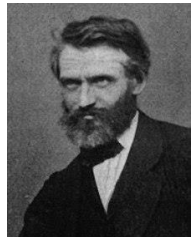
Industrie-Wärmepumpen – Aktuelle Marksituation und Perspektiven

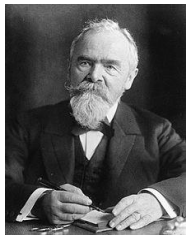
DKV-Tagung, Magdeburg, 18.11.2022

Steffen Klein
Geschäftsführer
Combitherm GmbH

Jacob Perkins
Erste Kompressions-Kältemaschine mit geschlossenem Kreislauf



Ferdinand Carré
Patent und Bau einer Ammoniak-Absorptionsmaschine



Carl von Linde
Patent und Bau einer Ammoniak-Kältemaschine für eine Brauerei

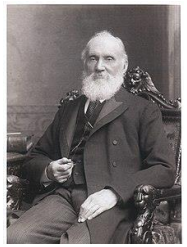
Fréderic Swarts
Entdeckt und beschreibt die F-Gase

1834 **1859** **1876** **1890**

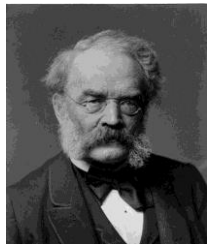
1824 **1852** **1866** **1877** **1911**

Nicolas Sardi Carnot
Namensgeber des Kompressionskreislauf
Grundlage der Wärmepumpen-technik

Lord Kelvin (William Thompson)
Kältemaschine zum “Heizen”
Geburtsstunde der Wärmepumpe

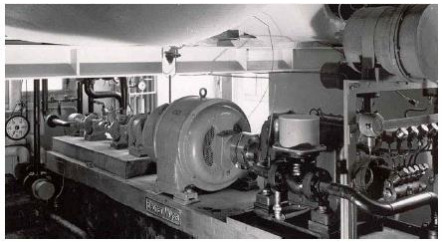


Werner von Siemens
Entwickelt den ersten elektrischen Generator



Antoine P. Piccard
Entwickelt erste Brüden-Kompressionsanlage

Willis H. Carrier
Einsatz eines Turboverdichters für die Kältetechnik



Wärmepumpen zur Gebäudeheizung

Insbesondere in der Schweiz (Rathaus Zürich)

1929

Erdgas-Röhren-Geschäfte nit Russland

Zunehmende Substitution von Öl durch Gas in der Energieerzeugung

1970

2. Ölpreiskrise

1. Golfkrieg zwischen Iran und Irak

1979

Pariser Abkommen zur Klimakrise und Energiewende

Staatliche Verpflichtungen zur Dekarbonisierung

2015

1918

Ende des ersten Weltkriegs

Knappheit an Energieträgern

1945

Ende des zweiten Weltkriegs

Beginn der zivilen Atomkraftnutzung

1973

1. Ölpreiskrise

7-Tage-Krieg zwischen Ägypten und Israel

2005

Gaskrise Russland – Ukraine

Renaissance der Wärmepumpe

2022

Krieg Russland - Ukraine

EINORDNUNG VON WÄRMEPUMPEN

Eine Typisierung von Kompressionskälte-Wärmepumpen kann wie folgt aussehen:

Hauswärmepumpen Heizleistung 2 – 50 kW

- Hergestellt in standardisierter Serienfertigung mit großen Stückzahlen,
- Auslegung nach Katalogangaben durch Installateur,
- Warmwassertemperatur 35 °C – 60 °C,
- Globale Marktteilnehmer aus der Heizungsbranche,
- Geräuschreduzierte Luft-Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung
- Schwerpunktmäßig Scroll-Verdichter,
- Kältemittel: Propan R290.

EINORDNUNG VON WÄRMEPUMPEN

Industriewärmepumpen Heizleistung 50 – 2.000 kW

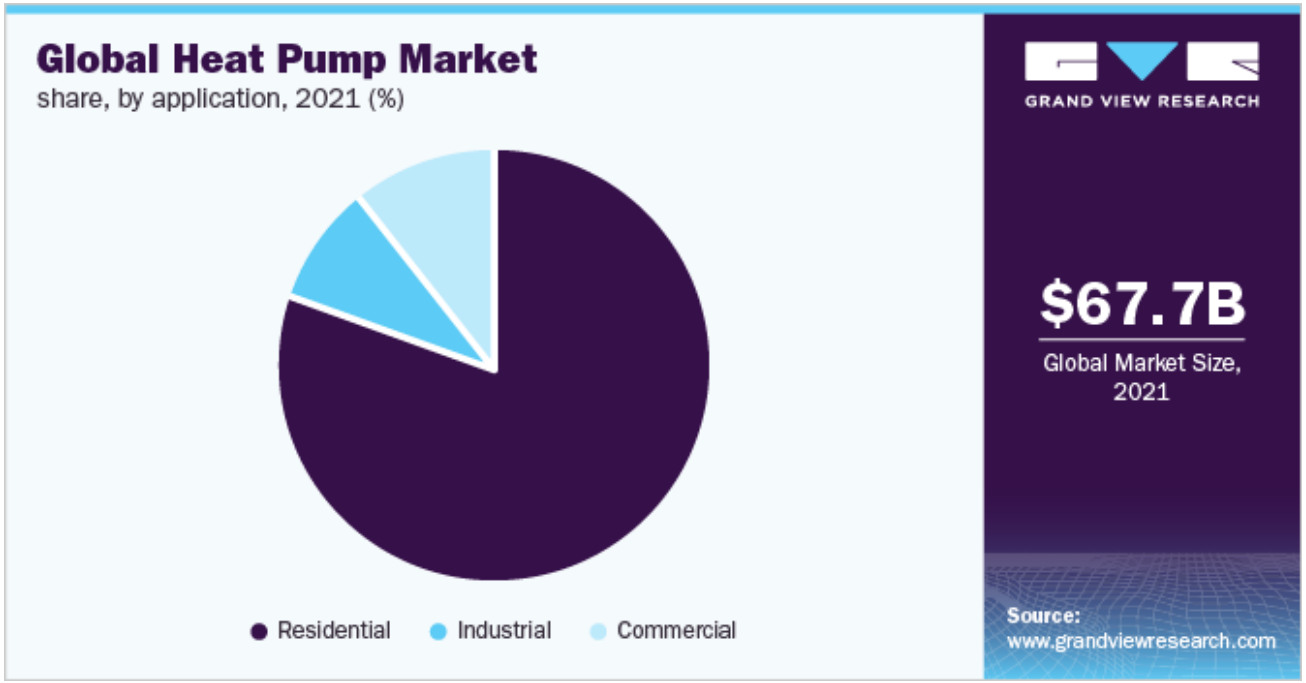
- Hergestellt in typisierter Fertigung,
- Auslegung durch Hersteller in Verbindung mit Planungsbüro und Betreiber,
- Warmwassertemperatur 60 °C – 120 °C,
- Globale und lokale Hersteller aus der Kältebranche,
- Wasser-Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung,
- Schwerpunktmäßig Schrauben-Verdichter,
- Kältemittel: R1234ze, R1233zd(E), R718.

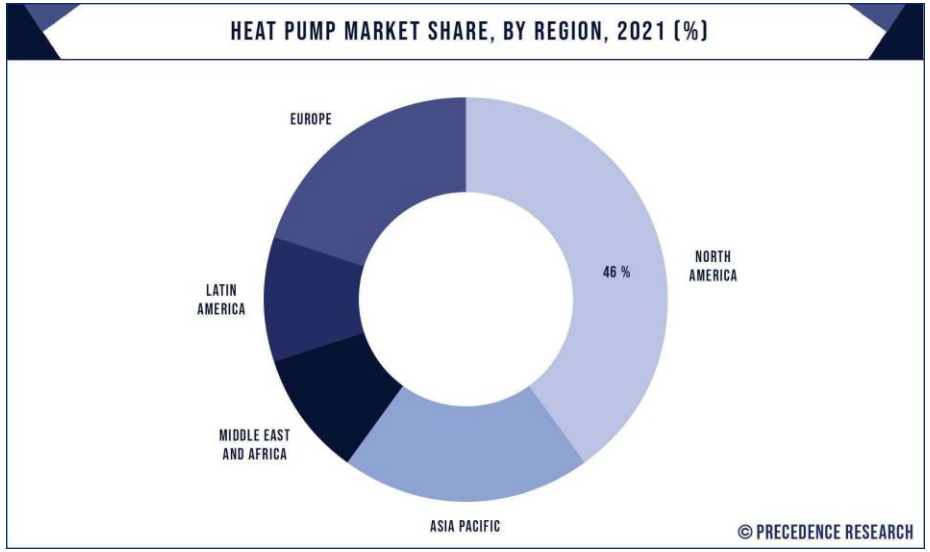
EINORDNUNG VON WÄRMEPUMPEN

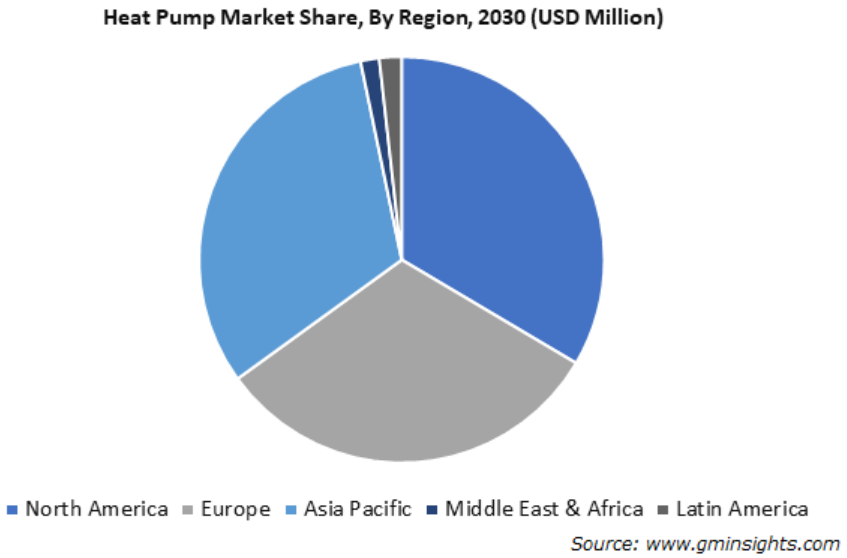
Großwärmepumpen Heizleistung 2.000 – 120.000 kW

- Hergestellt in Einzelfertigung,
- Errichtung unter Mitwirkung von Behörden, Architekt, Planer, Hersteller,
- Warmwassertemperatur 75 °C – 120 °C ,
- Hersteller aus der Prozessgas-Industrie,
- Wasser-Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung,
- Schwerpunktmäßig Turbo-Verdichter, Multiple Vapor (Re)-Compression MVR/MVC
- Kältemittel: CO2, R1234ze, R1233zd(E), R1336mzz.

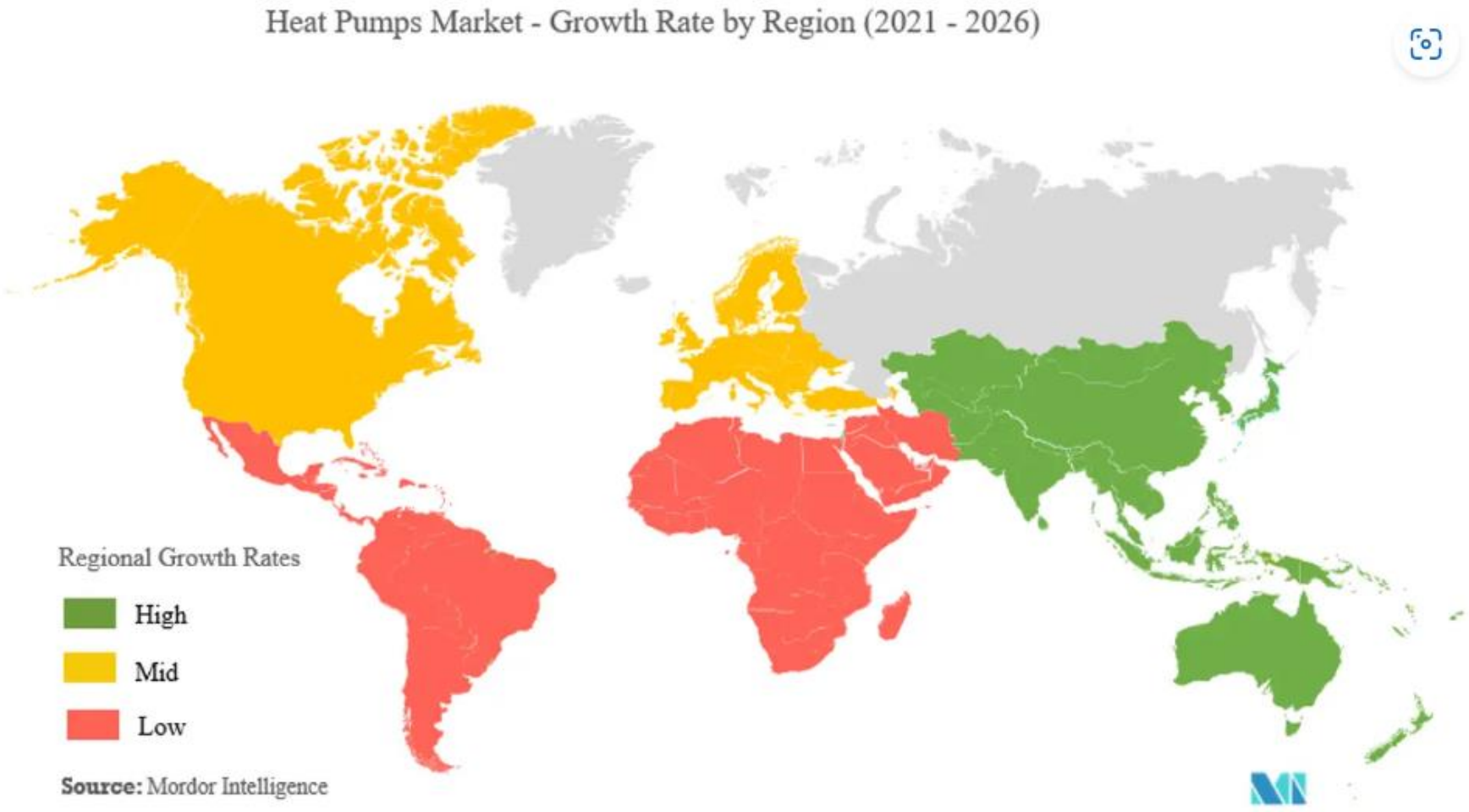
GLOBALE MARKTSITUATION





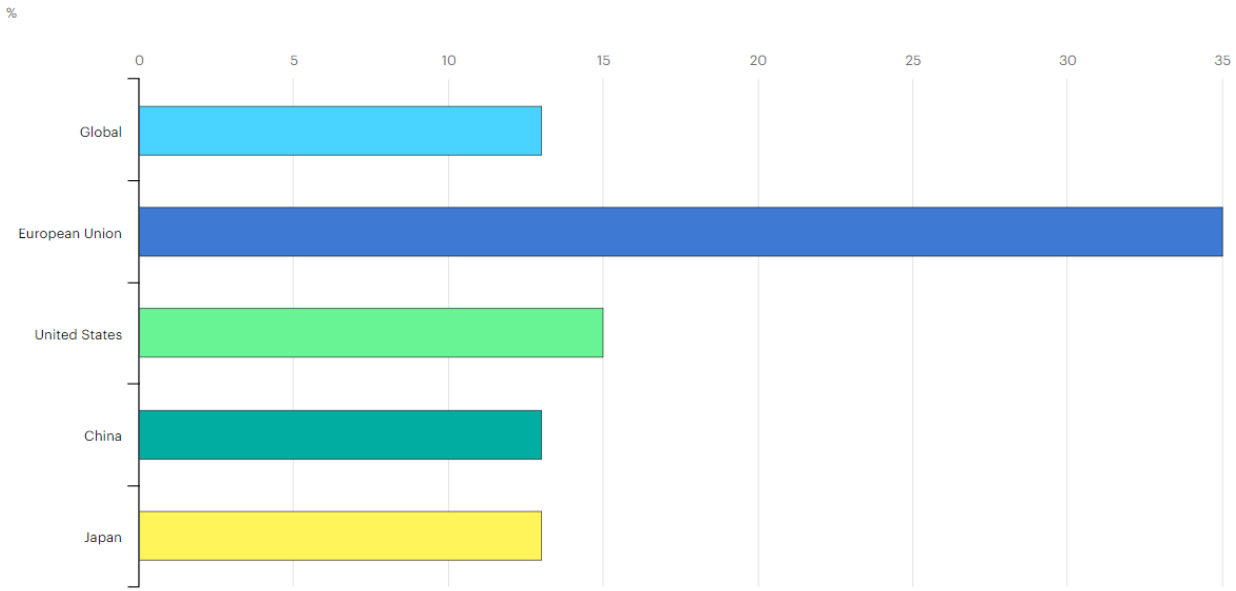


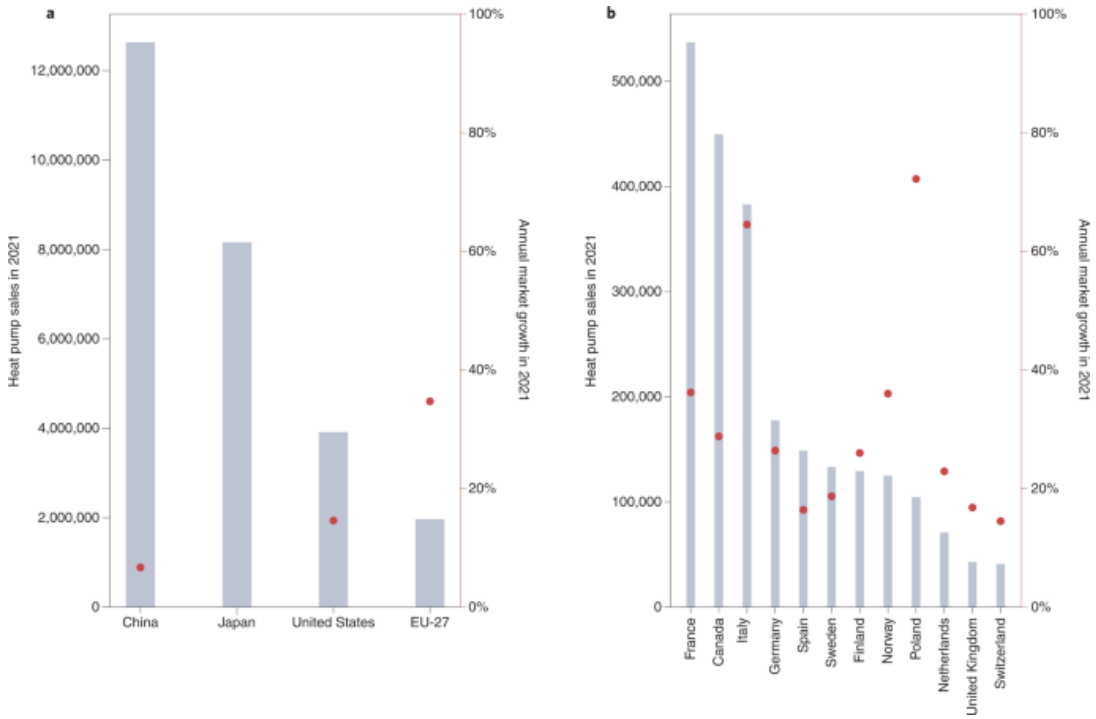
MITTELFRISTIGE MARKTDYNAMIK



KURZFRISTIGE MARKTDYNAMIK

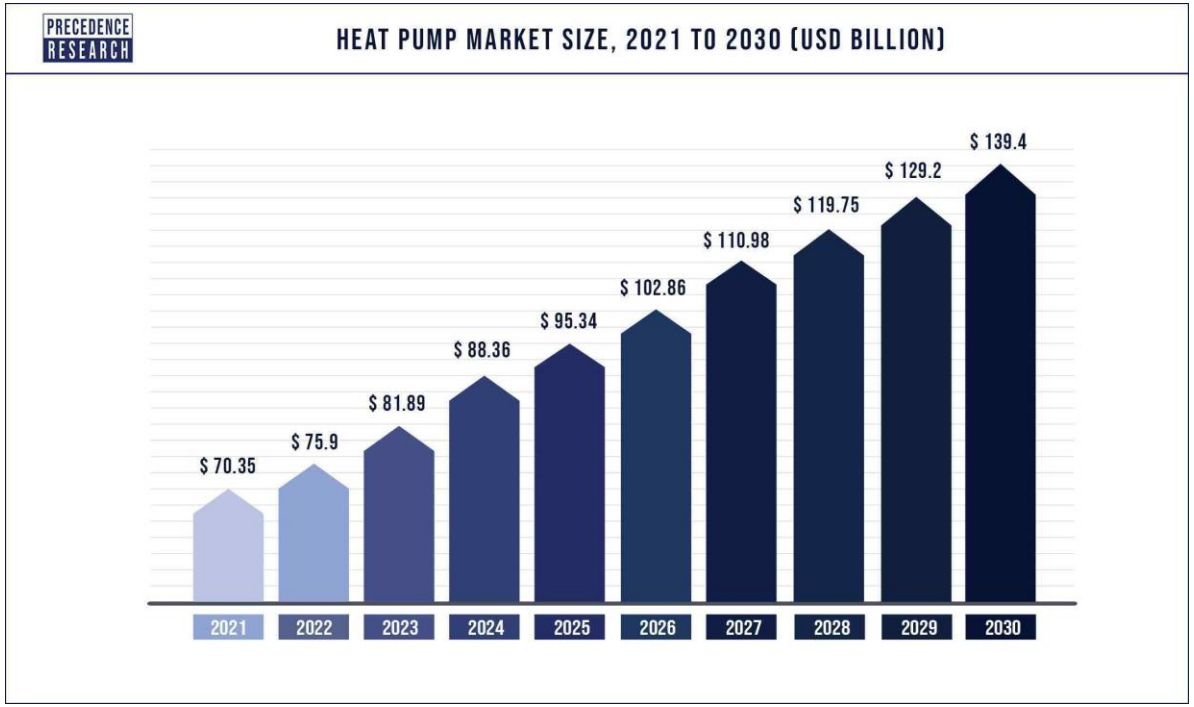
Increase in heat pumps sales in selected regions, 2021 relative to 2020



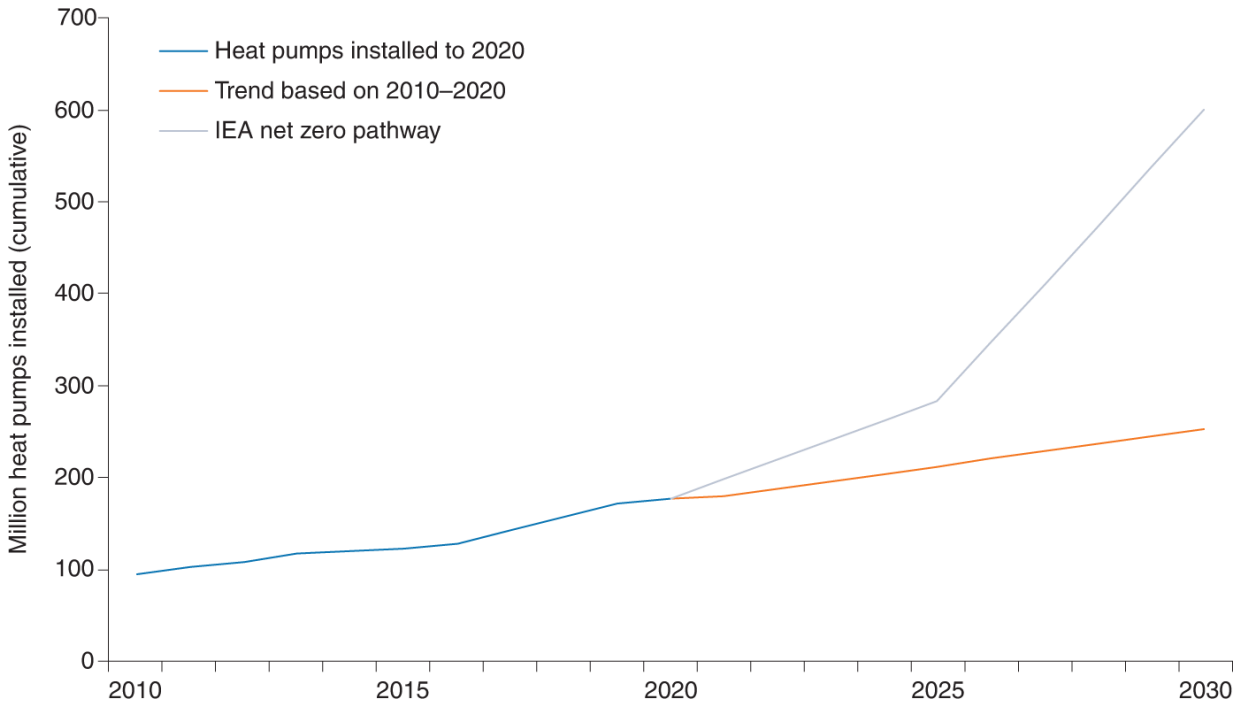


Quelle: IEA Internationale Energieagentur

LÄNGERFRISTIGE MARKTDYNAMIK

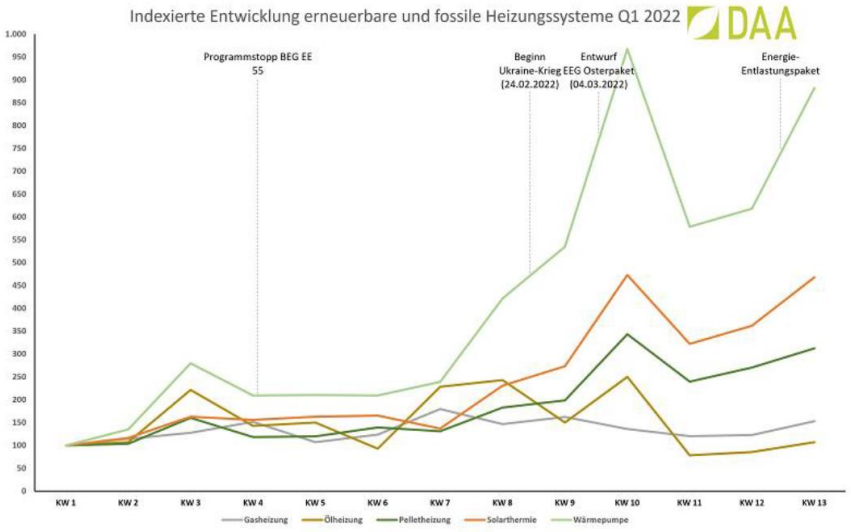


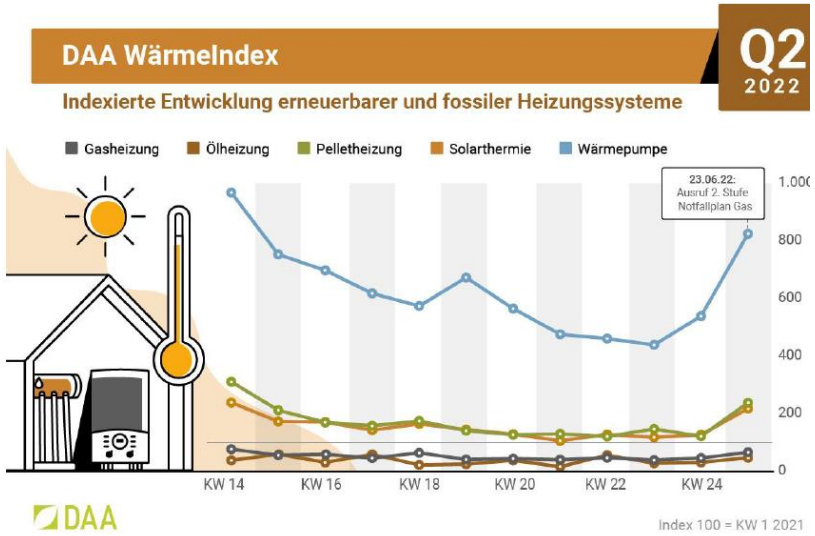
Quelle: Presidence Research



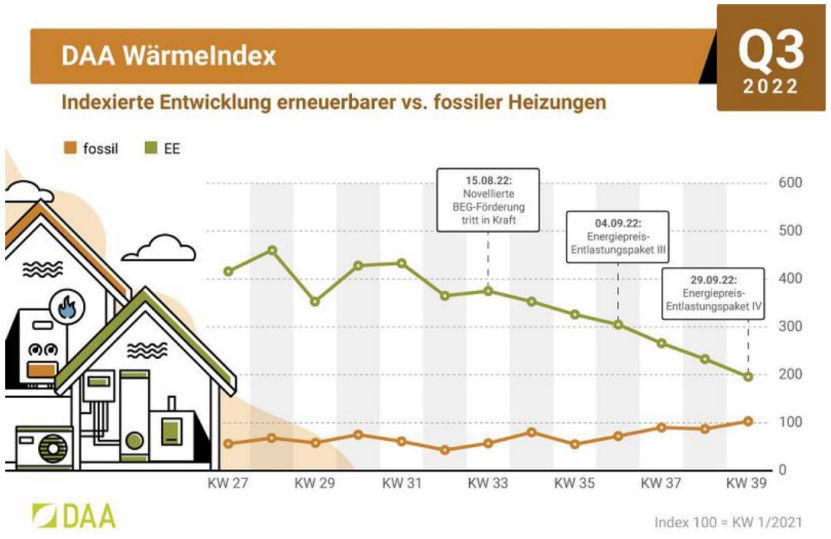
Quelle: IEA Internationale Energieagentur

STIMMUNGSTREND DEUTSCHLAND





DAA WärmeIndex 2. Quartal 2022: Indexierte Entwicklung der Nachfrage nach Heizungssystemen | Grafik: DA



DAA WärmeIndex 3. Quartal 2022: Indexierte Entwicklung der Nachfrage nach erneuerbaren und fossilen Heizungssystemen | Grafik: DAA

Quelle: DAA Deutsche Auftragsagentur

FAZIT UND AUSBLICK

- Die industrielle De-Karbonisierung ist der Haupttreiber
- Technisches Potenzial für Anwendungen in der Industrie ist gegeben
- Den Temperatur- und Leistungsbereich gilt es zu erweitern
- Die Marktentwicklung wird global stattfinden
- Eine Verdoppelung der Umsatzzahlen bis 2030 ist realistisch
- Hauptaufgabe ist der Know-How Aufbau bei den Betreibern

RÜCKBLICK 1957

Ausblick

Wenn man bedenkt, daß die fossilen Brennstoffe hunderte von Millionen Jahren gebraucht haben, um zu entstehen, daß andererseits ungefähr 85% der bisher erschlossenen Vorräte in der verhältnismäßig kurzen Zeit von 1900 bis heute verbraucht wurden, dann ist die Suche nach neuen Energiequellen verständlich. Dies um so mehr, als ein weiterer progressiver Anstieg des Energieverbrauches auf der Erde erwartet wird. Der gesamte Energieverbrauch der ganzen Welt, umgerechnet auf Kohle beträgt z. Zt. etwa 4 Milliarden t im Jahr und ist damit zehnmal so groß wie vor 100 Jahren [16]. Es wird angenommen, daß der Energiebedarf in den nächsten 100 Jahren bei einer Verdoppelung bis Verdreifachung der Erdbevölkerung den Gegenwert von 3000 bis 15000 Milliarden t Kohle erreichen wird.

Parallel hierzu laufen auch die Stromverbrauchszahlen für den Haushalt. Seit 1920 hat sich der Stromverbrauch je Dekade und je Haushalt in den USA etwa verdoppelt. 1955 wurde der Verbrauch mit 2750 kWh je Jahr und Haushalt angegeben, für 1965 wird er auf 6000 kWh geschätzt. Eine ähnliche Entwicklung, wenn auch nicht in der gleichen absoluten Höhe, dürfte sicherlich auch in Deutschland zu erwarten sein.

Der Bedarf für die Raumheizung macht in den USA rd. 35% vom gesamten Energieverbrauch des Landes aus. Für diesen Zweck ist jedoch Wärme bei einem relativ niedrigen Temperaturniveau ausreichend. Es bedeutet energiewirtschaftlich eine Verschwendung, wenn hierfür Brennstoffe verwendet werden, die in der Lage sind, Wärme bei hohen Temperaturen zu erzeugen. Demgegenüber ist die Wärmepumpe in der Lage, brachliegende und geringwertige Wärmequellen für Heizzwecke heranzuziehen und unter bestimmten Voraussetzungen, auch unter Berücksichtigung der heutigen Kostenlage der bekannten konventionellen Brennstoffe, wirtschaftlich nutzbar zu machen. [827]

Quelle: Dr. K. Bache, Kältetechnik 8/1957