

Großwärmespeicher in Nah- und Fernwärmesystemen Marktentwicklung 2022

Innovative Energietechnologien in Österreich

C. Fink, M. Eberl,
F. Hengel, T. Riegler

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

36f/2023



Danksagung:

Am vorliegenden Marktbericht haben zahlreiche Personen in Firmen, Verbänden, den Landesregierungen, den Institutionen zur Abwicklung von Förderungen auf Landes- und Bundesebene, sowie in den beteiligten Forschungseinrichtungen mitgewirkt. Ihnen sei für die konstruktive Kooperation während der Projektarbeit herzlich gedankt!

Unser Dank gebührt weiters Herrn Professor Gerhard Faninger, der die Marktentwicklung der Technologien Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen vom Beginn der Marktdiffusion in den 1970er Jahren bis zum Jahr 2006 erhoben, analysiert und dokumentiert hat. Die vorliegende Studie baut auf diesen historischen Zeitreihen auf und führt diese auf konsistente Art fort.

Für das Projektteam: Peter Biermayr

Die Marktberichte im Internet:

Die Kurz- und Langfassung, Steckbriefe der einzelnen Technologien sowie Präsentationsfolien aus den Markterhebungen werden unter

<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/publikationen/schriftenreihe-2023-36-marktentwicklung-energietechnologien.php> zum Download angeboten.

Impressum:

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:

Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien

Leiter: DI (FH) Volker Schaffler, MA

Projektbegleitung: Mag. Hannes Bauer

Quellennachweis Titelbilder:

Holzpellets und Photovoltaikmodul: Peter Biermayr

Solarthermische Kollektoren: Bernhard Baumann

Erdkollektor: Firma Ochsner Wärmepumpen

Windkraftanlagen: IG Windkraft/Tag des Windes/Markus Axnix

Der auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorinnen/der Autoren ausgeschlossen ist.

Nutzungsbestimmungen: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

Großwärmespeicher in Nah- und Fernwärmesystemen

Innovative Energietechnologien in Österreich

Berichtsteile Solarthermie und Großwärmespeicher: AEE INTEC
Ing. Christian Fink, Manuela Eberl
DI Franz Hengel, B.Sc., Thomas Riegler, M.Sc.



Wien, Mai 2023

Im Auftrag des Bundesministeriums für
Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Vorwort



Leonore Gewessler

Die österreichische Bundesregierung hat es sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2040 Klimaneutralität zu erreichen. Um die Klimawende zu erreichen, sind Energietechnologien essentiell. Das Monitoring dieser Marktentwicklung ist unerlässlich und ermöglicht die Evaluierung von energie- und forschungspolitischen Steuerungsmaßnahmen und stellt die Grundlage für weitere energiepolitische Aktivitäten dar. Daher erhebt das Klimaschutzministerium jährlich die Entwicklung der Installation und Produktion von Windenergie, Solarthermie, Photovoltaik, fester Biomasse und Wärmepumpen. Auch PV-Batteriespeicher, Großwärmespeicher, Bauteilaktivierung in Gebäuden und innovative Energiespeicher werden erhoben, als wichtige Säulen zum Erreichen der Klima- und Energieziele.

Nun sind die Ergebnisse für das Datenjahr 2022 da und sie sind höchst erfreulich: Die Energiewende schreitet voran! Die Maßnahmen der Bundesregierung – wie z. B. „Raus aus Öl und Gas“ und Förderungen für Photovoltaik und Windkraft – greifen und zeigen das zweite Jahr in Folge eine äußerst positive Entwicklungsdynamik.

Die Verkaufszahlen von Biomassekesseln stiegen von 2021 auf 2022 um 64 %, bei Biomasseöfen um 40 %, bei Wärmepumpen um 60 %, bei Photovoltaik um 36 % und bei der Windkraft um 8 %. Auch der Speicherbereich profitiert von der Vielzahl an Förderungen und Angeboten: Der Absatz von PV-Batteriespeichern wuchs um 75 %, in Nah- und Fernwärmenetze wurden neue Behälterspeicher im Umfang von 3.326 m³ errichtet und das durch die Bauteilaktivierung erschlossene netzdienliche Lastverlagerungspotenzial konnte um 29 % gesteigert werden.

Diese Erfolge basieren auch auf den jahrelangen Anstrengungen in den Bereichen Forschung, Technologie und Innovation (FTI). Die zugrundeliegende FTI-Strategie der Bundesregierung steht im Zentrum der österreichischen Standortpolitik. Ein Beispiel: So forschen zurzeit 47 österreichische Firmen und Forschungseinrichtungen an innovativen Energiespeichertechnologien, wobei 25 dieser Unternehmen bereits höchst innovative Produkte am Markt anbieten.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen auch, dass Menschen und Firmen verstärkt in Technologien zur Bereitstellung und der Speicherung erneuerbarer Energien investieren. Diese Daten und die daraus ableitbaren Schlussfolgerungen sind eine wichtige Grundlage für Bund und Bundesländer, um weitere geeignete Rahmenbedingungen für eine forcierte Strom- und Wärmewende und auch die europäische Technologiesouveränität zu schaffen. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine informative Lektüre.

Leonore Gewessler

Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

1. Steckbrief Großwärmespeicher in Nah- und Fernwärmesystemen	10
2. Profile large-scale heat storage in local and district heating systems	12
3. Schlussfolgerungen Großwärmespeicher	13
4. Conclusions Large-scale heat storage in local and district heating systems	14
5. Präsentationsunterlagen	15
6. Marktentwicklung Großwärmespeicher in Nah- und Fernwärmesystemen.....	17
6.1 Marktentwicklung in Österreich.....	19
6.1.1 Kategorisierung der erhobenen Wärmenetze	19
6.1.2 Entwicklung der Verkaufszahlen.....	21
6.1.3 In Betrieb befindliche Anlagen	23
6.1.4 Preise (Einkaufspreise, Systempreise).....	27
6.1.5 Förderungen	27
6.1.6 Größter im Jahr 2022 neu errichteter Behälterspeicher in Österreich.....	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Verteilung des gesamten Behälterspeichervolumens.....	10
Abbildung 2 – Volumen von Behälterwasserspeichern über Errichtungsjahren	11
Figure 3 – Distribution of the total volume of tank water storage.....	12
Abbildung 4 – Nah- und Fernwärmeverkauf von 2000 bis 2022.....	17
Abbildung 5 – Kategorisierung der 200 größten erhobenen Wärmenetze.....	19
Abbildung 6 – Kategorisierung der erhobenen Wärmenetze	20
Abbildung 7 – Prozentuelle Verteilung der für die größten 200 Wärmenetze	20
Abbildung 8 – Prozentuelle Verteilung der erhobenen Wärmeerzeugungsanlagen	21
Abbildung 9 – Prozentuelle Verteilung der Speichererrichtungsjahre.....	22
Abbildung 10 – Volumen von Behälterwasserspeichern über Errichtungsjahr	22
Abbildung 11 – Verteilung des gesamten Behälterspeichervolumens	23
Abbildung 12 – Die jährlich verkaufte Wärmemenge je erhobenem Wärmenetz.....	24
Abbildung 13 – Nutzung der installierten Speicherkapazitäten	25
Abbildung 14 – Zuteilung der Wärmespeicher nach Speicherdauer.....	25
Abbildung 15 – Verteilung des Behälterspeichervolumens je Wärmenetz.....	26
Abbildung 16 – Verteilung der Preisangaben von 59 Behälterwasserspeichern	27
Abbildung 17 – Errichtung des Großwärmespeichers in Hall in Tirol.....	29

1. Steckbrief Großwärmespeicher in Nah- und Fernwärmesystemen

In Österreich besitzt die leitungsgebundene Wärmeversorgung eine lange Tradition. Wurden vor 50 bis 70 Jahren Fernwärmeversorgungen auf Basis fossiler Energieträger und KWK-Anlagen in großen österreichischen Städten umgesetzt, startete ab ca. 1990 die Umsetzung sogenannter Nahwärmenetze auf Basis fester Biomasse in kleineren Städten und Dörfern. Im Jahr 2022 betrug die insgesamt in diesem Sektor generierte Wärmemenge rund 24,7 TWh und der Zuwachs konnte seit dem Jahr 2000 um 81 % gesteigert werden (Statistik Austria, 2023).

Gemein haben der Großteil dieser sowohl größeren städtischen Fernwärmenetze als auch der kleineren Nahwärmenetze, dass vielfach multiple Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden, Spitzenlastversorgung und Versorgungssicherheit garantiert werden müssen, fluktuierende erneuerbare Energieträger bzw. Abwärme genutzt werden und in vielen Fällen auch spezielle energiewirtschaftliche Aspekte, durch z. B. die Kopplung von Energiesektoren (KWK, Partizipation am Regelenergiemarkt, etc.) berücksichtigt werden müssen. Es herrschen also dynamische Rahmenbedingungen vor, innerhalb dieser spezielle Flexibilitätselemente die Betriebsweise nach techno-ökonomischen und nachhaltigen Kriterien im jeweiligen Versorgungssystem begünstigen. Eine Möglichkeit derartige Flexibilität in Nah- und Fernwärmenetzen bereitzustellen bilden Wärmespeicher. Hinsichtlich Wärmespeichertechnologien werden in österreichischen Nah- und Fernwärmenetzen bisher ausschließlich Behälterwasserspeicher eingesetzt.

Von den insgesamt 1.073 erhobenen Nah- und Fernwärmenetzen wurden in den letzten 20 Jahren in 766 Wärmenetzen bereits Wärmespeicher als Flexibilitätselement installiert. In diesen Wärmenetzen wurde eine Gesamtanzahl von 1.015 Behälterwasserspeicher mit einem Gesamtvolumen von 204.099 m³ erhoben. Die Verteilung des Behälterspeichervolumens ist in **Abbildung 1** ersichtlich.

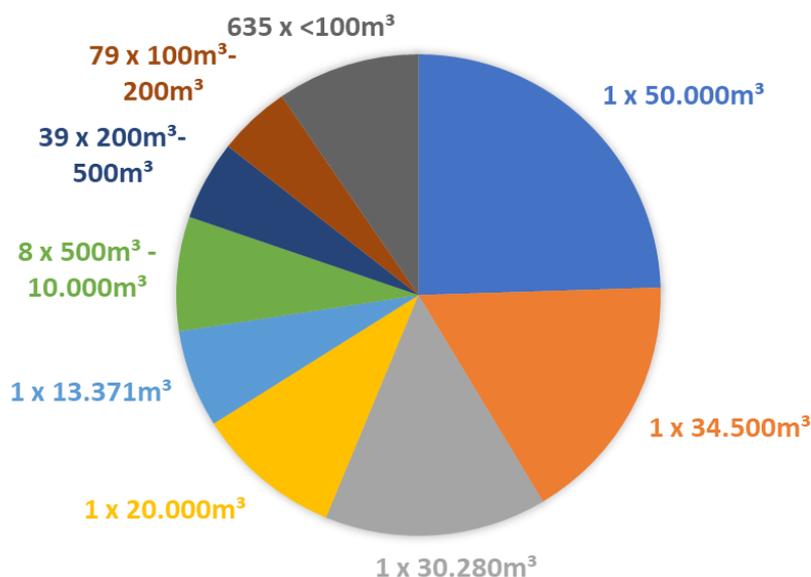


Abbildung 1 – Verteilung des gesamten Behälterspeichervolumens je erhobenem Wärmenetz im Jahr 2022. Datenbasis: 766 Wärmenetze
Quelle: AEE INTEC (2023)

Unter Berücksichtigung einer durchschnittlich nutzbaren Temperaturdifferenz von 35 K bilden die installierten Behälterwasserspeicher eine gesamte Wärmespeicherkapazität von rund 8,3 GWh.

Diese Behälterwasserspeicher wurden an zentraler Stelle in Primär- oder Sekundärnetzen installiert, dezentral beim Wärmekunden installierte Wärmespeicher sind darin nicht berücksichtigt. Die fünf größten Einzelspeicher umfassen dabei Volumen von 50.000 m³ (Theiß), 34.500 m³ (Linz), 30.000 m³ (Salzburg), 20.000 m³ (Timelkam), sowie 2x5.500 m³ (Wien). Vier davon wurden in druckloser Ausführung hergestellt, die beiden Speicher in Wien-Simmering wurden als spezielle Druckspeicher ausgeführt und erlauben somit im Betrieb Speichertemperaturen bis 150°C.

Konkret konnte für 608 Wärmenetze eine Zuordnung zum Installationsjahr des Wärmespeichers hergestellt werden. In **Abbildung 2** ist das jährlich installierte Speichervolumen der letzten sieben Jahre dargestellt. Das größte Speichervolumen wurde in diesem Zeitraum mit rund 4.500 m³ im Jahr 2017 installiert, wobei ein Großwasser-wärmespeicher mit 2.500 m³, gekoppelt an das Fernwärmenetz Graz, mehr als die Hälfte der Speicherkapazität ausmacht.

Im Jahr 2022 wurde ein Gesamtspeichervolumen von 3.326 m³ neu errichtet, das von insgesamt 35 Behälterwasserspeichern gebildet wird. Dieses im Jahr 2022 neu errichtete Volumen bedeutet eine Zunahme der gesamt installierten Speicherkapazität um rund 1,6 %.

Der größte im Jahr 2022 installierte Speicher hat ein Volumen von 1.400 m³ und dient zur Flexibilisierung der Generierung von Fernwärme aus Biomasse, Abwärme und P2H.

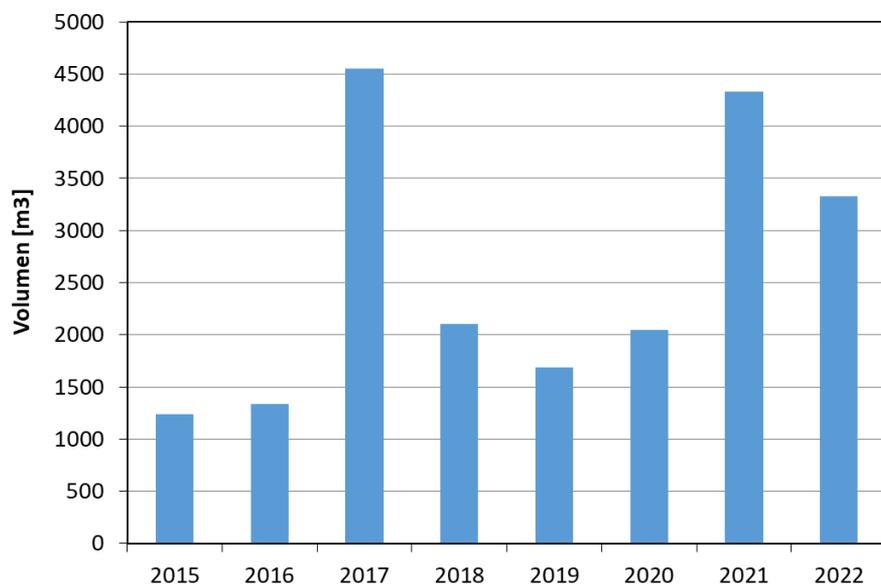


Abbildung 2 – Volumen von Behälterwasserspeichern über Errichtungsjahren 2015 bis 2022. Datenbasis: 259 Wärmespeicher in 226 Wärmenetzen
 Quelle: AEE INTEC (2023)

Der überwiegende Anteil der Wärmespeicher wird dabei als Kurzzeitspeicher (Zeiträume zwischen Minuten und einem Tag) eingesetzt. Aber auch Anwendungen mit Speicherzeiträumen zwischen einem Tag und einem Monat bzw. sogar darüber hinaus konnten identifiziert werden.

2. Profile large-scale heat storage in local and district heating systems

Austria has a long tradition of piped heat supply. Whereas 50 to 70 years ago district heating supplies based on fossil fuels and CHP plants were implemented in large Austrian cities, the implementation of so-called local heating networks based on solid biomass in smaller towns and villages started around 1990. In 2022, the total amount of heat generated in this sector was around 24.7 TWh and the growth has increased by 81 % since 2000, see Statistik Austria 2023b). The data basis for the present analyses was formed by 1,073 surveyed heating grids that could sell a total of about 20.8 TWh of heat in 2022.

What most of these larger urban district heating networks as well as the smaller local heating networks have in common is that flexibility elements are needed for an operation according to techno-economic criteria or for an increased integration of fluctuating renewables and other waste heat. One possibility to provide such flexibility in local and district heating networks is heat storage. Of the total of 1,073 local and district heating networks surveyed, heat storage systems have already been installed as a flexibility element in 766 heating networks over the last 20 years. In these heating networks, a total number of 1,015 tank water storage systems with a total volume of around 204,099 m³ were surveyed.

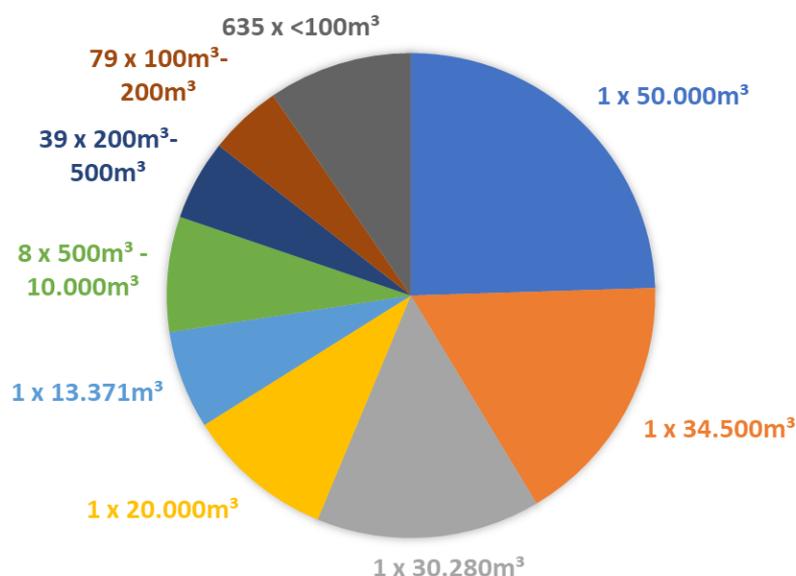


Figure 3 – Distribution of the total volume of tank water storage per surveyed heating network. Data basis: 766 heating networks

Source: AEE INTEC (2023)

The distribution of the tank storage volume can be seen in **Figure 3**. The largest tank water storage has a volume of 50,000 m³. Taking into account an average usable temperature difference of 35 K, the installed water storage tanks form a total heat storage capacity of around 8.3 GWh.

In 2022, 35 tank water storage facilities with a total volume of 3,326 m³ were installed, which represents an increase in the total installed storage capacity of around 1.6 %. The largest storage facility installed in 2022 has a volume of 1,400 m³ and serves to flexibilise the generation of district heating from biomass, waste heat and P2H.

3. Schlussfolgerungen Großwärmespeicher

Der Bedarf an Flexibilität im Betrieb von Nah- und Fernwärmenetzen wird aufgrund der Transformation des Energieversorgungssystems in den nächsten Jahren rasant ansteigen. Erfolgte bisher die Versorgung mit Fernwärme zum überwiegenden Teil zentral über wenige Kesselanlagen, erfordert die Substitution der fossilen Energieträger und die limitierte Verfügbarkeit des Energieträgers Biomasse einen Umbau auf mehrere, verteilte Anlagen basierend auf erneuerbaren Energieträgern und Abwärme. Die Treiber für diese sowohl national als auch international zu beobachtende Entwicklung sind insbesondere die Volatilität der Energiequellen sowie wirtschaftliche Gesichtspunkte. Großwärmespeicher können hierzu die erforderlichen Flexibilitäten vergleichsweise kostengünstig bereitstellen. Bilden die aktuell eingesetzten Speichertechnologien im Wesentlichen Behälterwasserspeicher, so ist davon auszugehen, dass zukünftig, insbesondere für erforderliche Speicherkapazitäten $>1 \text{ GWh}_{\text{th}}$, Erdbeckenspeicher, Aquiferspeicher und Bohrfeldspeicher an Bedeutung gewinnen werden. Aber auch Hochtemperaturwärmespeicher in Verbindung mit sogenannten Carnot-Batterien (P2H2P) wird eine entsprechende Bedeutung zukommen.

Österreichische Unternehmen, insbesondere aus dem Bereich des Anlagenbaus und der Bautechnik, sind im internationalen Umfeld bei der Technologie- bzw. Produktentwicklung für die nächste Generation an Großwärmespeichern sehr gut positioniert. Um zukünftig auch am gerade in Entstehung befindlichen Markt für Großwärmespeicher (Speicherkapazität $>1 \text{ GWh}_{\text{th}}$) partizipieren zu können, müssen die bisherigen Aktivitäten rasch mit gezielten FTI-Maßnahmen (national wie auch auf kooperativer, internationaler Ebene) unterstützt werden. Nur so kann in einer Phase, wo die Technologieführerschaft noch nicht besetzt ist, rasch konkurrenzfähige Technologie entwickelt bzw. Technologiesouveränität aufgebaut werden.

4. Conclusions Large-scale heat storage in local and district heating systems

The need for flexibility in the operation of local and district heating networks will increase rapidly in the coming years due to the transformation of the energy supply system. Whereas district heating has so far been supplied mainly centrally via a few boiler plants, the substitution of fossil fuels and the limited availability of biomass as an energy source require a conversion to several distributed plants based on renewable energy sources and waste heat. The drivers for this development, which can be observed both nationally and internationally, are in particular the volatility of the energy sources as well as economic aspects. Large-scale heat storage facilities can provide the necessary flexibility at comparatively low cost. While the storage technologies currently in use are mainly insulated cylindrical water storages made of steel, it can be assumed that in the future, especially for the required storage capacities $>1 \text{ GWh}_{\text{th}}$, underground pit storages, aquifer reservoirs and borehole fields will gain in importance. However, high-temperature heat storage in connection with so-called Carnot batteries (P2H2P) will also gain in importance.

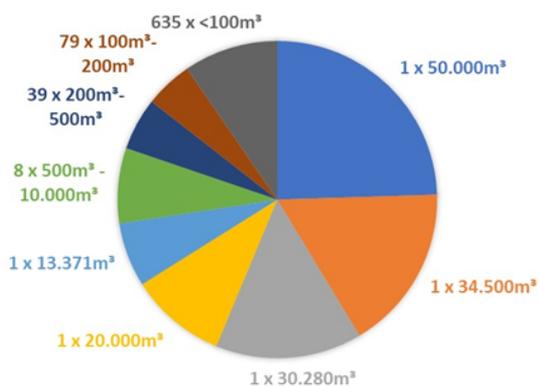
Austrian companies, especially in the field of general plant construction and construction industry, are very well positioned in the international field in terms of technology and product development for the next generation of large-scale heat storage systems. In order to be able to participate in the emerging market for large-scale heat storage (storage capacity $>1 \text{ GWh}_{\text{th}}$) in the future, the previous activities must be supported quickly with targeted RTI measures (nationally as well as on a cooperative, international level). This is the only way to quickly develop competitive technology and establish technological sovereignty in a phase where technology leadership has not yet been established.

5. Präsentationsunterlagen

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

bmk.gv.at

Großwärmespeicher: Anwendung in Wärmenetzen 2022



Quelle: AEE INTEC

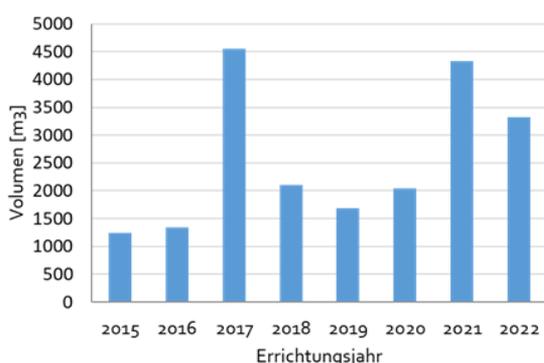
- **1.073 Wärmenetze** mit einem gesamten Wärmeverkauf von 20,8 TWh bilden die Datenbasis (>90 % der in AT abgesetzten Fernwärme)
- Multiple Generierungsanlagen und Quellen → **hoher Bedarf an Flexibilität**
- **Ende 2022:** 1.015 Behälterspeicher mit 204.099 m³ (8,3 GWh) in 766 Wärmenetzen installiert;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

31

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

bmk.gv.at

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 m³
- Platzschweißung
- Nutzung des Speichers:
 - P2H (20 MW)
 - Lastmanagement (18 MW)
 - Industrielle Abwärme
- Kosten: ~1.300 €/m³

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 m³ 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. m³)

34

6. Marktentwicklung Großwärmespeicher in Nah- und Fernwärmesystemen

In Österreich besitzt die leitungsgebundene Wärmeversorgung eine lange Tradition. Wurden vor 50 bis 70 Jahren Fernwärmeversorgungen auf Basis fossiler Energieträger und KWK-Anlagen in großen österreichischen Städten gebaut, so startete ca. ab dem Jahr 1990 die Errichtung sogenannter Nahwärmenetze auf Basis fester Biomasse in kleineren Städten und Dörfern. Für das Jahr 2022¹ ergab die Extrapolation der Fernwärmegenerierung rund 24,7 TWh, die der verkauften Wärmemenge rund 21,1 TWh und die der Verteilverluste durchschnittlich rund 16 % siehe Statistik Austria (2023b). Aufgrund der zum Zeitpunkt der Berichtslegung für 2022 noch nicht vorliegenden Daten, bestimmt durch lineare Extrapolation der Daten 2015 bis 2021.

51,7 % der Wärmemenge werden von privaten Haushalten abgenommen, 35,8 % im Bereich öffentlicher und privater Dienstleistungen, 11,8 % von Industriebetrieben und der Rest vom Landwirtschaftssektor. Wie in **Abbildung 4** dargestellt, konnte seit dem Jahr 2000 der Verkauf von Nah- und Fernwärme um rund 81 % gesteigert werden.

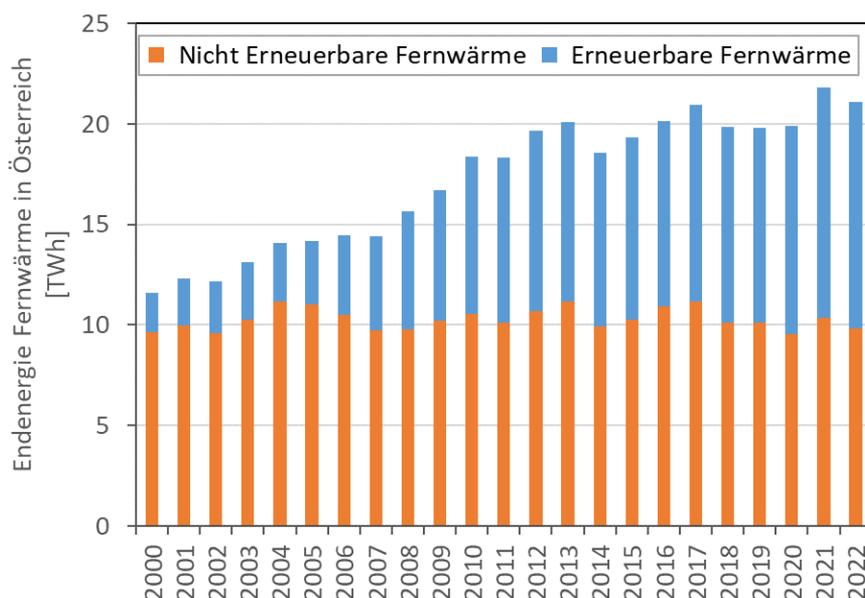


Abbildung 4 – Nah- und Fernwärmeverkauf von 2000 bis 2022 und Aufteilung in erneuerbare und nicht erneuerbare Anteile
 Quelle: Statistik Austria (2023b)

Laut dem Fachverband Gas Wärme beträgt der Nah- und Fernwärmeanteil bei allen österreichischen Wohnungen im Jahr 2021 27,2 %, siehe FGW (2022)². Wurden im Jahr 2000 noch rund 477.000 Wohnungen mit Nah- und Fernwärme versorgt, so waren es mit Ende 2021 rund 1,1 Millionen Wohnungen. Die Leitungsnetzlänge für die Verteilung von Nah- und

¹ Da seitens Statistik Austria zum Zeitpunkt der Berichtsverfassung noch keine Daten für 2022 vorlagen, wurde eine lineare Extrapolation zwischen 2015 und 2021 durchgeführt, um die weitere Entwicklung als Trend zu berücksichtigen. Die extrapolierten Daten für 2022 bedingen jedoch Unsicherheiten, da sich insbesondere durch den Ukrainekrieg stärkere Aktivitäten zur Reduktion der Abhängigkeit von russischem Erdgas ergaben. Im nächstjährigen Bericht werden die extrapolierten Zahlenwerte mit den tatsächlichen Zahlenwerten ergänzt und neuerlich interpretiert.

² Die vom Fachverband Gas Wärme (FGW) für das Jahr 2022 erhobenen Daten lagen zum Zeitpunkt der Berichtsverfassung noch nicht vor, weshalb hier die Daten aus 2021 angeführt wurden. Die tatsächlichen Daten für 2022 werden im nächstjährigen Bericht integriert und neu interpretiert.

Fernwärme wurde seit dem Jahr 2000 verdoppelt und liegt mit Ende 2021 bei rund 5.800 km. Die zukünftige Ausbaudynamik wird geringer verlaufen, da das Potenzial der Gebiete mit hohen Wärmedichten bereits zu großen Teilen erschlossen wurde, aber dennoch wird eine durchschnittliche jährliche Zubaurate von rund 93 km prognostiziert, siehe FGW (2022).

Der Anteil erneuerbarer Energieträger, welcher überwiegend aus fester Biomasse besteht, betrug im Jahr 2022 rund 53,4 %, was im Vergleich zu rund 20 % im Jahr 2000 eine deutliche Steigerung bedeutet, siehe Statistik Austria (2023b). Interessant ist dabei, dass die fossil generierte Wärmemenge seit dem Jahr 2000 in etwa konstant geblieben ist und rein rechnerisch der Zuwachs über erneuerbare Energieträger abgedeckt wurde. Der KWK-Anteil an der Wärmeerzeugung nimmt in absoluten Zahlen zu, der Fernwärmeverkauf steigt aber schneller an, weshalb der KWK-Anteil tendenziell sinkt und im Jahr 2021 bei 56 % lag, siehe FGW (2022).

In Bezug auf die Größe der Fernwärmenetze kann gesagt werden, dass die zehn großen städtischen Fernwärmenetze (Wien, Graz, Linz I, Salzburg/Hallein, Klagenfurt, Mödling, St. Pölten, Villach, Timelkam, Wels) alleine rund 52 % des gesamten Fernwärmeaufkommens ausmachen. Obwohl auch erneuerbare Energieträger und in einigen Fällen Müllverbrennung eingesetzt werden, dominieren in diesen Wärmenetzen Energien aus Gasheizwerken, Abwärme aus Gas-KWK sowie Abwärme aus der Industrie. Zu den großen städtischen Fernwärmenetzen kommen rund 2.400 Biomasseheizwerke und 151 ökostromeinspeisende Biomasse-KWK-Anlagen mit Kopplung an Nah- und Fernwärmenetze hinzu, die zur Spitzenlastabdeckung und als Ausfallsreserve häufig mit wenig investitionsintensiven Öl- und Gaskesseln ausgestattet sind, siehe Strimitzer (2022).

Gemein haben der Großteil dieser sowohl größeren städtischen Fernwärmenetze als auch der kleineren Nahwärmenetze, dass vielfach multiple Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden, Spitzenlastversorgung und Versorgungssicherheit garantiert werden muss, fluktuierende erneuerbare Energieträger zum Einsatz kommen und in vielen Fällen auch spezielle energiewirtschaftliche Aspekte, durch z. B. der Kopplung von Energiesektoren (KWK, Partizipation am Regelenergiemarkt, etc.) berücksichtigt werden müssen. Es herrschen also dynamische Rahmenbedingungen vor, innerhalb dieser spezielle Flexibilitätselemente die Betriebsweise nach techno-ökonomischen und nachhaltigen Kriterien im jeweiligen Versorgungssystem begünstigen. Eine Möglichkeit derartige Flexibilität in Nah- und Fernwärmenetzen bereitzustellen bilden Wärmespeicher. Zahlreiche Betreiber von Nah- und Fernwärmenetzen arbeiten bereits mit Wärmespeichern als Flexibilitätselemente, wobei hinsichtlich Einsatzhintergrund, Speichergröße, Speicherdauer, Speichertemperatur, Speichertechnologie, etc. vielschichtige Motivationen und Philosophien existieren.

Gegenstand dieser Untersuchung war es, einen Überblick über die in Nah- und Fernwärmenetzen existierenden Wärmespeicher und der vorliegenden Entwicklungsdynamik zu erhalten. Aus diesem Grund wurde der Fokus auf die Generierung von Informationen zu den installierten Wärmespeicherkapazitäten, den Einsatz- und Anwendungsfällen, den Speichertechnologien, der Speicherdauer sowie den beispielhaften Speicherkosten gelegt.

6.1 Marktentwicklung in Österreich

6.1.1 Kategorisierung der erhobenen Wärmenetze

Aufgrund der Vielzahl der existierenden Wärmenetze lag der Fokus der ergänzenden Mail- und Telefonrecherchen auf der Generierung einer möglichst vollständigen Datenbasis der 200 größten netzgebundenen Wärmeversorgungen, sprich jene Wärmenetze mit dem höchsten jährlichen Wärmeverkauf. Dieser konnte für die 200 größten Netze mit rund 17,8 TWh erhoben werden und beträgt damit rund 79,5 % an der im Jahr 2022 gesamt verkauften Wärmemenge, die entsprechend eines vorläufigen Erhebungsergebnisses der Statistik Austria (2023b) rund 21,1 TWh beträgt. **Abbildung 5** zeigt hierzu die Verteilung dieser jährlichen Wärmemenge auf die 200 Netze und den Gesamtwärmeverkauf in der jeweiligen Kategorie. Deutlich wird, dass die Bandbreite an verkaufter Wärmemenge innerhalb der größten erhobenen 200 Wärmenetzen enorm ist. Die größten 3 Wärmenetze verkaufen dabei im Jahr gemeinsam rund 9 TWh und die Wärmenetze auf den Plätzen 71 bis 200 zusammen knapp 2,3 TWh.

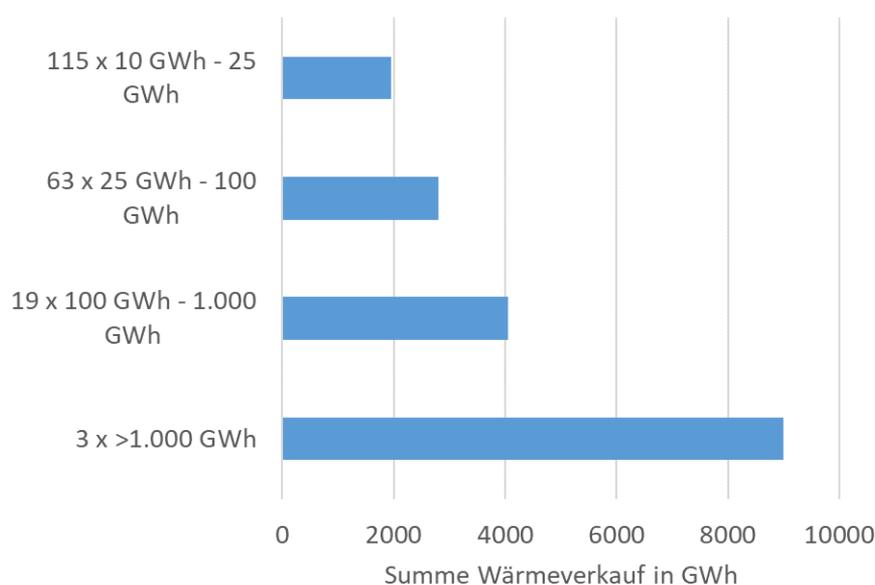


Abbildung 5 – Kategorisierung der 200 größten erhobenen Wärmenetze auf Basis der verkauften Jahreswärmemenge (Datenbasis: 200 Wärmenetze)
Quelle: AEE INTEC (2023)

Insgesamt konnte für alle 1.073 erhobenen Wärmenetze ein jährlicher Wärmeverkauf von rund 20,8 TWh erhoben werden. Wie **Abbildung 6** zeigt, liegen 577 erhobene Wärmenetze dabei bereits unter 5 GWh verkaufter Wärme pro Jahr.

Die Struktur und Art der Wärmeerzeugungsanlagen ist hochrelevant für den Bedarf an Flexibilitäten im Anlagenbetrieb, die u. a. auch durch Wärmespeicher bereitgestellt werden können. Aus diesem Grund wurde versucht, in den Erhebungen die verschiedenen zum Einsatz kommenden Technologien der Wärmeerzeugungsanlagen und Wärmequellen mit zu erfassen. **Abbildung 7** zeigt hierzu die prozentuelle Verteilung der genannten Technologien und Wärmequellen für die hinsichtlich Jahreswärmeverkauf größten 200 Wärmenetze. 402 Nennungen in 9 verschiedenen Kategorien an Wärmeerzeugungsanlagen zeigen einerseits eine breite Streuung und andererseits, dass häufig multiple Erzeugungsanlagen und Wärmequellen eingesetzt werden (402 Nennungen aus 182 Wärmenetzen bedeuten im Durchschnitt 2,2 Erzeugungstechnologien je Wärmenetz). Mit knapp über einem Drittel

kommen Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis von Biomasse am häufigsten vor (36 %), gefolgt von Öl- und Gasanlagen (rund 27 %), Aggregate zur Rauchgaskondensation bzw. Economiser (rund 13 %), Abwärmenutzung (rund 8 %), sowie KWK-Abwärme mit rund 8 %. Die Generierungstechnologien Wärmepumpe, Solarthermie, Direktstrom und Geothermie weisen Anwendungshäufigkeiten zwischen rund 1 % und rund 2 % auf. Diese Zahlen geben keine Aussagen über Größe und Anzahl der Betriebsstunden, sondern rein nur über die Häufigkeit der Installation.

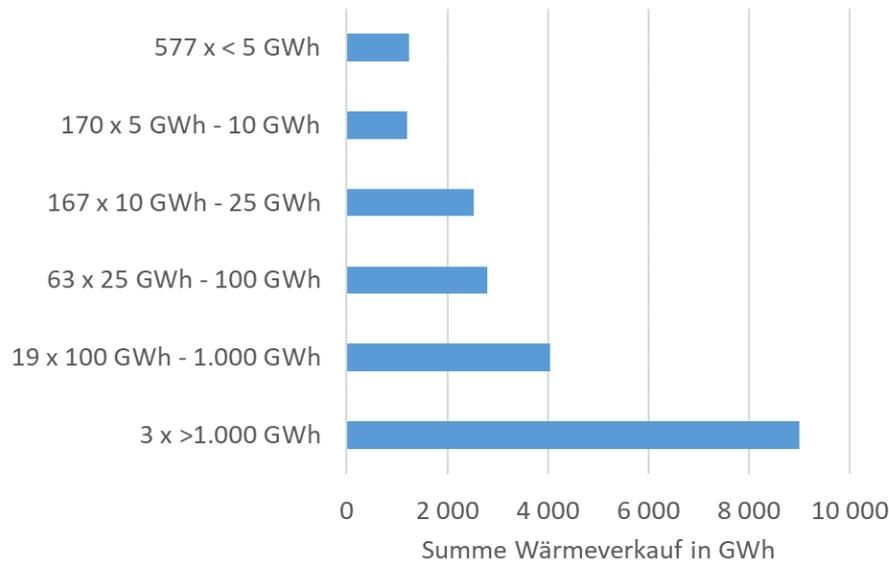


Abbildung 6 – Kategorisierung der erhobenen Wärmenetze auf Basis der verkauften Jahreswärmemenge (Datenbasis: 999 Wärmenetze)
 Quelle: AEE INTEC (2023)

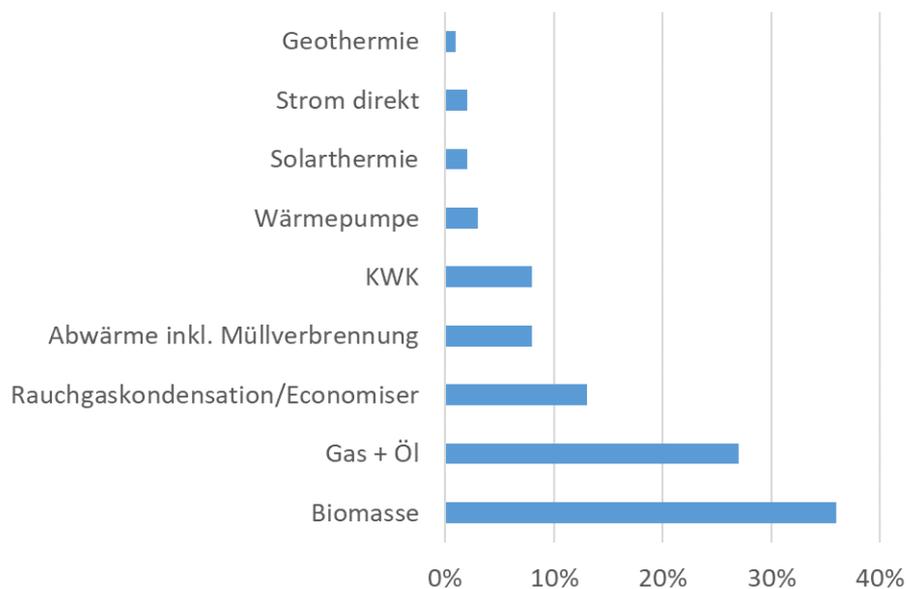


Abbildung 7 – Prozentuelle Verteilung der für die größten 200 Wärmenetze erhobenen Wärmeerzeugungsanlagen (Datenbasis: 402 Angaben von 182 Netzbetreibern)
 Quelle: AEE INTEC (2023)

Wendet man diese Darstellungsart für alle 1.073 erhobenen Wärmenetze und die dazugehörigen 1.687 erhaltenen Angaben an, wird deutlich, dass der Anteil an Erzeugungsanlagen basierend auf Biomasse auf rund 55 % ansteigt und die Installationshäufigkeit aller anderen Technologien und Wärmequellen abnimmt, siehe **Abbildung 8**. Dies liegt in der großen Marktdurchdringung der Biomasseversorgung in den kleineren Wärmenetzen mit geringerem Jahreswärmeverkauf begründet.

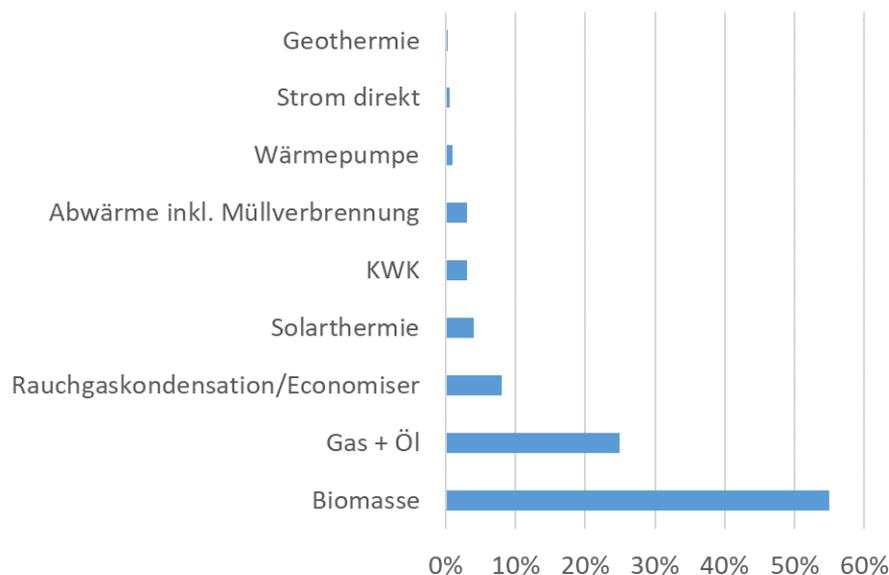


Abbildung 8 – Prozentuelle Verteilung der erhobenen Wärmeerzeugungsanlagen
Datenbasis: 1.687 Angaben von 1002 Netzbetreibern
Quelle: AEE INTEC (2023)

Von den insgesamt 1.073 erhobenen Nah- und Fernwärmenetzen wurden in den letzten 20 Jahren in 766 Wärmenetzen bereits Wärmespeicher als Flexibilitätselement installiert. Hinsichtlich Wärmespeichertechnologie kamen abgesehen von einigen Erdsondenfeldern für kalte Wärmenetze auf Quartiersebene (Anergienetze), nahezu ausschließlich Behälterwasserspeicher zum Einsatz. Aus diesem Grund liegt der Fokus der Erhebung auf Behälterwasserspeichern.

6.1.2 Entwicklung der Verkaufszahlen

Eine vollständige Erhebung der installierten Wärmespeicher in Zeitreihen hat sich im Zuge der Arbeiten als schwierig erwiesen. So konnten die Jahreszahlen der insgesamt in 766 Wärmenetzen installierten Wärmespeicher nicht vollständig identifiziert werden. Konkret konnte für 806 Wärmespeicher in 608 Wärmenetzen eine Zuordnung zum Installationsjahr hergestellt werden. Da die Installation von Wärmespeichern zumeist in einem unmittelbaren Zusammenhang mit Neubau bzw. Ausbau von Wärmenetzen steht und man berücksichtigt, dass die Zahl der Neuerrichtung von Wärmenetzen aufgrund des bereits erzielten Ausbauniveaus in Österreich seit einigen Jahren rückläufig ist, zeigt **Abbildung 9**, dass diese Entwicklung zumindest in der Anzahl der neu errichteten Wärmespeicher nicht direkt korreliert. Betrachtet man die Chronologie der Installation von Wärmespeicher auf Basis der Speicherkapazität, so dominieren die fünf größten installierten Einzelwärmespeicher in Theiß (50.000 m³, 2008), Linz (34.500 m³, 2004), Salzburg (30.000 m³, 2011), Timelkam (20.000 m³, 2009) und Wien (11.000 m³, 2013), errichtet in den Jahren 2004 bis 2013 als Flexibilitätselement im KWK-Betrieb, das Bild.

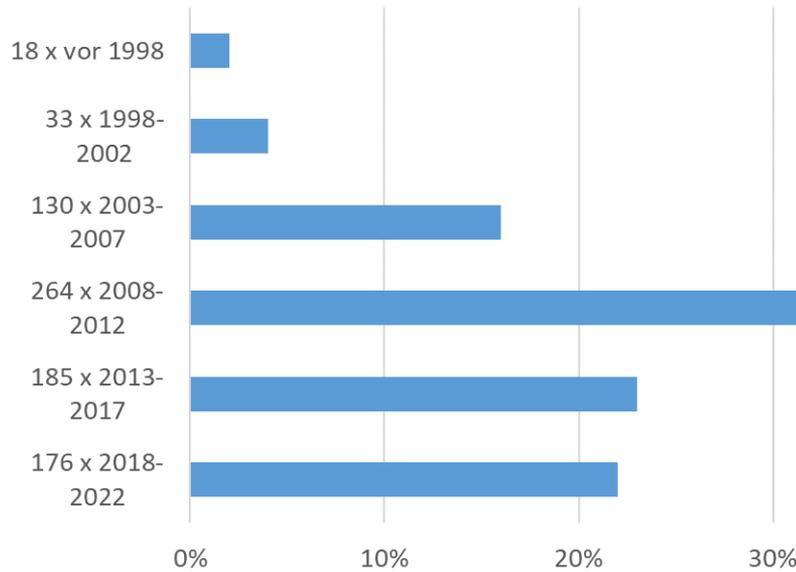


Abbildung 9 – Prozentuelle Verteilung der Speichererrichtungsjahre für Behälterwasserspeicher (Datenbasis: 608 Wärmenetze)
 Quelle: AEE INTEC (2023)

Da sich die Datenbasis in Bezug auf die Zuordnung zum Installationsjahr der Behälterspeicher in den letzten Jahren deutlich besser darstellt, wurde für die letzten sieben Jahre eine vergleichende Darstellung für die jährlich installierten Speichervolumina durchgeführt, siehe **Abbildung 10**. 2022 wurden insgesamt 35 Behälterwasserspeicher mit 3.326 m³ Speichervolumen in 30 Wärmenetzen installiert.

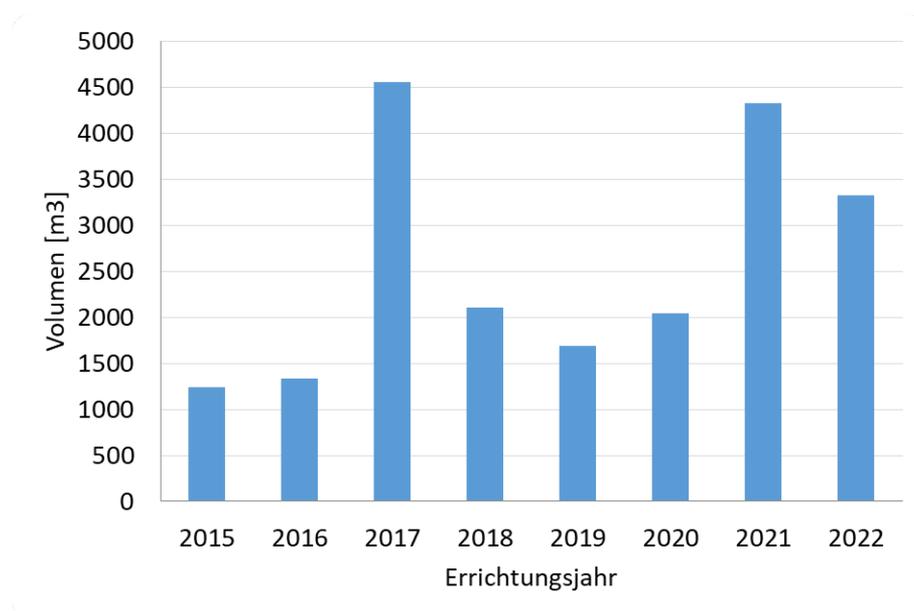


Abbildung 10 – Volumen von Behälterwasserspeichern über Errichtungsjahr von 2015 bis 2022 (Datenbasis: 259 Wärmespeicher in 226 Wärmenetzen)
 Quelle: AEE INTEC (2023)

6.1.3 In Betrieb befindliche Anlagen

Anzahl der Wärmespeicher in den insgesamt 1.073 erhobenen Wärmenetzen:

Konkret konnten 766 Wärmenetze identifiziert werden, die Wärmespeicher als Flexibilitäts-element nutzen. In diesen 766 Wärmenetzen sind 1.015 Behälterwasserspeicher mit einem Gesamtvolumen von 204.099 m³ installiert. Die 3.326 m³ Zuwachs an Speicherkapazität im Jahr 2022 bedeuten eine Steigerung der insgesamt installierten Speicherkapazität um rund 1,6 %. Der größte im Jahr 2022 installierte Speicher betrug 1.400 m³ (Fernwärmenetz Hall).

Diese Behälterspeicher wurden an zentraler Stelle in Primär- oder Sekundärnetzen installiert, dezentral beim Wärmekunden installierte Wärmespeicher sind darin nicht berücksichtigt. Die fünf größten Einzelspeicher umfassen dabei Volumen von 50.000 m³ (Theiß), 34.500 m³ (Linz), 30.000 m³ (Salzburg), 20.000 m³ (Timelkam), sowie 2x5.500 m³ (Wien). Vier davon wurden in druckloser Ausführung hergestellt, die beiden Speicher in Wien-Simmering wurden als spezielle Druckspeicher ausgeführt und erlauben somit im Betrieb Speichertemperaturen bis 150°C. In **Abbildung 11** ist die Größenverteilung der insgesamt in den 766 Wärmenetzen installierten Volumina an Behälterwasserspeichern dargestellt.

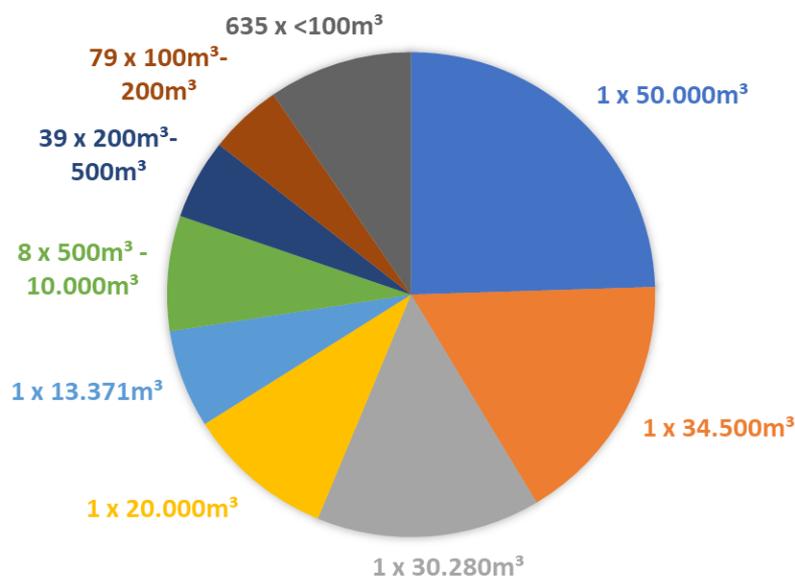


Abbildung 11 – Verteilung des gesamten Behälterspeichervolumens je erhobenem Wärmenetz (Datenbasis: 766 Wärmenetze)

Quelle: AEE INTEC (2023)

Berücksichtigt man eine durchschnittlich nutzbare Temperaturdifferenz von 35 K (basierend auf einer angenommenen, durchschnittlichen Netzurücklauftemperatur von 60°C und einer durchschnittlichen Speichermaximaltemperatur von 95°C), ergibt sich für das installierte Volumen von Behälterwasserspeichern eine gesamte Wärmespeicherkapazität von 8,3 GWh. Trägt man die jährlich verkauften Wärmemengen über den zugehörigen installierten Wärmespeicherkapazitäten je Wärmenetz auf **Abbildung 12**, wird ersichtlich, dass es aufgrund der sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen im Betrieb von Wärmenetzen keinen eindeutigen Zusammenhang in Bezug auf die Speicherdimensionierung gibt, sondern sich vielmehr eine Bandbreite an installierter Speicherkapazität ergibt. So variiert die installierte Speicherkapazität je Wärmenetz bei einer jährlich verkauften Wärmemenge von einer GWh zwischen rund 0,1 und 4 MWh bzw. bei einer jährlich verkauften Wärmemenge von zehn GWh zwischen rund 0,5 und 11 MWh.

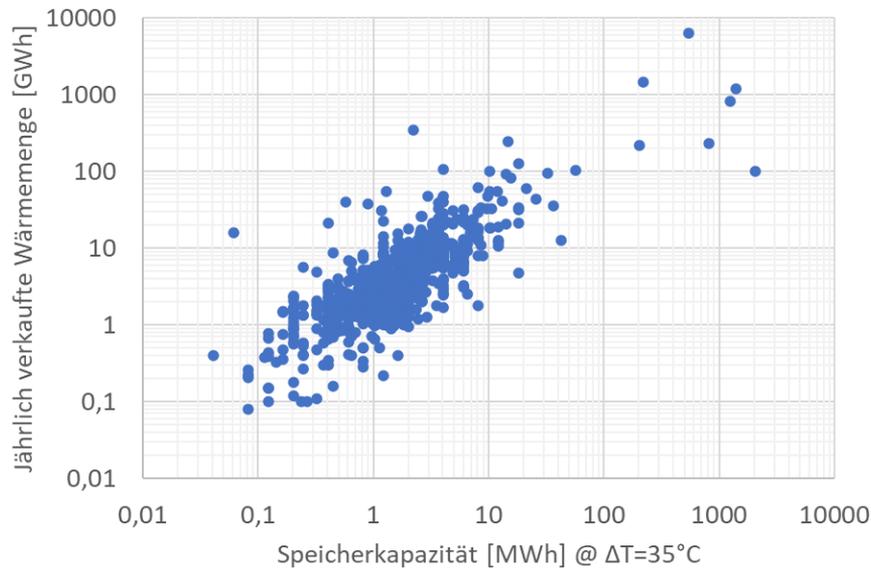


Abbildung 12 – Die jährlich verkaufte Wärmemenge je erhobenem Wärmenetz über der jeweils gesamt installierten Wärmespeicherkapazität
 Datenbasis: 702 Wärmenetze, Quelle: AEE INTEC (2023)

Nutzung der erhobenen Wärmespeicher in den jeweiligen Versorgungssystemen und durchschnittliche Speicherdauern:

Die vorhin angeführten installierten Wärmespeicher übernehmen in den jeweiligen Wärmenetzen unterschiedliche Aufgaben. Im Rahmen der gegenständlichen Untersuchung wurden die folgenden Anwendungsfelder definiert:

- Speicher zur Verbesserung des Spitzenlastmanagements
- Speicherung fluktuierender Erneuerbarer
- Speicherung von Überschüssen/Abwärmen
- Speicher zur KWK-Flexibilisierung
- Speicher zur unterstützenden Partizipation am Regelenergiemarkt (Wärme aus Strom)
- Sonstige Einsatzzwecke

Abbildung 13 zeigt, dass die größte Anzahl an den erhobenen Wärmespeichern in Verbindung mit Spitzenlastmanagement (78 %) eingesetzt wird, gefolgt von der Speicherung fluktuierender Erneuerbarer (11 %) sowie der Speicherung von Abwärmen und Überschüssen (6 %). Für die Flexibilisierung von KWK-Betriebsweisen werden 3 % und den Einsatz am Regelenergie-markt sowie sonstige Einsatzzwecke jeweils 1 % der erhobenen Speicher eingesetzt. Viele der installierten Wärmespeicher werden aber nicht nur für eine Nutzungsart verwendet, sondern übernehmen mehrere Speicheraufgaben, weshalb in der nachfolgenden Grafik Mehrfachnennungen möglich sind.

In unmittelbarer Verbindung zur Nutzungsart des Speichers steht die Dauer der Wärmespeicherung. In **Abbildung 14** ist dazu die Zuteilung der insgesamt erhobenen Wärmespeicher nach der Speicherdauer dargestellt. Der überwiegende Anteil der Wärmespeicher (rund 79 %) werden dabei als Kurzzeitspeicher (Zeiträume zwischen Minuten und einem Tag) eingesetzt. Als Wärmespeicher für einen Zeitraum zwischen einem Tag und einem Monat werden 15 % verwendet und 6 % nutzen den Speicher auch als Langzeitspeicher mit Speicherdauern über einem Monat. In den meisten Fällen stellen Langzeitspeicher aber auch kurzfristig Flexibilität

zur Verfügung, sprich sie übernehmen Wärmespeicheraufgaben auch für kürzere Zeiträume (z. B. Stunden- und Tagesspeicher).

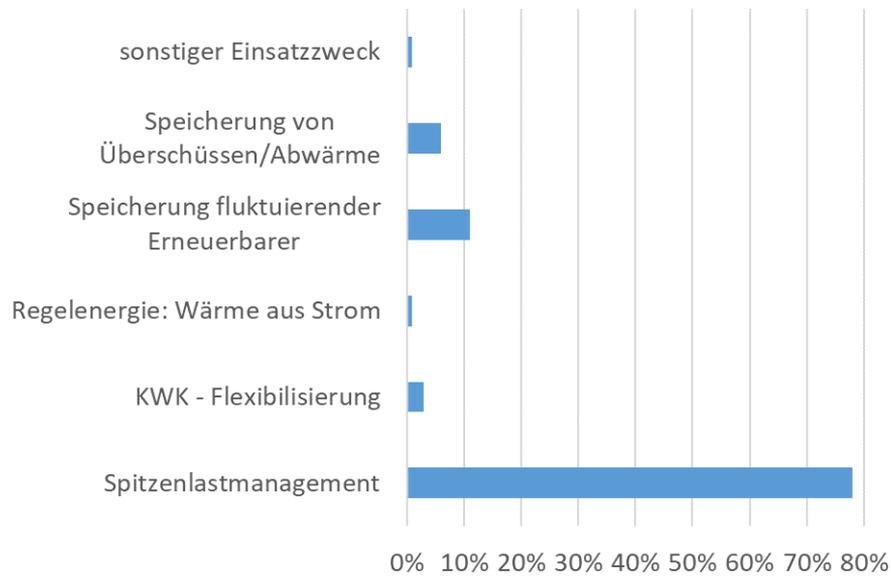


Abbildung 13 – Nutzung der installierten Speicherkapazitäten in den insgesamt erhobenen Wärmenetzen (Datenbasis: 289 Speichernutzungsangaben für 227 Wärmenetze, Mehrfachnennungen je Netz möglich)
 Quelle: AEE INTEC (2023)

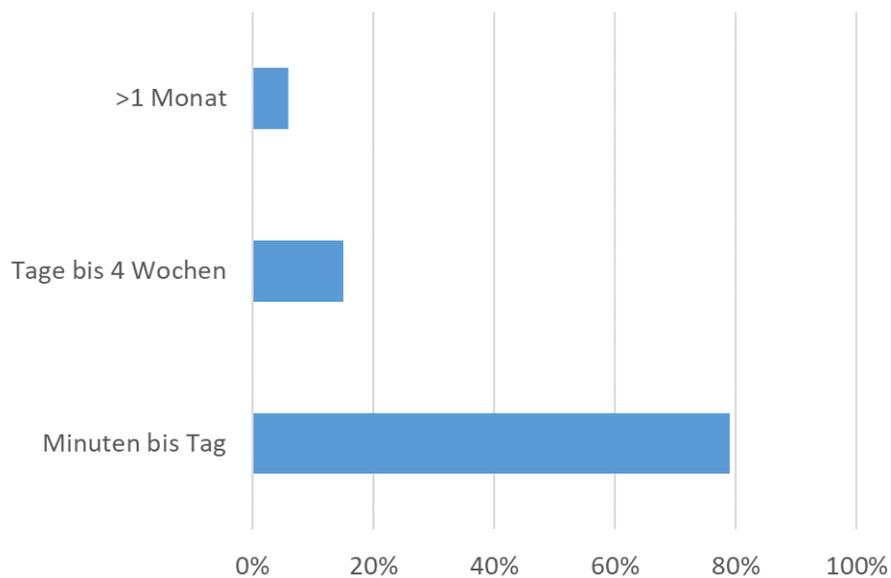


Abbildung 14 – Zuteilung der Wärmespeicher nach Speicherdauer
 Datenbasis: 104 Angaben für 88 Wärmenetze, Mehrfachnennungen je Netz möglich
 Quelle: AEE INTEC (2023)

Anzahl der Wärmespeicher in den größten 200 Wärmenetzen (Definition der Wärmenetzgröße über Kriterium Wärmeverkauf):

Die Gesamtanzahl der Wärmenetzbetreiber mit installierten Wärmespeichern (Behälterwasserspeichern) in den größten 200 Wärmenetzen beträgt 115. Das dabei installierte Gesamtvolumen an Behälterwasserspeichern beträgt rund 178.698 m³ und unter Berücksichtigung einer Temperaturdifferenz von 35 K eine gesamte Wärmespeicherkapazität von 7,3 GWh.

Abbildung 15 zeigt dazu die Verteilung des Behälterspeichervolumens je Wärmenetz in den größten 200 Wärmenetzen (Definition der Wärmenetzgröße über Kriterium Wärmeverkauf). Im Vergleich zu **Abbildung 11**, welche die Verteilung der Behälterspeicher in den insgesamt 766 erhobenen Wärmenetzen mit Wärmespeichern zeigt, wird deutlich, dass es innerhalb der ersten sechs Größenkategorien (500 bis 50.000 m³) keine Änderungen gibt. Erst ab der siebten Größenkategorie (200 bis 500 m³) reduziert sich die Anzahl der erhobenen Wärmespeicher von 39 auf 31. Stärker ändert sich die Situation in den letzten beiden Größenkategorien (100 bis 200 m³ sowie <100 m³), in denen sich die Anzahl der erhobenen Wärmespeicher aufgrund des Größendeckels (größte 200 Wärmenetze) einmal um 54 und einmal um 575 Wärmespeicher reduziert. Dieser Vergleich macht deutlich, dass die Wärmenetze im Größenranking auf den Plätzen nach 200 auch deutlich kleinere Behälterwasserspeicher verwenden. Für die erhobenen Wärmenetze in dieser Kategorie kann gesagt werden, dass das in einem Wärmenetz größte installierte Speichervolumen 450 m³ beträgt.

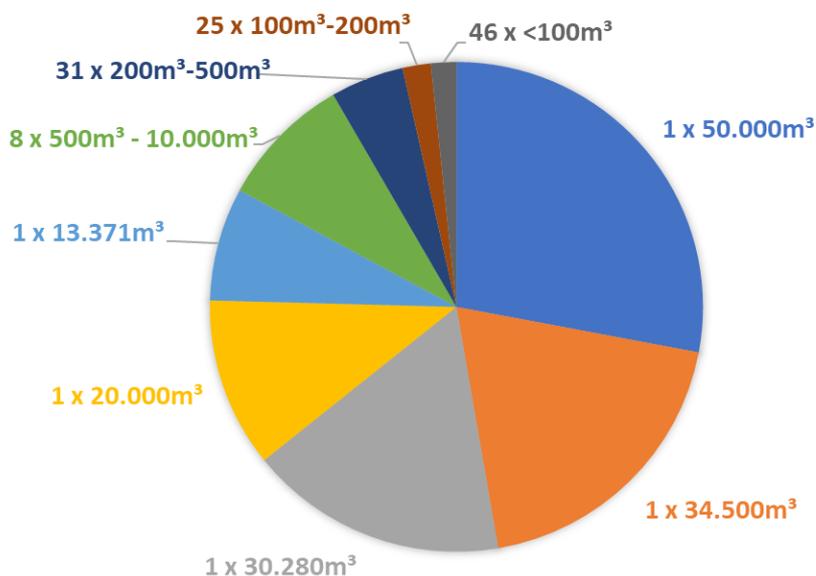


Abbildung 15 – Verteilung des Behälterspeichervolumens je Wärmenetz in den 200 größten Wärmenetzen (Datenbasis: 115 Wärmespeicher in 200 Wärmenetzen)
 Quelle: AEE INTEC (2023)

Die erhobenen Daten betreffend Speichernutzung und Speicherdauer für die 200 größten Wärmenetze unterscheiden sich im Vergleich zu **Abbildung 13** und **Abbildung 14** nur gering und werden deshalb nicht extra ausgewiesen.

6.1.4 Preise (Einkaufspreise, Systempreise)

Die Bauweise, Ausführung und nicht zuletzt der Preis von Wärmespeichern hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Im Vordergrund steht dabei die benötigte Speicherkapazität, aber auch Faktoren wie die Speichertemperatur, Belade- und Entnahmeleistungen, Wärmeschutz, Witterungsschutz, bauliche Rahmenbedingungen vor Ort, gewünschte Ästhetik sowie die gewünschte Lebensdauer sind hier relevant. Grundsätzlich haben aber alle Speichertypen gemeinsam, dass sie dem Prinzip des „Economy of Scale“ folgen, sprich mit steigender Größe bzw. Speicherkapazität auf spezifischer Ebene (z. B. €/m³ oder €/MWh) kostengünstiger werden.

Im Rahmen der gegenständlichen Erhebung konnten auch Preisangaben zu 59 gebauten Wärmespeichern generiert werden. Dabei handelt es sich um ausnahmslos Behälterwasserspeicher im Größenband zwischen 5 m³ bis 50.000 m³, wobei der Großteil der Angaben Speichergrößen zwischen 10 und 500 m³ umfasst und dafür die spezifischen Speicherpreise etwa zwischen 500 und 3.500 €/m³ liegen, siehe **Abbildung 16**. Die Preisangaben verstehen sich inkl. Behälterkosten, Kosten für Wärme- und Witterungsschutz sowie anteiliger baulicher Kosten (z. B. Fundament) bzw. exkl. Umsatzsteuer.

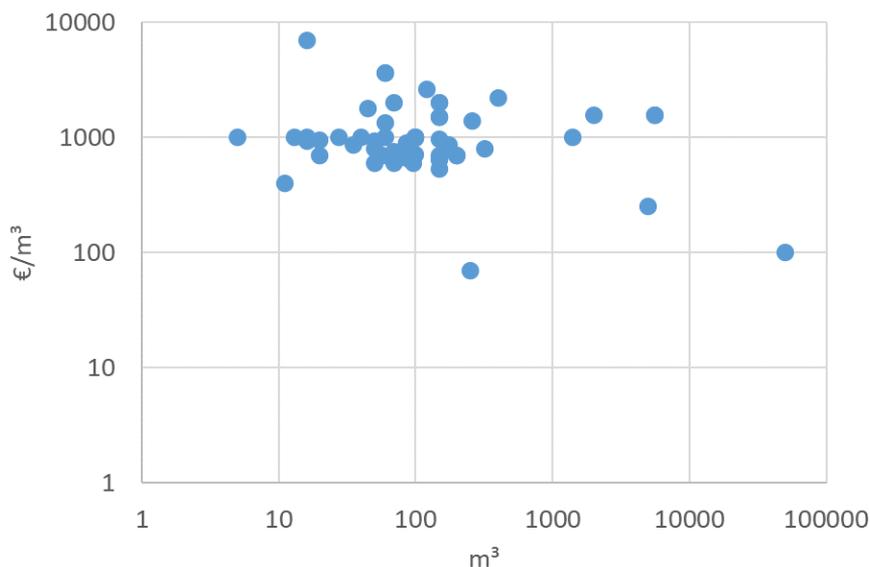


Abbildung 16 – Verteilung der Preisangaben von 59 Behälterwasserspeichern inkl. Kosten für Wärme- und Witterungsschutz sowie anteiliger baulicher Kosten, exkl. Umsatzsteuer (Datenbasis: 59 Wärmespeicher)
 Quelle: AEE INTEC (2023)

6.1.5 Förderungen

Die Installation von Wärmespeichern kann in Österreich in unterschiedlichen Förderprogrammen gefördert werden, zumeist zwar nicht explizit als Hauptförderungsgegenstand, sondern als Querschnittstechnologie in einem Gesamtsystem. Was die Förderart betrifft dominieren Direktförderungen nach definierten Prozentsätzen. Die Kombination von Fördermöglichkeiten ist teilweise bis zur beihilfenrechtlichen Höchstgrenze möglich. Der Großteil der Förderungen wird von der KPC – Kommunalkredit Public Consulting im Rahmen der Umweltförderung im Inland abgewickelt. Nachfolgend werden die recherchierten Fördermöglichkeiten in Überblicksform dargestellt.

Förderprogramme in Verbindung mit Biomasse-Nahwärme bzw. Klimatisierung und Kühlung:

Im Rahmen der Förderprogramme „Biomasse Nahwärmanlagen“, „Biomasseanlagen für Einzelgebäude und innerbetrieblichen Wärmenetzen“ bzw. „Klimatisierung und Kühlung“ können auch wärmenetzrelevante Wärmespeicher unterschiedlicher Technologien gefördert werden. Die Fördersätze bieten neben einer Sockelförderung ein Zuschlagssystem und liegen in der Regel bei max. 35 %. Dabei können die nachfolgenden Förderschwerpunkte unterschieden werden:

- Errichtung von Biomasse-Nahwärmanlagen
- Neubau und Ausbau von Wärmeverteilnetzen
- Optimierung von Nahwärmanlagen
- Geothermieanlagen
- Mikronetze zur innerbetrieblichen Wärmeversorgung
- Tiefensonden (Fokus auf freier/passiver Kühlung)

Weitere Informationen: www.umweltfoerderung.at

Direktförderung im Rahmen des Programms „Ausbau und Dekarbonisierung von klimafreundlichen Fernwärmesystemen“

Im Programm „Ausbau und Dekarbonisierung von klimafreundlichen Fernwärmesystemen“ können auch Wärmespeicher fördertechnisch berücksichtigt werden. Die Förderung wird von der KPC administriert, ist als Direktförderung konzipiert und liegt bei max. 25 % der förderungsfähigen Kosten der Umweltinvestition. Die Mindestinvestitionssumme muss € 100.000,- betragen.

Weitere Informationen:

<https://www.umweltfoerderung.at/betriebe/klimafreundliche-fernwaerme.html>

Direktförderung im Rahmen des Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz

Im Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz (Bundesgesetz Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz, 2021) ist explizit eine Förderung genannt, in der auch Wärme – und Kältespeicher fördertechnisch berücksichtigt werden können. Die Förderung wird vom BMK administriert, ist als Direktförderung konzipiert und liegt bei max. 35 % der Gesamtinvestitionskosten bzw. max. 50 % der Mehrinvestitionskosten. Zusätzlich existieren Absolutbeträge als Förderobergrenzen.

Weitere Informationen: Bundesgesetz Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz

www.ris.bka.gv.at

Solarthermie – Solare Großanlagen

Im Rahmen dieses Förderprogramms können in Verbindung mit solarthermischen Anlagen Wärmespeicher unterschiedlichster Technologien sowohl auf Nutztemperaturniveau als auch als Quellspeicher in Verbindung mit Wärmepumpen gefördert werden. Die Förderung ist als Direktförderung mit Zuschlagspunkten konzipiert und beträgt max. 50 % der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten.

Weitere Informationen: www.klimafonds.gv.at

Klima- und Energie Modellregionen

Im Rahmen dieses Förderprogramms können Wärmenetzbetreiber in Klima- und Energiemodellregionen im Subschwerpunkt „Thermische Speicher für Wärme und Kälte“ unterschiedliche Wärmespeichertechnologien zur Förderung einreichen. Sowohl Speicher auf Nutztemperaturniveau als auch als Quellspeicher in Verbindung mit Wärmepumpen können eingereicht werden. Innovation ist in diesem Programm Voraussetzung für eine Förderung, wobei die Innovation auf Ebene der Speichertechnologie oder auf Ebene der Systemintegration adressiert werden kann. Die Förderung ist als Direktförderung konzipiert und beträgt max. 45 % der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten.

Weitere Informationen: www.klimafonds.gv.at

6.1.6 Größter im Jahr 2022 neu errichteter Behälterspeicher in Österreich

Fernwärmenetz Hall in Tirol, Behälterspeicher mit 1.400 m³

Der im Jahr 2022 größte in Österreich errichtete Wärmespeicher mit 1.400 m³ dient der Hall AG als multipler Wärmespeicher im Fernwärmenetz Hall in Tirol, siehe **Abbildung 17**. Im Zuge der Errichtung einer neuen Power-to-Heat (P2H)-Anlage mit Elektrodenkessel, welche im April 2023 mit einer elektrischen Leistung von 20 MW in Betrieb gegangen ist, wurde der neue oberirdische Großwärmedruckspeicher als Stahltankspeicher errichtet.



Abbildung 17 – Errichtung des Großwärmespeichers in Hall in Tirol mit 1.400 m³ und 97 MWh thermische Kapazität mit Fertigstellung im Dezember 2022
Bildnachweis: © www.kremsmueller.com

Der Großwärmespeicher erfüllt dabei drei Hauptfunktionen:

- Lastmanagement und Wärmespeicherung in Verbindung mit dem 18 MW umfassenden Biomasseheizkraftwerk
- Speicherung industrieller Abwärme
- Speicherung der Wärme aus der neu errichteten P2H Anlage

Für die oben genannten Speicheraufgaben ergibt sich in zeitlicher Hinsicht eine Speichernutzung als Stundenspeicher. Mit einer Höhe von 25 m und einem Durchmesser von 9 m beläuft sich die Kapazität des 1.400 m³ Speichers mit den Systemtemperaturen von 110 °C/50°C auf 97,4 MWh_{th}. Der Bau des Speichers dauerte 10 Monate und wurde im Dezember 2022 fertiggestellt. Die Kosten des Speichers beliefen sich auf 1,4 Millionen Euro, siehe Egger (2023).



**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)