze der drei Erwerbstätigen-Arten
- 3. Identifikation der passenden Prozesswärmetechnologien**
 Identifikation aus dem Pool der bereits in der GreenTech-Branche enthaltenen Produkte und Dienstleistungen
 Kriterien: Herstellung von grüner industrieller Prozesswärme, Steigerung der Effizienz in der Nutzung industrieller Prozesswärme
- 4. Identifikation in der Statistik und Anteilsschätzung**
 Auswahl passender 4- oder 5-stelliger Wirtschaftszweig (WZ)-Codes zur Zuordnung von Daten aus den amtlichen Statistiken
 Herleitung von Anteilen für die ausgewählten Güter und Dienstleistungen an den zugeordneten WZ-Codes mit unterschiedlichen Methoden (siehe Abbildung Mitte)
 Einführung eines Faktors für die industrielle Prozesswärme in der Unterscheidung von anderer Energienutzung oder nicht-gewerblicher Wärmenutzung
- 5. Berechnung der Erwerbstätigen und Bruttowertschöpfung**
 Berechnung der Erwerbstätigen aus den amtlichen Basisdaten und den identifizierten Codes mit den Anteilen der Güter und Dienstleistungen der industriellen Prozesswärme
 Berechnung der Bruttowertschöpfung auf Basis der Erwerbstätigenzahlen und den WZ-spezifischen Bruttowertschöpfungsfaktoren der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung



Schritt 3: Schlüsseltechnologien für die grüne industrielle Prozesswärme

Auswahl der Schlüsseltechnologien aus dem Pool der vorliegenden envigos-Technologien

Technologiebereich	Güter & Dienstleistungen
Bioenergie (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Biomassedampfkessel, Abgaswärmetauscher*
Bioenergie (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Dampfturbinen (Dampfturbinen für geothermische Wärmepumpensysteme)*
Bioenergie (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Biogasanlagen
Elektrische Prozesswärmebereitstellung	Elektrische Dampfkessel für Niedrigtemperaturwärme
Elektrische Prozesswärmebereitstellung	Elektrische Industrieöfen**
Elektrische Prozesswärmebereitstellung	Elektronenstrahlöfen und Elektrolichtbogenöfen für Elektrostahlherstellung und Stahlrecycling
Elektrische Prozesswärmebereitstellung	Elektroden-/Elektroheizkessel für Mitteltemperaturwärme
Geothermie (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Dampfmotoren für geothermische Energiegewinnung, KWK und Solarkraftwerken*
Geothermie (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Geothermische Wärmepumpensysteme, Wärmetauscher für thermische Solaranlagen*
Grüne Wasserstofftechnologien (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Brennstoffzellen
Grüne Wasserstofftechnologien (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Kompressoren für die Verflüssigung von Wasserstoff zum Transport
Grüne Wasserstofftechnologien (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Elektrolysegeräte für Wasserstoffherstellung
Installations- und Beratungsleistungen	Prozessoptimierungen durch Digitalisierung (Industrie 4.0., smart factory)
Installations- und Beratungsleistungen	Network Services, Industrie 4.0

Technologiebereich	Güter & Dienstleistungen
Installations- und Beratungsleistungen	Energieeffiziente Produktionsplanung und Design, Technisch-wirtschaftliche Beratung zu Energieeffizienz
Installations- und Beratungsleistungen	F&E zur Steigerung der effizienten Energienutzung
Installations- und Beratungsleistungen	Planung energieeffizienter Produktionsprozesse und Design energieeffizienter Technologien
Prozessleit- und MSR-Technik	Digitale Regel- und Vernetzungstechnik für energieeffizientere Produktion
Prozessleit- und MSR-Technik	Automatisierung zugunsten von energieeffizienten Prozessen
Prozessleit- und MSR-Technik	Automatisierung und Steuerung des Energieverbrauchs zur Effizienzsteigerung
Prozessleit- und MSR-Technik	Energiesparende Zeitschalter, programmierbare Schalter u.ä. Technologien
Prozessleit- und MSR-Technik	Installation von Energiesparmaßnahmen
Solar (Teil der Erneuerbaren Prozesswärme)	Herstellung von Solarwärmekollektoren
(Industrie-)Wärmepumpen	Wärmerückgewinnung*, Produktion von Wärmepumpen für Industrie-Erwärmungsprozesse
(Industrie-)Wärmepumpen	Installation von Wärmepumpen für Industrie-Erwärmungsprozesse
Dämmung	Im envigos-Modell nur Gebäudedämmung (v.a. Privatgebäude enthalten), Zweck von Dämmung schwer bestimmbar
Wärmeübertrager	Nicht im envigos-Modell enthalten bzw. abgrenzbar (im Rahmen einer umfassenderen Marktanalyse ist eine Aufnahme prüfbar)
Speicher	Nicht im envigos-Modell enthalten bzw. abgrenzbar (im Rahmen einer umfassenderen Marktanalyse ist eine Aufnahme prüfbar)

* Technologie in gemischter Position verortet, da Güter in selben Codes identifiziert und in der Nutzung bzw. Anteilsbestimmung nicht voneinander getrennt werden können.

** Vorleistungsgüter und Komponenten nicht belastbar zuzuordnen und zu breite Nutzung dieser Güter für industrielle Zwecke, weshalb eine Abdeckung nicht enthalten ist.

Schritt 4: Beispiel der Identifikation von Gütern und Dienstleistungen in der Statistik

WZ-Code 5 Stellen	WZ-Code 4 Stellen	GP-Code (für Anteil)	Bezeichnung der Wirtschaftszweigklassifikation	Marktsegment	Technologiebereich	Umweltwirtschaftsprodukt/- dienstleistung	Typ	Sektor	WZ-Ab- schnitt	Anteilige oder vollständige Erfassung?
25300	2530	253011500 253011700	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	Erneuerbare Prozesswärme	Bioenergie	Biomassedampfkessel, Abgaswärmetauscher	1. Grüne Technologie	I	C	anteilig
28210	2821	282113530	Herstellung von Öfen und Brennern	Elektrische Prozesswärmebereit- stellung	Elektrische Prozesswärmebereits- tellung	Elektrische Industrieöfen	1. Grüne Technologie	I	C	anteilig
28250	2825	282512203 282512500 282513801 282513809 282511303	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt	Wärmepumpen	Wärmepumpen	Wärmerückgewinnung, Wärmepumpen für Industrie- Erwärmungsprozesse	1. Grüne Technologie	I	C	anteilig
33200	3320	332060000	Installation von Maschinen und Ausrüstungen a. n. g.	Prozessleit- und MSR-Technik	Prozessleit- und MSR-Technik	Installation von Energiesparmaßnahmen	3. Unterstützende Aktivitäten & Infrastruktur	H/B	C	anteilig
62019	6201	na	Sonstige Softwareentwicklung	Installations- und Beratungsleistungen	Installations- und Beratungsleistungen	Prozessoptimierungen durch Digitalisierung (Industrie 4.0., smart factory)	2. Grüne Dienstleistung	D	J	anteilig

Vorgehen und Datenbasis des Modells zur Berechnung von deutschen Exporten und dem Weltmarkt

Anwendung der Abgrenzung der Güter und Dienstleistungen auf die Außenhandelsstatistiken

- **1. Datenbasis des Modells für die Analyse des Außenhandels:**

Deutsche Exportdaten auf Basis der 8-stelligen Warenausfuhr-(WA-) Klassifikation in absoluten Euro-Werten in fast 250 Länder und Gebietseinheiten (Quelle Destatis).
Weltweite Import- und Exportdaten der 64 ökonomisch wichtigsten Volkswirtschaften auf Basis der 6-stelligen Harmonisiertes-System-(HS-) Klassifikation in Dollar (Quelle Comtrade). => Umwandlung in Euro-Werte mit jahresscharfen Wechselkursen.

Hinweis: Übereinstimmung der ersten 6 Stellen der WA-Klassifikation mit der HS-Klassifikation.

Die Außenhandelsdaten enthalten anders als die inländischen Marktdaten keine Lücken, die geschlossen werden müssen.

- **2. Überführung der identifizierten grünen industriellen Prozesswärme-Technologien in die Warenausfuhrsystematik:**

Für den Außenhandel braucht es jahresscharfe Abgrenzungen der Code-Produkt-Kombinationen, da sich Codes jährlich ändern.

Je Jahr: Bestimmung der Zugehörigkeit der detaillierten Güter zur grünen industriellen Prozesswärme.

Im Ergebnis ergibt sich eine Güter-Liste mit zugehörigen Außenhandelscodes je Jahr für die grüne industrielle Prozesswärme.

Anders als bei den inländischen Daten sind bei den Außenhandelsdaten keine Dienstleistungen enthalten.

- **3. Anteilsschätzung:**

Sofern Güter nicht vollständig dem grünen industriellen Prozesswärmezweck zugeordnet werden können, werden Anteile bestimmt.

Basis dieser Anteile können Umschlüsselungen der Güter aus der inländischen Statistik sein, Experteneinschätzungen, Sekundärquellen oder weitere Grundlagen.

Eine detailliertere Code-Ebene ermöglicht aber deutlich mehr Güter voll oder zu großen Anteilen aufnehmen zu können.

=> Grundlegende Anteile für die Produkte werden im Projektrahmen nicht neu bestimmt.

Für den Zuschnitt auf die grüne industrielle Prozesswärme werden allerdings dieselben Faktoren für die industrielle Prozesswärme in der Unterscheidung von anderer Energienutzung oder nicht-gewerblicher Wärmenutzung genutzt.

- **4. Zuschnitt für die Weltmarktanalyse in der HS-Klassifikation:**

Der Zuschnitt auf die 6-stellige HS-Klassifikation folgt über eine Berechnung des Export-Verhältnisses der 8-stelligen WA-Codes an den aggregierten 6-stelligen HS-Codes auf der Basis der deutschen Ausfuhren.

- **5. Berechnung der Erwerbstätigen und Bruttowertschöpfung**

Berechnung der Exporte Deutschlands mit dem envigos-Modell: Verrechnung der 8-stelligen WA-Codes und Anteile für die Güter mit den Destatis-Daten.

Berechnung der globalen Im- und Exporte mit dem Prognos-Welthandelsmodell: Verrechnung der 6-stelligen HS-Codes und Anteile für die Güter mit den Comtrade-Daten.

Beispiel der Identifikation von Gütern und Dienstleistungen in der Statistik

WA-Code	Beschreibung WA-Code	Anteil	Beschreibung Umweltwirtschaftsprodukt
84186100	Wärmepumpen, andere als Klimageräte (8415)	Voll	Wärmerückgewinnung, Wärmepumpen für Industrie-Erwärmungsprozesse, Abgaswärmetauscher
84186900	Einrichtungen, Maschinen zur Kälteerzeugung, ang.	Anteilig	Adsorptionskältemaschinen
85144000	Apparate zum Warmbehandeln, mittels Induktion	Anteilig	Elektrodenheizkessel für Mitteltemperaturwärme (bis 400 Grad C)
85423190	Prozessoren und Steuer-, Kontrollschaltungen	Anteilig	Regel- und digitale Vernetzungstechnik für energieeffizientere Produktion

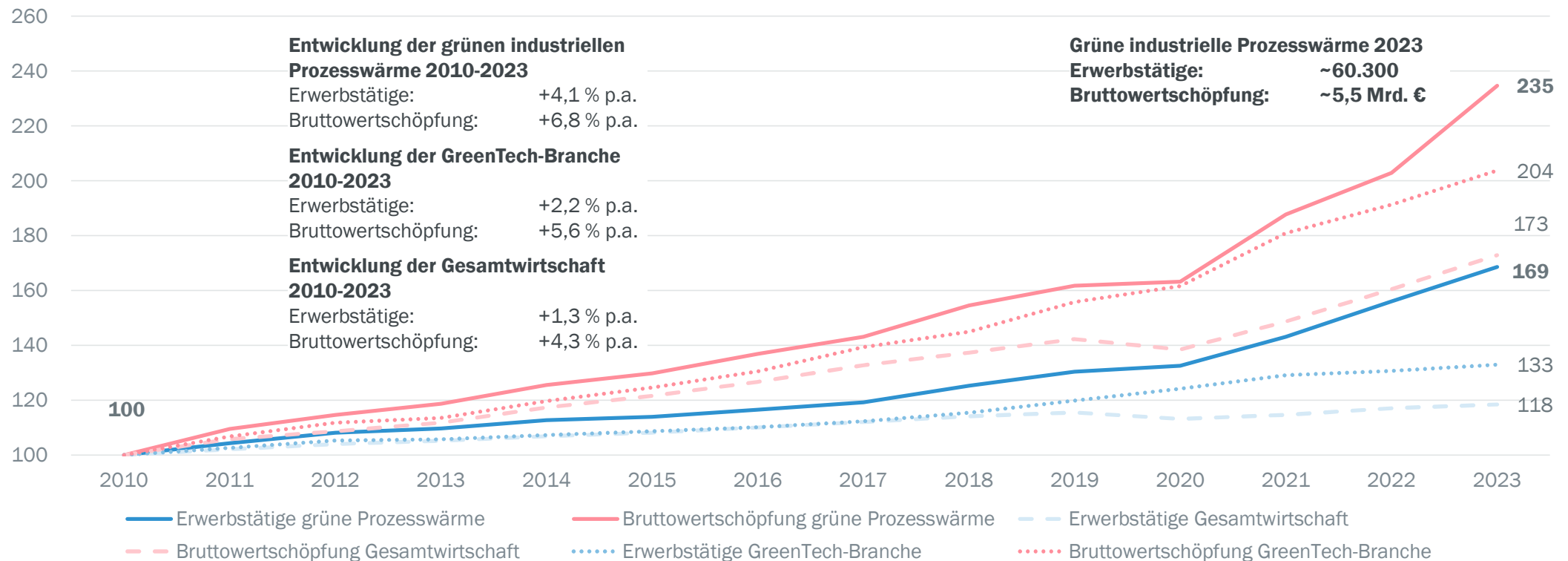
Aktuelles envigos-Marktvolumen (AP 3)

04



Bruttowertschöpfung und Erwerbstätige entwickeln sich deutlicher dynamischer als die Gesamtwirtschaft

Indexierte Entwicklung von Bruttowertschöpfung & Erwerbstätigen 2010–2023

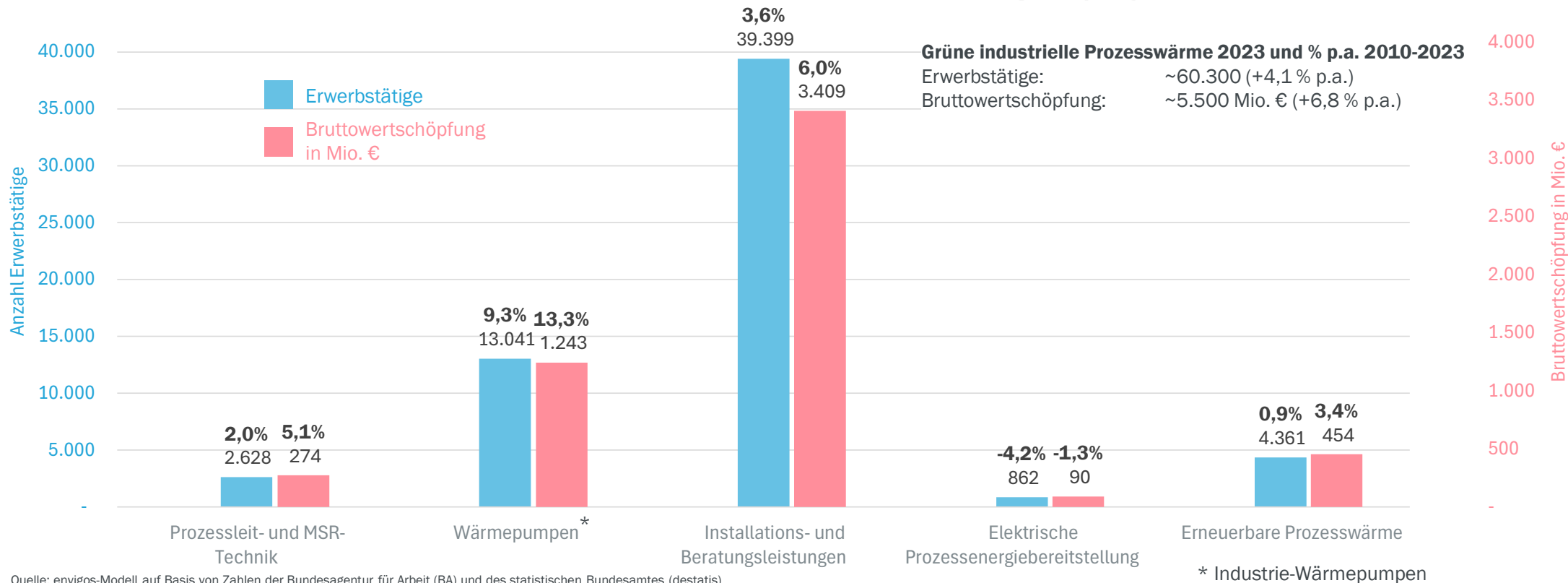


Quelle: envigos-Modell auf Basis von Zahlen der Bundesagentur für Arbeit (BA) und des statistischen Bundesamtes (destatis)



Installations- und Beratungsleistungen dominieren mit Wärmepumpen den Markt für grüne industrielle Prozesswärme

Erwerbstätige nach Bereichen, mit Wachstum 2010–2023 in % p.a. (**blau**),
und BWS nach Bereichen in Mio. €, mit Wachstum 2010–2023 in % p.a. (**rot**)

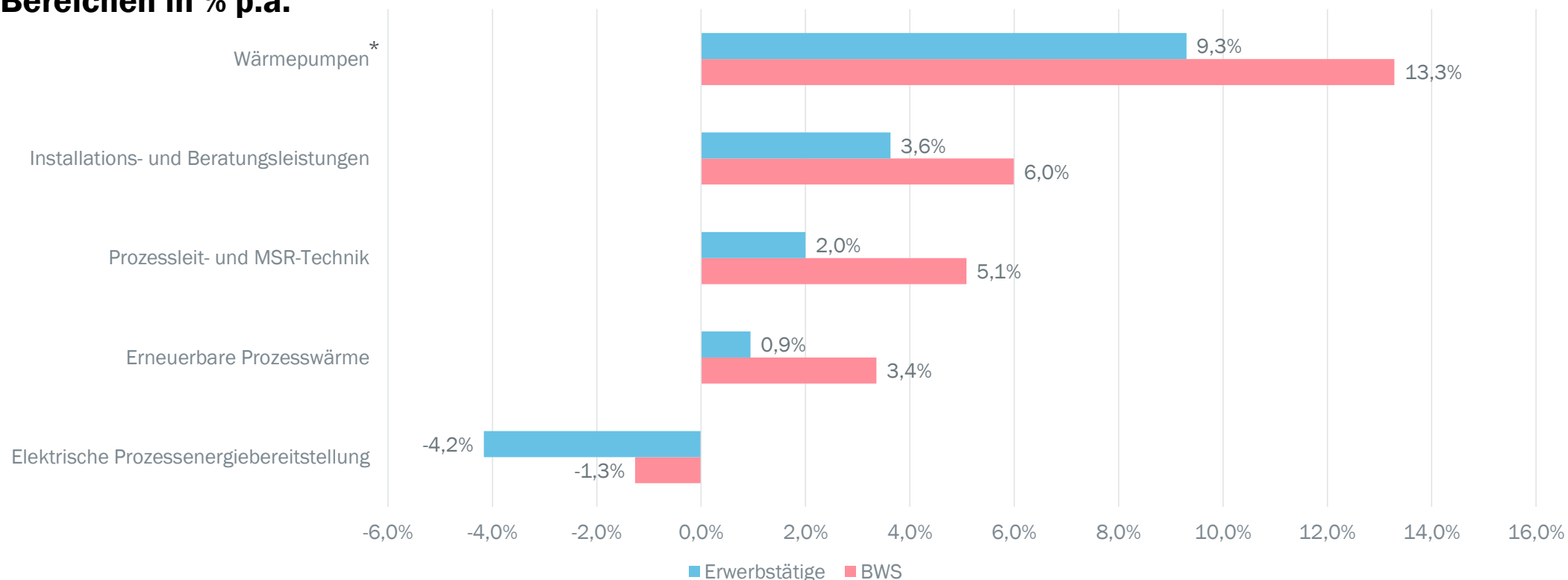


Quelle: envigos-Modell auf Basis von Zahlen der Bundesagentur für Arbeit (BA) und des statistischen Bundesamtes (destatis)

Wärmepumpen und Dienstleistungen sind die dynamischsten Bereiche der grünen industriellen Prozesswärme



Wachstumsraten Erwerbstätige und Bruttowertschöpfung (BWS) zwischen 2010 und 2023 nach Bereichen in % p.a.

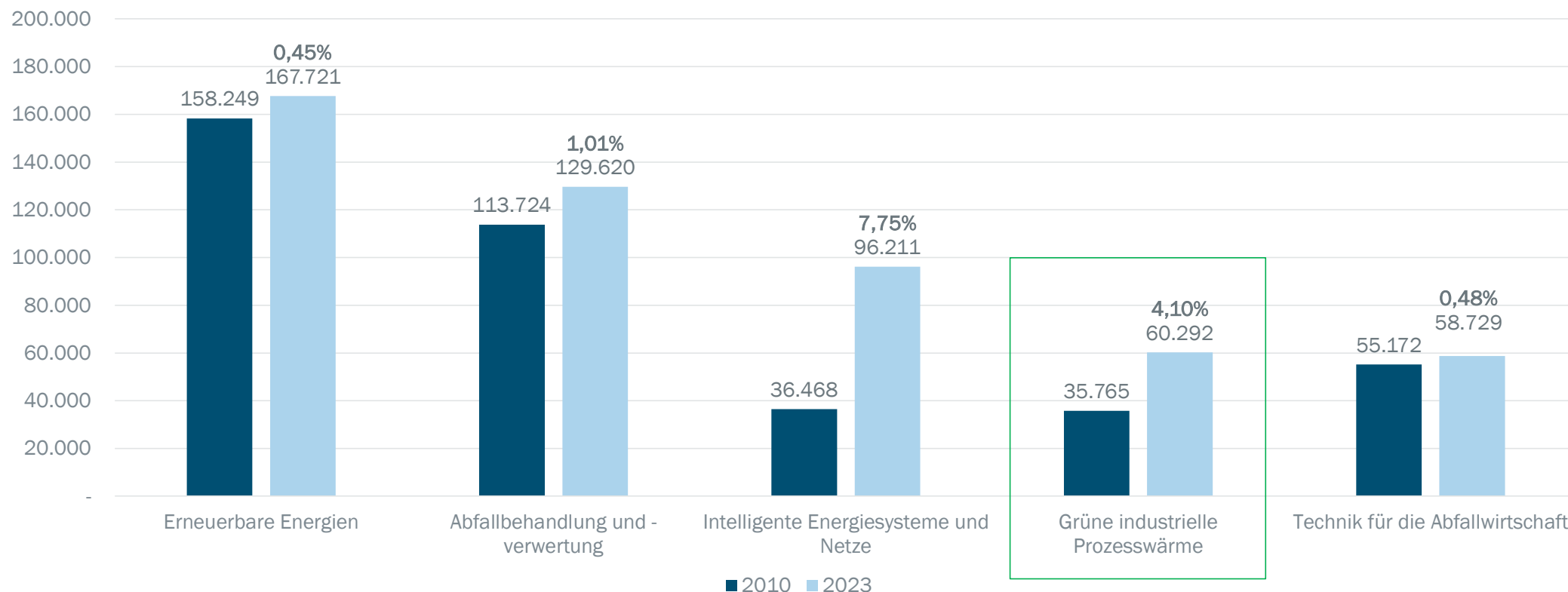


* Industrie-Wärmepumpen

Vergleich mit großen Transformationsmärkten innerhalb der Energie- und Kreislaufwirtschaftsbranche



Erwerbstätige 2010 und 2023 in Transformationsmärkten, mit Wachstum 2010–2023 in % p.a.

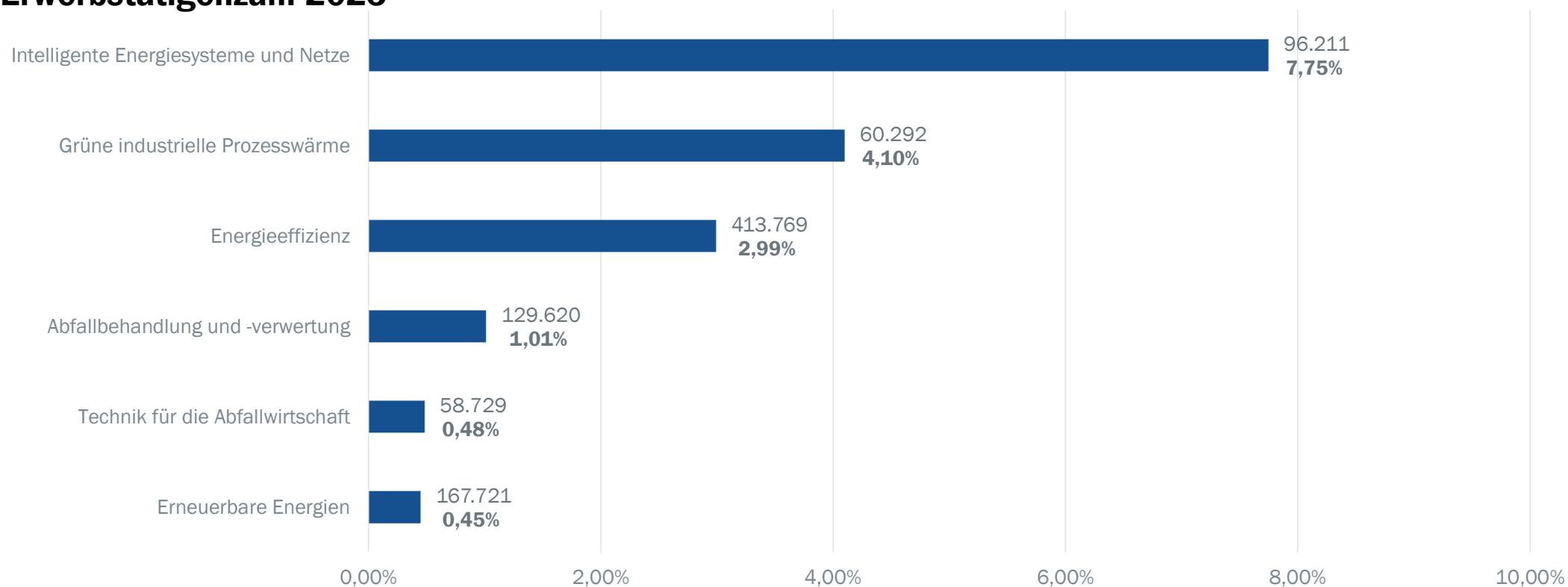


Quelle: envigos-Modell auf Basis von Zahlen der Bundesagentur für Arbeit (BA) und des statistischen Bundesamtes (destatis)

Vergleich der Wachstumsraten mit großen Transformationsmärkten innerhalb der Energie- und Kreislaufwirtschaftsbranche



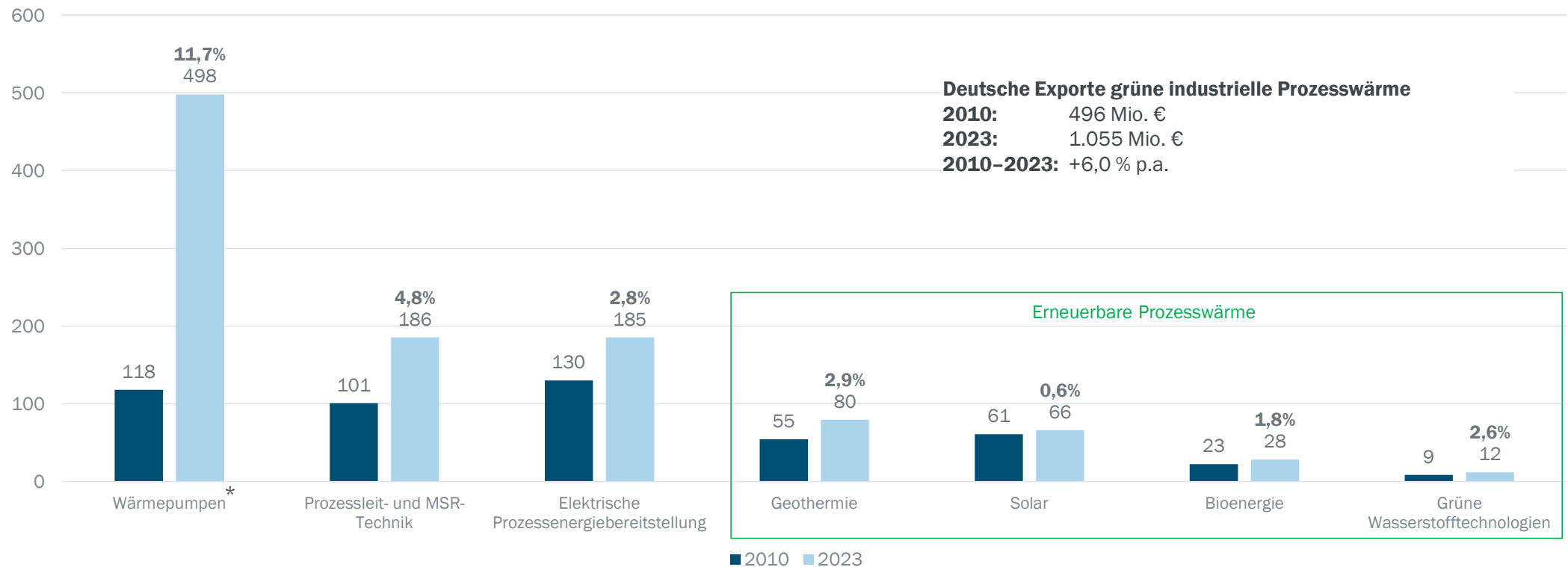
Wachstumsraten von Erwerbstätigen ausgewählter Branchen 2010 – 2023 in % p.a. mit Erwerbstätigenzahl 2023





Industrielle Wärmepumpen sind 2023 das erfolgreichste deutsche Exportgut bei den grünen Prozesswärmetechnologien

Deutsche Exporte nach Technologiebereichen in Mio. €, mit Wachstum 2010–2023 in % p.a.

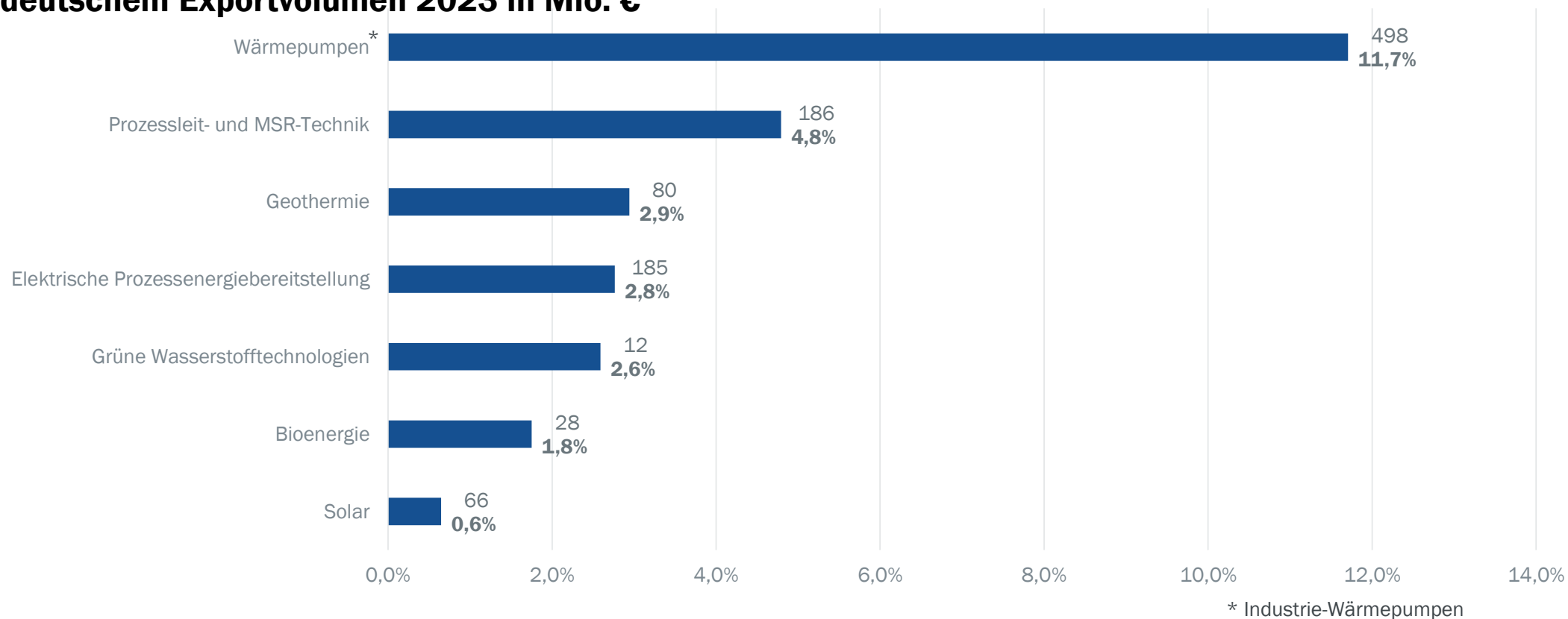


* Industrie-Wärmepumpen

Neben industriellen Wärmepumpen zeigt sich auch Prozessleit- und MSR-Technik als Wachstumsmarkt



Wachstumsraten der deutschen Exporte nach Technologiebereichen 2010 – 2023 in % p.a. mit deutschem Exportvolumen 2023 in Mio. €



Europäische Nachbarländer sind die wichtigsten Abnehmer für deutsche Produkte der grünen industriellen Prozesswärme

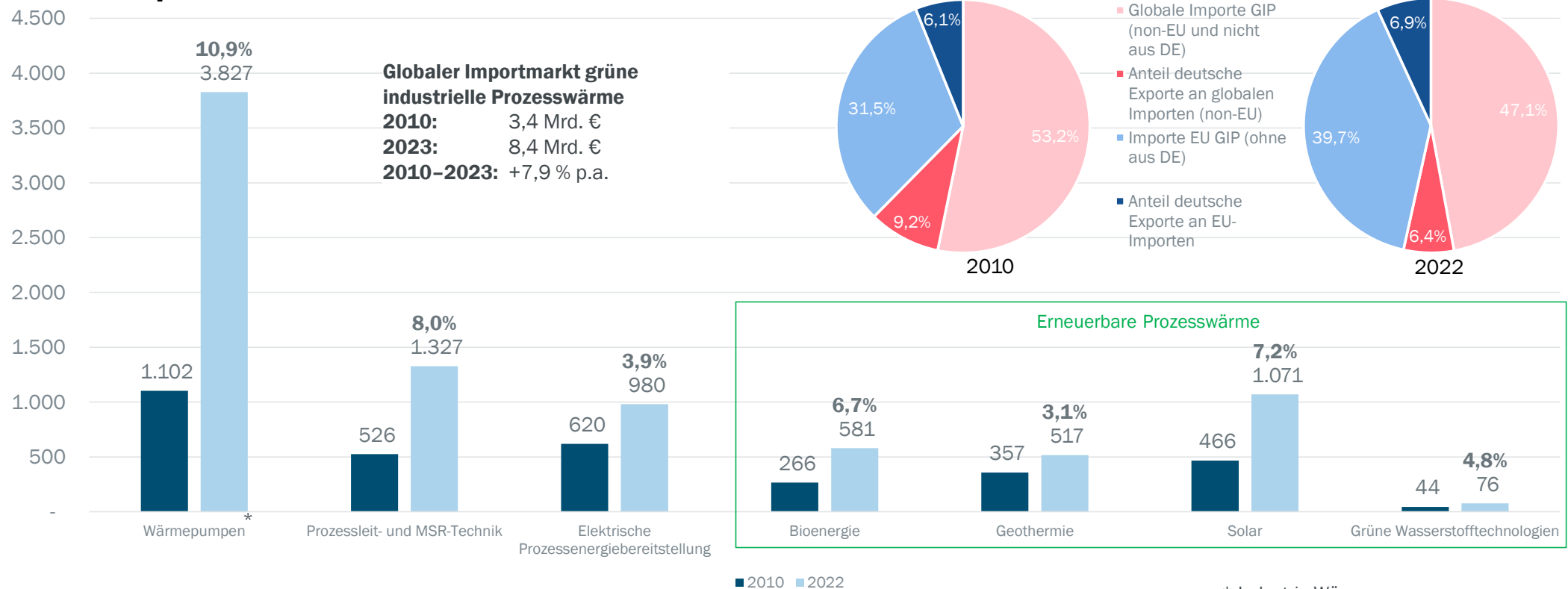


Exportrang 2023	Deutsche Exporte 2010 in Tsd. €	Deutsche Exporte 2023 in Tsd. €	Land	Wachstum 2010–2023 in % p.a.
1.	45.191	130.873	Schweiz	8,5%
2.	22.506	83.529	Niederlande	10,6%
3.	27.025	75.513	Österreich	8,2%



Wärmepumpen inkl. Abwärmenutzung der bedeutendste & dynamischste Bereich der grünen industriellen Prozesswärme

Globaler Importmarkt* nach Technologiebereichen 2010 und 2022 in Mio. €, mit Wachstum 2010 – 2022 in % p.a.



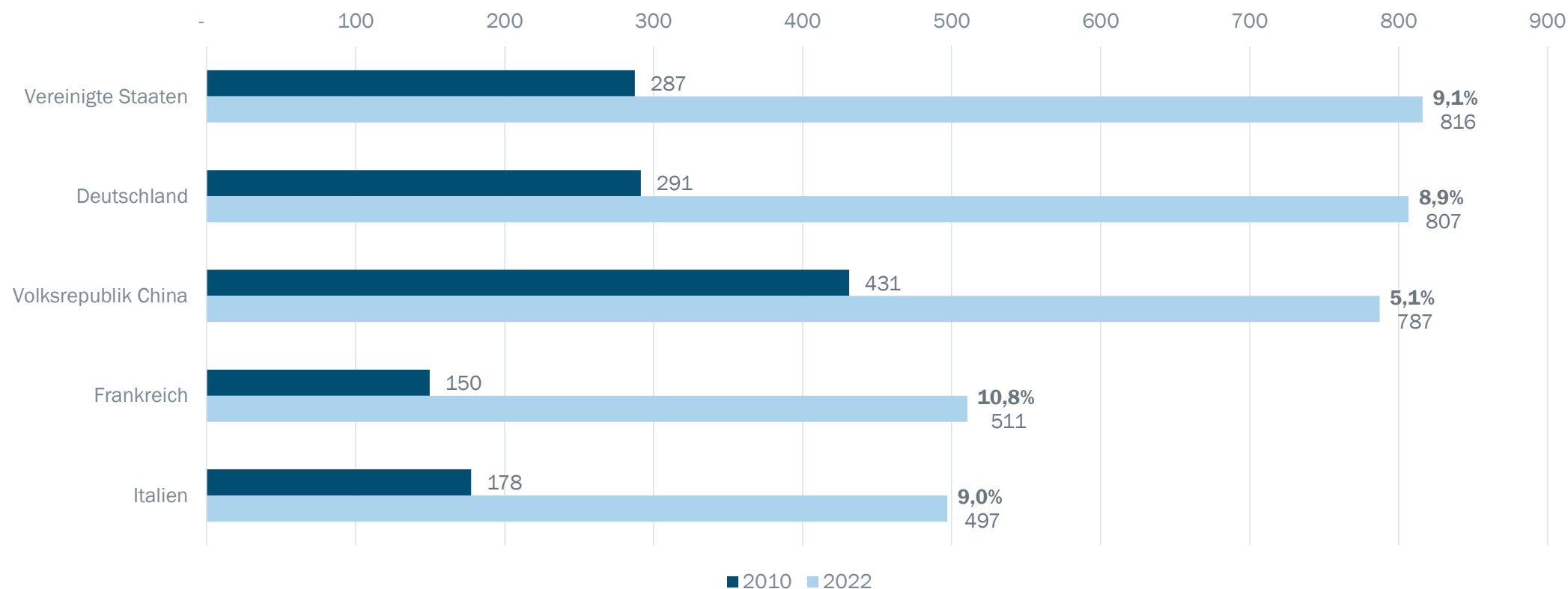
* Globaler Importmarkt / Weltimportmarkt wird in der Auswertung als Weltmarkt angenommen (nationale Produktion ist ausgeschlossen)

* Industrie-Wärmepumpen

Die USA und Deutschland überholen seit 2010 China durch dynamischeres Wachstum als Importmärkte



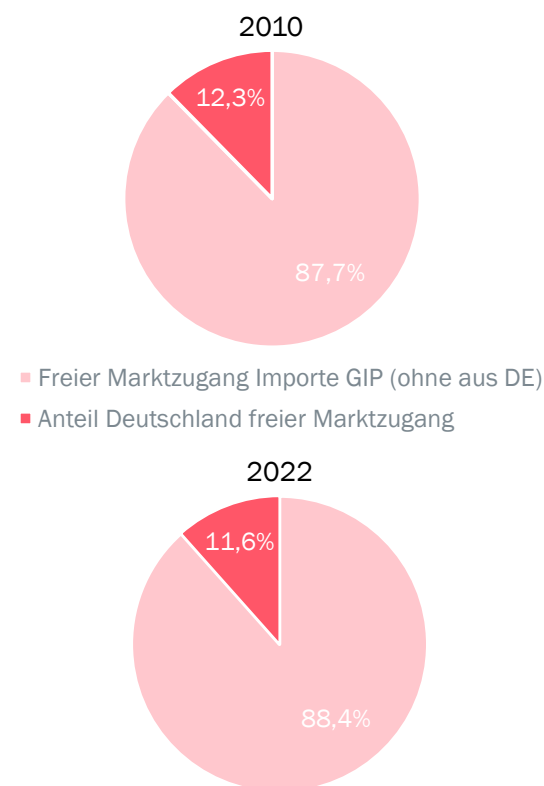
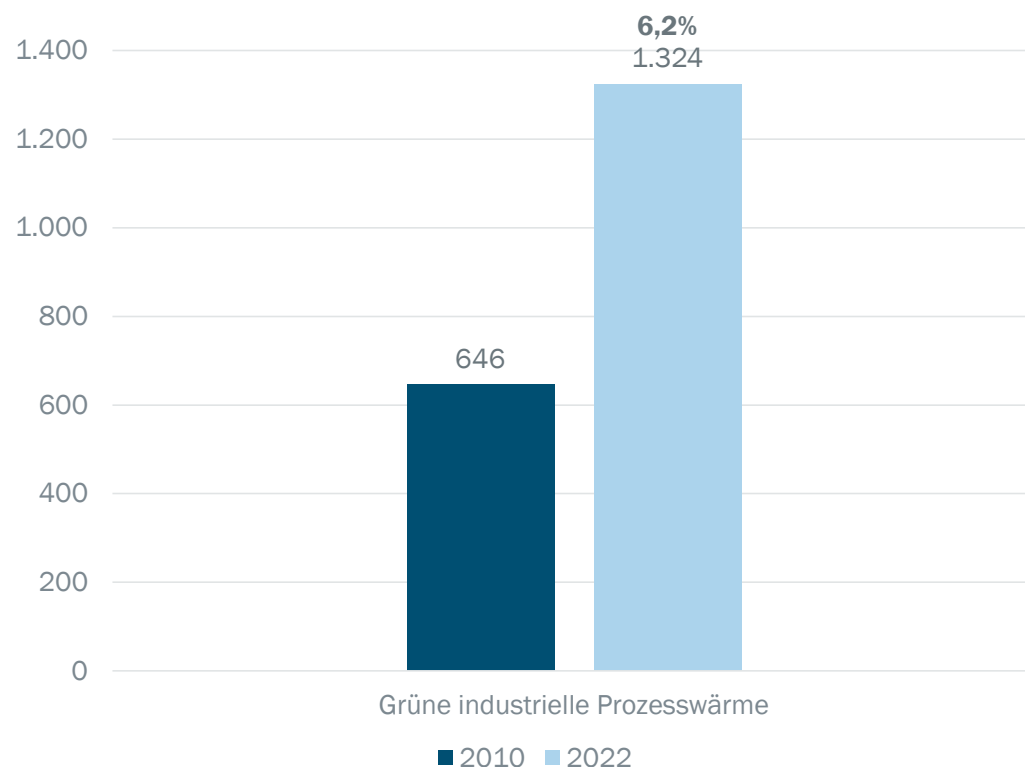
Globale Top-5 Importmärkte 2022 in Mio. € und Importvolumen 2010 in Mio. €, mit Wachstum 2010 – 2022 in % p.a.





Import-Marktentwicklung grüne industrielle Prozesswärme in Ländern mit freiem Marktzugang für die EU*

Importe der grünen industriellen Prozesswärme der Länder mit freiem Marktzugang für EU-Unternehmen 2010 und 2022 in Mio. €, mit Wachstum 2010 – 2022 in % p.a.

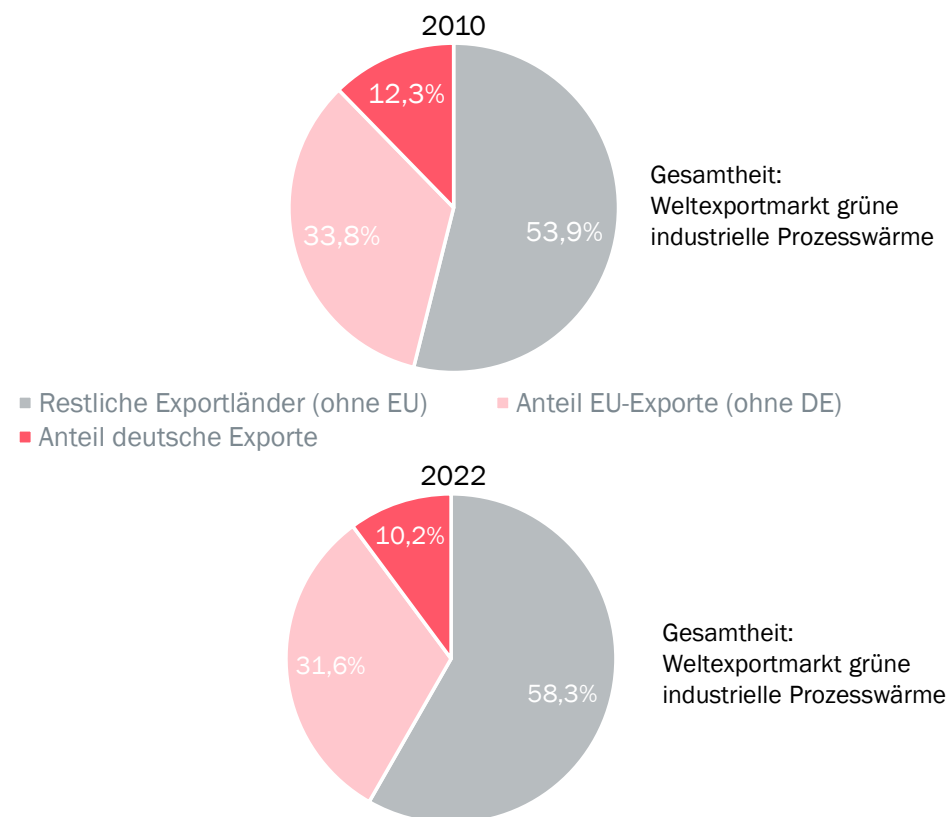
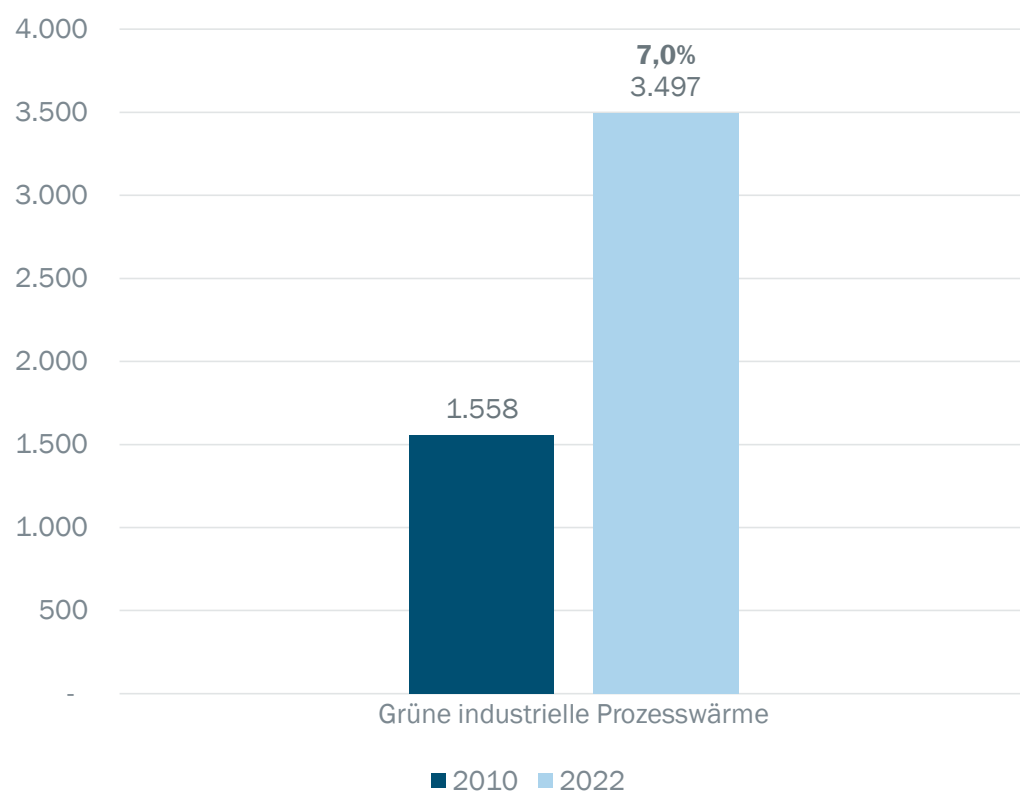


- Deutscher Anteil an den Importen von Ländern mit freiem Marktzugang nahezu konstant
- Im Vergleich zu deutlicher Abnahme bei globalen Importen (vgl. Folie 23)
- Zunahme des Marktanteils bei Wärmepumpen und MSR-Technik
- Deutliche Abnahme bei Technologien zur erneuerbaren Erzeugung von Prozesswärme (-4,5 %)

Exporte europäischer (EU-27) Anbieter ziehen zwischen 2010 und 2022 in der grünen industriellen Prozesswärme deutlich an



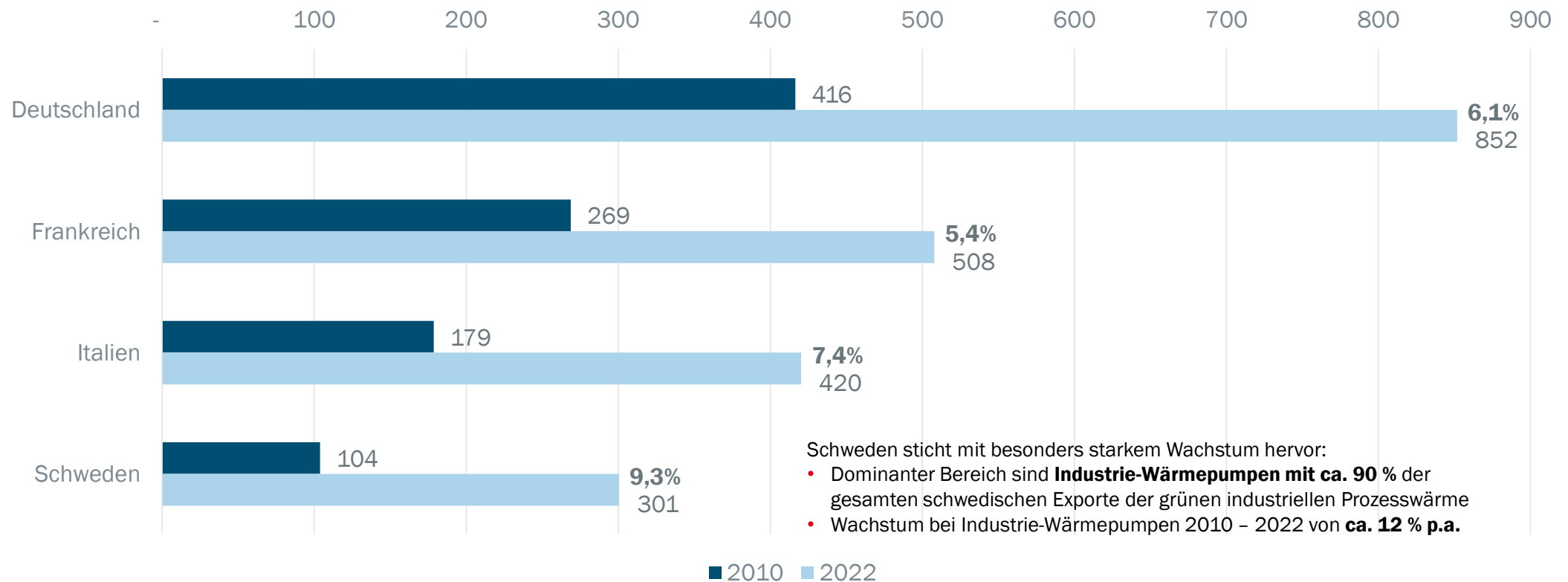
Kombinierte Exporte der EU-27 Länder 2010 und 2022 in Mio. €, mit Wachstum 2010 – 2022 in % p.a.





Schwedische Exporte verdreifachen sich seit 2010 und Frankreich ist zweitgrößter EU-Exporteur nach Deutschland

Europäische Top-4 Exportmärkte 2010 und 2022 in Mio. €, mit Wachstum 2010 – 2022 in % p.a.



Perspektivisches Marktvolumen (AP 4)

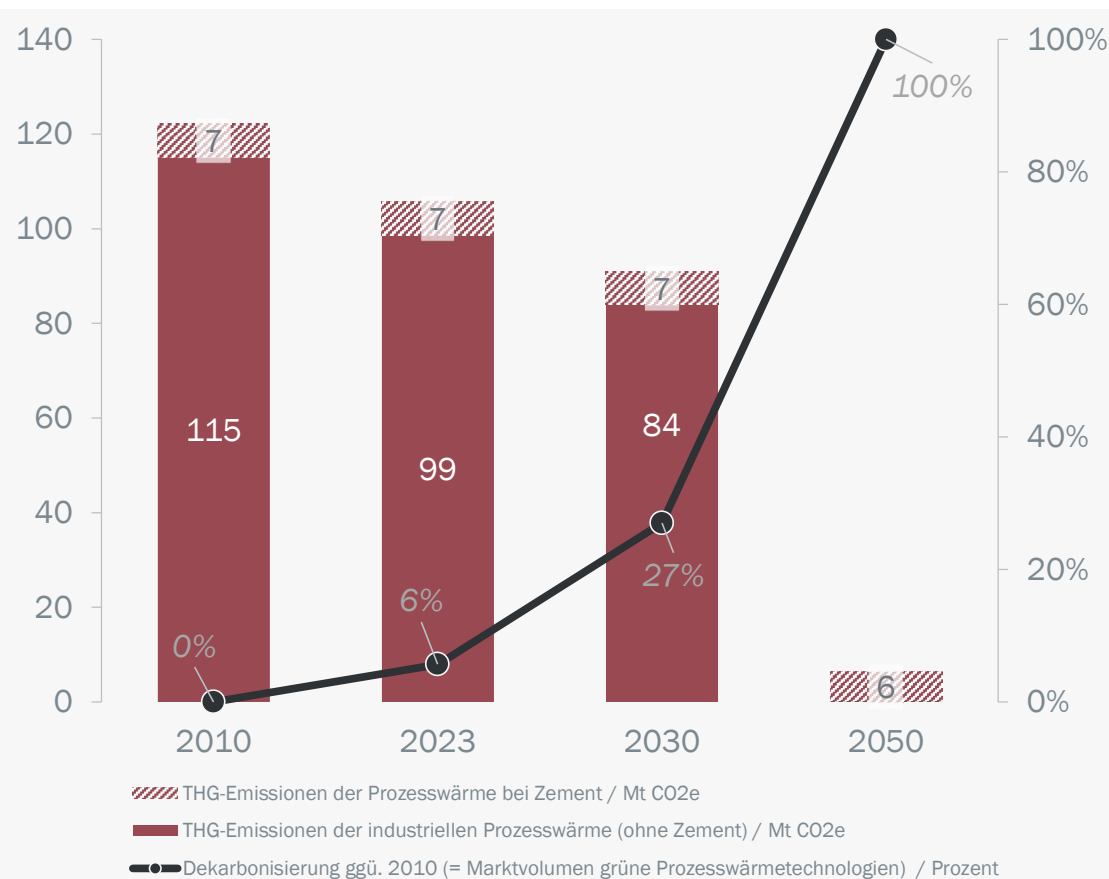
05

Abschätzung des perspektivischen Marktvolumens

Vorgehen und Einordnung

- Vorgehen
 - Betrachtet werden sowohl **Deutschland (EU)** als auch die **Europäische Union (EU-27)** wegen des gemeinsamen Binnenmarkts sowie ihrer gemeinsamen Klimapolitik.
 - Als Grundlage für die bisherige und bis 2030 erwartete Entwicklung der THG-Emissionen im Industriesektor wird auf **bestehende Zielszenarien** zurückgegriffen.
 - DE: Deutsche KSG-Klimaziele für die Industrie
 - EU-27: EU-Referenz-Szenario inkl. der Instrumenten-Szenarios, insbesondere der „Fit for 55-Mix“-Variante [EU 2024] sowie Ist-Daten von [JRC 2024]
 - Für die Abschätzung des Marktvolumens für grüne industrielle Prozesswärme wird von einem Zielszenario ausgegangen.
 - Im Zielszenario erreichen DE und die EU-27 ihre selbstgesteckten Klimaziele im Jahr 2050. Damit ist der Absenkpfad im Zeitraum 2031–2050 deutlich ambitionierter als jener von 2010–2030.
 - Im Zielszenario ist das **Marktvolumen für THG-arme bzw. -freie Technologien maximal** in Bezug zum jeweiligen Dekarbonisierungsbedarf.
 - Das bereits erreichte Marktvolumen 2023 (=heute) wird abgeleitet vom mittleren linearen Trend der THG-Reduktion in den Jahren 2010–2023.
- Einordnung
 - Aus den begrenzten zeitlichen und budgetären Ressourcen für diesen Arbeitsschritt resultieren Limitationen und Einschränkung des Vorgehens.
 - Zielgröße ist das Marktvolumen für Anlagen zur Erzeugung industrieller Prozesswärme aller Temperaturniveaus. Das **Marktvolumen wird** innerhalb des beschriebenen Vorgehens **als proportional zur bisherigen Dekarbonisierung bzw. zum zukünftigen Dekarbonisierungsbedarf der industriellen Prozesswärme angenommen**. Im Jahr 2050 entspricht es dem Ersatz aller konventioneller durch THG-freie Anlagen und damit einer vollständigen Dekarbonisierung der industriellen Prozesswärme. Das Marktvolumen liegt zuerst in „Mt CO₂e“ vor und wird anschließend anhand der envigos-Ergebnisse in „Euro“ übersetzt.
 - Weiter existieren zwischen den Branchen große Unterschiede hinsichtlich des spezifischen THG-Einsparhebels bzw. Marktpotenzials, d. h. dem Verhältnis von THG-Reduktion zu Marktwert der Produktionsanlagen. Das Vorgehen mittelt hier über die gesamte Industrie in DE bzw. der EU-27.
 - Bei der Zementherstellung werden große Mengen Sekundärbrennstoffe (Abfälle) eingesetzt. Zudem stammen rund 2/3 der THG-Emissionen aus dem Entsäuern des Kalksteins (sog. prozessbedingte Emissionen). Aus diesen Gründen wird für die Zementindustrie aus heutiger Sicht eine abweichende Dekarbonisierungsstrategie verfolgt, nämlich die Kohlenstoffabscheidung (CCS/CCU). Darum wird der Prozesswärmebedarf für die **Zementherstellung** pauschal vom restlichen Prozesswärmebedarf der Industrie separiert und **geht nicht in die Berechnung des Marktvolumens** mit ein.
 - Bei der Abschätzung des perspektivischen Marktvolumens werden die **Produktionsmengen konstant** gehalten. Sinkende/steigende Produktionsmengen führen zu sinkendem/steigendem Marktvolumen.
 - Für das Marktvolumen ist ausschließlich der **Anteil der industriellen Prozesswärme von Interesse**. Nach [JRC 2024] sowie [Prognos 2025b] ist die Prozesswärme verantwortlich für rund 98 % der gesamten verbrennungsbedingten THG-Emissionen in der Industrie. Aufgrund der hohen Übereinstimmung werden vereinfachend die gesamten verbrennungsbedingten THG-Emissionen für die Abschätzung des Marktpotenzials herangezogen.

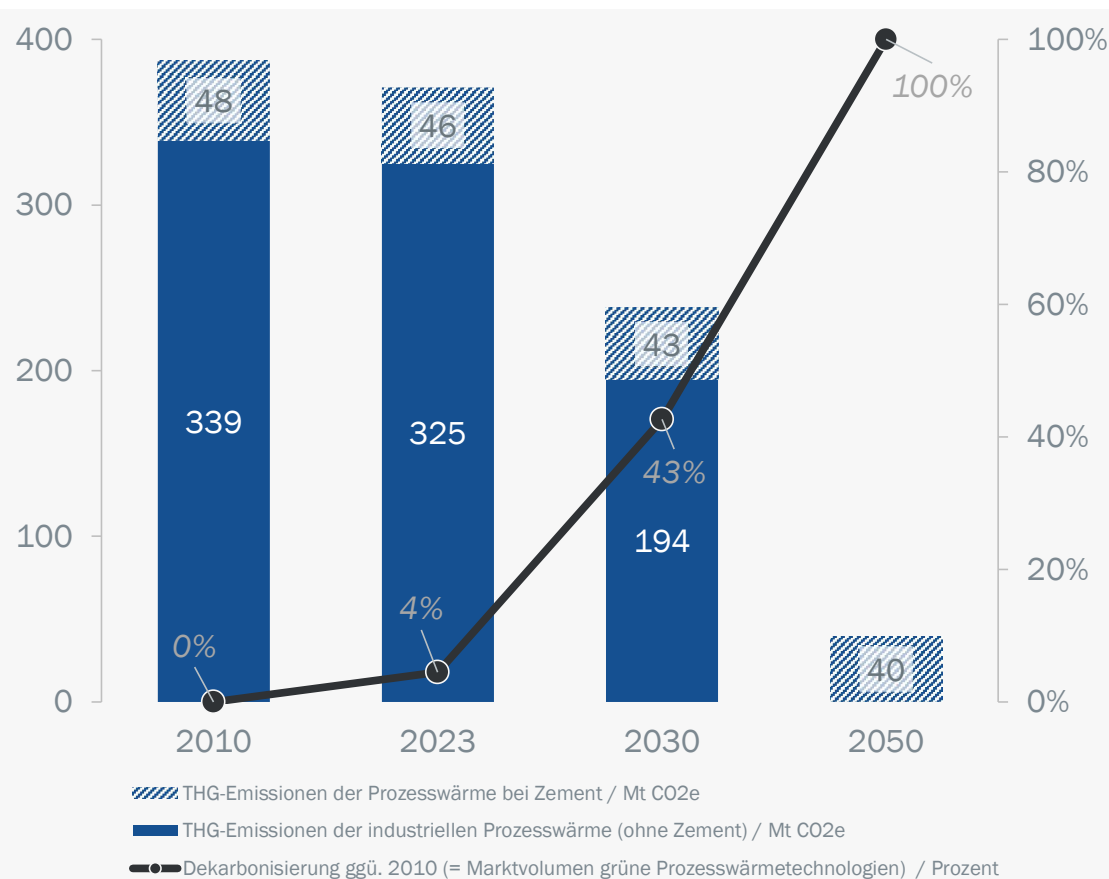
Deutschland – Marktvolumen grüne Prozesswärme...



...wächst potenziell um **Faktor 18** bis 2050...

- ...und bereits um den Faktor 5 bis 2030 – wenn die THG-Ziele eingehalten werden
- Potenzieller deutscher Markt bis 2030:
Erwerbstätige ~270.000
Bruttowertschöpfung ~25 Mrd. € (nominal)
- Potenzieller deutscher Markt bis 2050:
Erwerbstätige ~1.005.000
Bruttowertschöpfung ~91 Mrd. € (nominal)

EU-27 – Marktvolumen grüne Prozesswärme...



...wächst potenziell um **Faktor 22** bis 2050...

- ...und bereits um den Faktor 10 bis 2030 – wenn die THG-Ziele eingehalten werden
- Deutlich schnellerer Anstieg bis 2030 im EU-Szenario (Fit-for-55-Mix) als im DE-Szenario (KSG)
- Deutscher Markt entspricht grob einem Drittel des EU-27-Markts

Literaturverzeichnis

- [AGEB 2024] Erstellung von Anwendungsbilanzen für die Jahre 2021 bis 2023 für die Sektoren Industrie und GHD, Fh ISI im Auftrag der AG Energiebilanzen, Okt. 2024
- [EU 2024] Energy modelling (EU Reference Scenario 2020 and Policy scenarios for delivering the European Green Deal), Europäische Union (EU), 2024, energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling_en
- [JRC 2024] JRC-IDEES-2021: the Integrated Database of the European Energy System – Data update and technical documentation, Rózsai, M., Jaxa-Rozen, M., Salvucci, R., Sikora, P., Tattini, J., Neuwahl, F., 2024
- [HS NR 2024] Jörg Meyer, Marius Madsen, Lukas Saars (Hochschule Niederrhein, 2023): Kurzstudie Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie; Marktnahe und wirtschaftliche Energieeinsparpotentiale in der Industrie; im Auftrag der DENEFF, deneff.org/wp-content/uploads/2023/04/HSNR-Kurzstudie-EnEffPotentiale-Industrie-2023-03-31.pdf
- [Prognos 2025a] envigos-Modell der Prognos, 2025, prognos.com/de/envigos
- [Prognos 2025b] Prognos Industry Developer für Energy (prIDe), Industriemodell der Prognos, 2025, prognos.com/de/pride

Impressum/Disclaimer

Kontakt

Prognos AG
Goethestraße 85
10623 Berlin
Deutschland

Telefon: +49 30 52 00 59-210

Fax: +49 30 52 00 59-201

E-Mail: info@prognos.com

www.prognos.com

twitter.com/prognos_ag

Alle Inhalte dieses Werkes, insbesondere Texte, Abbildungen und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der Prognos AG. Jede Art der Vervielfältigung, Verbreitung, öffentlichen Zugänglichmachung oder andere Nutzung bedarf der ausdrücklichen, schriftlichen Zustimmung der Prognos AG.

Fotos der Mitarbeitenden, soweit nicht anders gekennzeichnet, von: Prognos AG/Annette Koroll Fotos

Stand: 03.06.2025