



Bundesamt  
für Wirtschaft und  
Ausfuhrkontrolle



# Merkblatt zu den technischen Anforderungen an ein Wärmenetzsystem 4.0

Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0

## Wichtiger Hinweis zur jeweils geltenden Fassung

Bitte beachten Sie: Dieses Merkblatt wird regelmäßig überarbeitet und ist jeweils nur in seiner zum Zeitpunkt der Antragstellung aktuellen Fassung für Antragsteller gültig. Regelungen und Anforderungen vorangehender oder nachfolgender Versionen haben keinerlei Gültigkeit für Antragsteller und können somit auch nicht zur Begründung oder Ablehnung von Ansprüchen geltend gemacht werden. Der Zeitpunkt des Inkrafttretens sowie die Nummer einer Fassung sind jeweils in folgender Tabelle vermerkt:

Versionsnummer	Datum des Inkrafttretens
1.1	06.06.0218

An dieser Stelle finden Sie jeweils nur die aktuelle Version des Merkblatts. Zur Vermeidung von Missverständnissen werden vorangegangene Versionen entfernt. Es wird den Antragstellern daher empfohlen, die für ihren Antrag geltende Fassung des Merkblatts zu speichern.

## Inhalt

1. Vorbemerkungen.....	4
2. Begriffsbestimmungen.....	5
2.1. Erneuerbare Energien .....	5
2.2. Abwärme.....	5
2.3. Kosteneffizienz.....	5
2.4. Sekundärnetze, Teilnetze und Prosumer-Netze.....	6
2.4.1. Sekundärnetze.....	6
2.4.2. Teilnetze.....	6
2.4.3. Prosumer-Netze .....	6
2.5. Online-Monitoring.....	6
2.6. Sektorkopplung: „Power-to-X“ Anlagen.....	6
2.7. Wärmeerzeuger / Wärmequellen .....	7
2.8. Wärmespeicher .....	7
3. Anforderungen beim Neubau sowie für Sekundärnetze.....	8
3.1. Klimaschonende Energieträger in innovativen Systemen .....	8
3.2. Mindestgröße.....	8
3.3. Temperaturniveau.....	9
3.4. Wärmeverluste des Wärmenetzes .....	9
3.5. Saisonale Großwärmespeicher.....	9
3.6. Sektorkopplung und Strommarktdienlichkeit .....	10
3.7. Online-Monitoring.....	11
3.8. Veröffentlichung der Ergebnisse des Vorhabens .....	11
3.9. Hausübergabestationen, dezentralen Wärmespeicher und -Senken .....	12
4. Transformation von Bestandsnetzen.....	12
5. Prämie für Einzelkomponenten der industriellen Forschung.....	13

## 1. Vorbemerkungen

Im Rahmen der Förderbekanntmachung „Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0“ werden sowohl die Planung in Form von Machbarkeitsstudien (Fördermodul I) als auch die Realisierung durch Investitionen in den Neubau oder die Transformation eines Bestandsnetzes zu einem hochinnovativen Wärmenetzsystem der vierten Generation (Fördermodul II) gefördert. Optional werden darüber hinaus Informations-Maßnahmen z.B. zur Erhöhung der Anschlussquote mit 80% bezuschusst sowie Kooperationen mit wissenschaftlichen Instituten zur Planung, Realisierung und Optimierung von Modellvorhaben mit 100%.

Wärmenetzsysteme 4.0 zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie Wärme überwiegend auf Basis erneuerbarer Energien und Abwärme, auf niedrigem Temperaturniveau und perspektivisch kostengünstig bereitstellen können. Wärmenetzsysteme 4.0 stellen damit eine «klimaschonende» Wärmeversorgung mit hohen Anteilen möglichst brennstofffreier erneuerbarer Energien und effizient eingebundener Abwärme aus unterschiedlichsten Quellen sicher. Ihr Temperaturniveau ist mit maximal 95° Celsius im Vergleich zu konventionellen Wärmenetzen deutlich niedriger. Damit sich die mit der Förderbekanntmachung intendierten hocheffizienten Wärmenetzsysteme 4.0 am Markt etablieren können, müssen sie auch «kosteneffizient» sein. Das heißt, sie müssen ihren Kunden Wärme langfristig preisstabil zu vergleichbaren oder geringeren Wärmelieferungskosten als konventionelle Wärmenetze bereitstellen können. Hierfür erforderlich sind in der Regel multivalente Systeme, welche im Tages- und Jahreszeitenverlauf die jeweils aktuell verfügbare kostengünstigste, erneuerbare Energiequelle auf dem jeweils verfügbaren Temperaturniveau nutzbar machen. Dabei sind die unterschiedlichen erneuerbaren Wärmequellen, Kurz- und Langfristspeicher sowie die Wärmesenken so miteinander zu verbinden und im System zu steuern, dass stets kostengünstig, energiesparend und klimaschonend Wärme und / oder Kälte im jeweils erforderlichen Umfang bereitgestellt wird. Wärmenetzsysteme 4.0 sind daher auch «innovativ», indem sie in der Regel multivalent und kaskadierend aufgebaut sind, durch den Einsatz saisonaler Großwärmespeicher sommerliche Erzeugungsspitzen in Zeiten der winterlichen Nachfragespitze verschieben, zusätzliche Flexibilitätsoptionen für den Strommarkt eröffnen und strommarktdienlich wirken oder andere neuartige Systemarchitekturen wie z.B. dezentrale, digital gesteuerte Prosumer-Konzepte auch im Wärmemarkt demonstrieren.

Mit der Förderung von „Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0“ wird erstmals eine systemische Förderung im Bereich der Wärmeinfrastruktur eingeführt, mit der nicht nur Einzeltechnologien und -komponenten, sondern Gesamtsysteme gefördert werden, die zumindest überwiegend auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland realisiert werden.

Dieses Merkblatt konkretisiert die Fördervoraussetzungen für die Realisierung eines Wärmenetzsystems 4.0 (Fördermodul II). Dem Antrag für das Fördermodul II ist eine Machbarkeitsstudie beizufügen, welche den im „Merkblatt zu den Anforderungen an eine Machbarkeitsstudie“ definierten Anforderungen genügt.

Die technischen Mindest-Anforderungen beziehen sich auf folgende Kategorien:

1. Klimaschonender, innovativer Energieträger
2. Mindestgröße
3. Temperaturniveau
4. Wärmeverluste
5. Wärmespeicher
6. Sektorkopplung und Strommarktdienlichkeit
7. Online-Monitoring
8. Veröffentlichung der Ergebnisse des Vorhabens
9. Hausübergabestationen, dezentrale Speicher und Wärmesenken

## 2. Begriffsbestimmungen

### 2.1. Erneuerbare Energien

Im Sinne dieser Förderbekanntmachung und gemäß den Begriffsbestimmungen des EEWärmeG gelten folgende Energiequellen als erneuerbar:

- (1) die durch Nutzung der Solarstrahlung zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs technisch nutzbar gemachte Wärme (solare Strahlungsenergie)
- (2) die dem Erdboden entnommene Wärme (Geothermie),
- (3) die der Luft oder dem Wasser entnommene und technisch nutzbar gemachte Wärme (Umweltwärme),
- (4) die aus fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse erzeugte Wärme: Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung (BiomasseV) vom 21. Juni 2001 (BGBl. I S. 1234) in der jeweils geltenden Fassung.

### 2.2. Abwärme

Abwärme im Sinne dieser Förderbekanntmachung ist Wärme, die ansonsten ungenutzten Wärmequellen (siehe 0), beispielsweise Abluft- und Abwasserströmen oder sonstigen Medien, entnommen wird.

Hier kommen zum Beispiel Abwärmequellen aus Industrie- und Gewerbebetrieben ebenso in Frage wie Einrichtungen der öffentlichen Versorgung (Abwasserkanäle, Kläranlagen, etc.) oder spezialisierten Dienstleistungen (Rechenzentren o.ä.). Die Bereitstellung der Abwärme muss ohne zusätzlichen Einsatz von fossilen Brennstoffen erfolgen.

Bei der Nutzung von Abwärme hat der Antragsteller der Bewilligungsbehörde plausibel begründet darzulegen, dass die Nutzung der Abwärme nicht ursächlich für die Bereitstellung dieser Wärme ist (beispielsweise ein Industrieofen, der nur noch oder überwiegend zur Gewinnung von Abwärme betrieben wird). Ebenfalls muss der Antragsteller belegen können, dass keine Effizienzmaßnahmen durch die Nutzung der Abwärme verhindert werden.

Die Wärme, die von KWK-Anlagen und Müllverbrennungsanlagen bereitgestellt wird, wird im Rahmen des Förderprogramms nicht als gewerbliche Abwärme wie aus z.B. industriellen Produktionsprozessen betrachtet, sondern als fossil befeuerten Wärmebereitstellung eingeordnet.

### 2.3. Kosteneffizienz

Kosteneffiziente Wärmenetze zeichnen sich dadurch aus, dass ihr durchschnittlicher Wärmelieferpreis für den Verbraucher vergleichbar zu den Preisen konventioneller Wärmenetze ist. Dieses Kriterium ist erfüllt, wenn der durchschnittliche Wärmelieferpreis für die Kunden des geplanten Wärmenetzes 4.0 einen Brutto-Betrag von 12 Cent pro Kilowattstunde (kWh) nicht überschreitet.

Der durchschnittliche Wärmelieferpreis des geplanten Wärmenetzes 4.0 wird auf der Grundlage der in der Machbarkeitsstudie unterlegten und transparent dargestellten Kostenannahmen sowie Erlöse errechnet und im laufenden Betrieb später gemessenen Wärmelieferungen an die Kunden inkl. der hierfür erlösten Einnahmen des Betreibers des Wärmenetzes 4.0 wie folgt errechnet:

$$\frac{\text{Jährliche Einnahmen aus Wärmelieferverträgen mit Endkunden}}{\text{Jährlich an Endkunden gelieferte Wärmemenge}}$$

## **2.4. Sekundärnetze, Teilnetze und Prosumer-Netze**

Neben dem Neubau sollen im Rahmen des Förderprogramms auch Sekundär-, Teil-, und Prosumer-Netze für den Betrieb auf einem niedrigeren Temperaturniveau ertüchtigt werden. Für solche Netzbereiche, die sich durch ihre hydraulischen und/oder thermischen Eigenschaften bzw. durch das geografische Versorgungsgebiet vom Primärnetz sinnvoll abgrenzen lassen, gelten die gleichen Anforderungen wie für neu errichtete Wärmenetzsysteme.

### **2.4.1. Sekundärnetze**

Sekundärnetze sind von einem Primärnetz durch Wärmeüberträger hydraulisch entkoppelt und ggf. mit in das Sekundärnetz einspeisenden Wärmeerzeugern ausgestattet. Systeme gelten als hydraulisch entkoppelt, wenn es keinen Stoffaustausch zwischen Ihnen gibt, beispielsweise wenn die Wärme mittels eines Wärmeüberträgers von dem Primär- an das Sekundärnetz übertragen wird. Die Wärmeleitungen des Sekundärnetzes werden überwiegend zur Versorgung von Gebäuden innerhalb des Sekundärnetzes verwendet. Zu Sekundärnetzen zählen z.B. auch abgeschlossene Netzbereiche, die aus dem Rücklauf des Primärnetzes versorgt werden.

### **2.4.2. Teilnetze**

Teilnetze sind durch die Netztopografie, Topologie, die geografische Lage, die Kundenstruktur oder sonstige wesentliche Kriterien eindeutig abgrenzbar. Beispiele sind die Versorgung eines Stadtteils aus einem zentralen Netz über eine eigene Fernwärme-Versorgungsleitung oder Netzteile, die aus einem vorgelagerten Netz an einen separaten Versorger geliefert werden.

### **2.4.3. Prosumer-Netze**

Prosumer-Netze sind Systeme, welche bislang getrennt versorgte Gebäudeeinheiten mit ihren jeweils eigenen Heizungssystemen mit dem Ziel verbinden hieraus, bzw. in Kombination mit zentralen Wärmeerzeugern und -speichern, ein Wärmenetzsystem 4.0 zu errichten. Hierbei können z.B. die dezentralen Wärmeerzeuger, welche oftmals auf die Jahresspitzenlast ausgelegt sind, diese aber fast nie erreichen, im Gesamtsystem besser ausgelastet werden. Zugleich können bislang nicht nutzbare Wärmeerträge aus dezentralen erneuerbaren Quellen ebenfalls im Gesamtsystem optimiert, saisonal zwischengespeichert und digital im Sinne eines Gesamtsystems gesteuert und besser genutzt werden.

## **2.5. Online-Monitoring**

Das Online-Monitoring ist eine IT-gestützte automatisierte messtechnische Erfassung sämtlicher relevanter Daten des Wärmenetzsystems. Die Datenerfassung dient sowohl der kontinuierlichen Optimierung des Wärmenetzsystems als auch zum Nachweis, dass die in der Förderbekanntmachung aufgeführten Anforderungen eingehalten werden.

## **2.6. Sektorkopplung: „Power-to-X“ Anlagen**

Power-to-X ist der Überbegriff für verschiedene Technologien und Verfahren, mit denen nicht direkt Wärme erzeugt wird, sondern zu 100% erneuerbar erzeugter Strom in eine andere speicherbare Form umwandelt wird und im Rahmen der Sektorkopplung Anwendung in einem anderen Sektor findet. Dies kann z.B. als Power-to-Gas oder batterieelektrische Anwendung geschehen (zur Nutzung im Industrie- oder Verkehrssektor).

## 2.7. Wärmerezeuger / Wärmequellen

Wärmerezeuger sind technische Apparate oder Anlagen, die dem Wärmenetzsystem Wärme zur Verfügung stellen. Wärmequellen sind Reservoirs von Wärme (beispielsweise warme Abluft, Abwässer, Erdwärme, Umgebungsluft, oder sonstige Medien, denen Wärme entzogen werden kann) die von den Wärmerezeugern erschlossen werden.

Im Rahmen der Förderbekanntmachung werden Wärmenetzsysteme 4.0 als Gesamtsysteme betrachtet, die Investitionskosten der Wärmerezeuger sowie der Erschließung der Wärmequellen (beispielsweise Bohrungen für Erdwärmepumpen) sind daher grundsätzlich förderfähig.

Die Temperatur der Wärmequellen unterliegt keinen Temperaturbegrenzungen, wohl aber das zu versorgende Wärmenetzsystem 4.0 (siehe Ziffer 3.3).

## 2.8. Wärmespeicher

Wärmespeicher sind Vorrichtungen zur temporären Speicherung von Wärme, die dazu dienen Schwankungen von Wärmebereitstellung und Wärmebedarf auszugleichen.

Nachfolgend werden exemplarisch vier Kategorien von Wärmespeichertypen dargestellt, die beim Betrieb von effizienten betriebskostenminimierenden Wärmenetz-Architekturen der vierten Generation wichtige Funktionen erfüllen:

### (1) Kurzfrist-Wärmespeicher

Darunter sind u.a. zentrale oder dezentrale Wärmespeicher zu verstehen, welche tagsüber erzeugte Wärme kurzfristig bis zum nächsten Tag verlustarm speichern und betriebskostenminimierend während der Nacht abgeben können.

### (2) Wochen- oder Monatsspeicher

Darunter sind Wärmespeicher zu verstehen, die Wärme auf tendenziell höherem Temperaturniveau über mehrere Wochen bis hin zu etwa einem Monat speichern können

### (3) Saisonaler Großwärmespeicher

Darunter sind Langzeitspeicher zu verstehen, die Wärme auf tendenziell niedrigerem Temperaturniveau über mehrere Monate hinweg speichern können. Sie können z.B. sommerliche Erzeugungsüberschüsse zur Vorwärmung und Effizienzsteigerung im Winter nutzbar machen. Dadurch können sie die Jahresausnutzungsgrade unterschiedlicher Wärmerezeuger, die volatile erneuerbare Energien nutzen, als auch die Jahresarbeitszahlen von Systemen, die Wärmepumpen nutzen, steigern und damit die Betriebskosten des Gesamtsystems senken. Nachfolgend sind einige Beispiele verschiedener saisonaler Speichertypen aufgeführt:

- Tiefen-Aquifer-oder Hohlraum-Wärmespeicher
- Eisspeicher oder sonstige Medien, die den Phasen-Übergang eines Mediums nutzen,
- Erdbecken-Wärmespeicher (ober- oder unterirdisch)
- Erdsonden-Wärmespeicher sonstige Erd-Wärmespeicher
- Wärmespeicherung in Beton, Zeolith oder sonstigen anderen Medien

Der Einsatz von saisonalen Großwärmespeichern stellt bei Wärmenetzsystemen 4.0 den Regelfall dar; sie sind in das Konzept einzubinden, soweit nicht begründet dargelegt wird, dass der Einsatz unwirtschaftlich wäre.

#### (4) Multifunktionsspeicher

Darunter sind Wärmespeicher zu verstehen, die konstruktionsbedingt sowohl mehrere Wärmequellen auf verschiedenen Temperaturniveaus einbinden als auch unterschiedliche Zeitspannen überbrücken können und dafür z.T. unterschiedliche Wärmespeichermedien nutzen.

### 3. Anforderungen beim Neubau sowie für Sekundärnetze

Im Folgenden sind die Anforderungen aufgeführt, die von einem Wärmenetzsystem der vierten Generation zu erfüllen sind, um eine Förderung für das Fördermodul II gemäß der Förderbekanntmachung zu den Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0 zu erhalten. Die Möglichkeiten der Erfüllung sind im Vorfeld im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu untersuchen (siehe hierzu „Merkblatt zu den Anforderungen an eine Machbarkeitsstudie“).

#### 3.1. Klimaschonende Energieträger in innovativen Systemen

Der Mindestanteil erneuerbarer Energien oder Abwärme im Sinne der Förderbekanntmachung beträgt 50%. Maximal die Hälfte davon darf durch Biomasse bereitgestellt werden.

*Beispiel:* Bei einem Anteil erneuerbarer Energien von 50 % darf der Biomasseanteil maximal 25 % betragen. Bei einer vollständigen Einspeisung durch erneuerbare Energien zu 100 % ist also ein Biomasseanteil von maximal 50 % zulässig.

Der Anteil fossiler Energien an der gesamten jährlichen Wärmeeinspeisung darf 10% nicht überschreiten, sofern die fossile Energie nicht durch KWK-Anlagen in Wärme umgewandelt wird.

Die im Antrag angegebenen Anteile erneuerbarer Energien und Abwärme sind über die Mindestnutzungsdauer von 10 Jahren einzuhalten und über das Jahr gemittelt auf Anforderung nachzuweisen. Als Bemessungsgrundlage dienen die jeweiligen Durchschnittswerte eines Kalenderjahres, die durch das Online-Monitoring des Betreibers gemessen werden.

#### Sekundär- und Teilnetze

Bei Sekundär- und Teilnetzen, die Wärme auch aus einem vorgelagerten Wärmenetz beziehen, darf für das Sekundär- oder Teilnetz ein Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme, der aus dem vorgelagerten Primär- oder Teilnetz als „Wärmequelle“ stammt, nur entsprechend der bezogenen Wärmemenge und unter Berücksichtigung des Anteils an erneuerbaren Energien und Abwärme im vorgelagerten Primär- oder Teilnetz auf die geforderten Mindestanteile angerechnet werden.

*Beispiel:* Ein Sekundärnetz wird mit 4 GWh Wärme aus einem Primärnetz versorgt, das Primärnetz hat einen Anteil von 40% an erneuerbaren Energien. Zusätzlich wird dem Sekundärnetz Netz 16 GWh solarthermische Wärme (der Anteil erneuerbare Energien beträgt 100%) zugeführt. Insgesamt berechnet sich der Gesamtanteil erneuerbarer Energien für das Sekundärnetz wie folgt:

$$\text{Anteil Erneuerbarer Energie} = \frac{4}{20} * 0,4 + \frac{16}{20} * 1 = 88\%$$

#### 3.2. Mindestgröße

Ein wesentliches Ziel dieser Förderbekanntmachung liegt in der Erreichung möglichst klimaschonend erzeugter erneuerbare Wärme bei zugleich hohen Systemwirkungsgraden und Systemarchitektur bedingt minimierten Betriebskosten. In dieser Hinsicht haben tendenziell größere Wärmenetzsysteme komparative Vorteile, da viele ihrer Komponenten ein hohes Potenzial an großenbezogenen Kostenreduktionen haben. So sinken etwa die leistungsspezifischen Investitionskosten für große solarthermische Anlagen oder Wärmespeicher mit steigender Erzeugungsfläche bzw. Speichervolumina.



## **Anforderungen**

An das Wärmenetz sollen mindestens 100 Abnahmestellen angeschlossen sein oder es sollen Wärmemengen von mindestens 3 GWh pro Jahr abgenommen werden.

Ausnahmen sind in besonderen Fällen zulässig, sofern mindestens 20 Wohneinheiten angeschlossen oder Wärmemengen von mindestens 0,5 GWh pro Jahr abgenommen werden.

Anträge für solche kleineren Nachbarschafts- oder Quartierslösungen müssen mindestens 3 weitere Innovationen implementieren. Es ist im Antrag plausibel zu begründen, worin diese Innovationen bestehen und wie diese Innovationen sich von konventionellen Bauweisen nach dem Stand der Technik positiv unterscheiden. Diese Innovationen können sich beispielsweise beziehen auf:

- Innovationen zur signifikanten Kostensenkung von Bauteilen, Planungs-, Arbeits-, Installations- oder Betriebsprozessen
- Innovationen zur Steigerung der Energieeffizienz und oder erneuerbaren Anteils
- Innovationen zur Standardisierung oder sonstigen systemischen Vereinfachung, Steuerung, Optimierung oder Qualitätssicherung
- Integration von Einzelkomponenten der industriellen Forschung

### **3.3. Temperaturniveau**

Ein geringes Temperaturniveau sorgt nicht nur für einen verlustärmeren, effizienten und kostengünstigen Betrieb des Wärmenetzes, sondern steigert auch die Jahresausnutzungs- und Wirkungsgrade von Solarthermie, Geothermie, Abwärme- und Wärmepumpen-basierten Systemen.

#### **Anforderungen**

Die Vorlauftemperatur in einem Wärmenetz darf 95 °C zu keinem Zeitpunkt im Verlauf eines Jahres überschreiten. Die Maximaltemperatur bezieht sich nicht auf die Temperatur der Wärmequellen, welche nicht beschränkt wird.

Die Minimaltemperatur des Vorlaufs in einem Wärmenetz soll in der Regel 20°C nicht unterschreiten. Ein Unterschreiten ist zulässig, wenn im Rahmen der Machbarkeitsstudie nachgewiesen wird, dass und wie hierdurch Kosten, Energie oder CO<sub>2</sub> eingespart werden.

Diese Temperaturanforderungen gelten nicht für ein Kältenetz oder die Wärmeerzeuger.

### **3.4. Wärmeverluste des Wärmenetzes**

Ebenso wie das Temperaturniveau, beeinflussen auch die Wärmeverluste die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Es muss daher das Ziel sein, die Netzverluste möglichst gering zu halten. Als Standard sind hierzu Wärmeleitungsrohren der Dämmreihe 3 oder besser zu verwenden. Abweichungen müssen nachvollziehbar begründet werden und erläutern, warum dennoch die Ziele der Förderbekanntmachung erreicht werden.

### **3.5. Saisonale Großwärmespeicher**

Wärmenetzsysteme 4.0 sollten in der Regel mit saisonalen Großwärmespeichern ausgestattet sein. Diese sind erforderlich, um längerfristige zeitliche Schwankungen zwischen Wärmeangebot und Wärmenachfrage ausgleichen und neue Flexibilitätsoptionen für den Strommarkt anbieten zu können. Das ist etwa beim Einsatz großer solarthermischer Anlagen der Fall, die Ihre höchsten Erträge in den Sommermonaten liefern während die Wärmenachfrage gering ist.

Saisonale Großwärmespeicher spielen aber auch bei der Sektorkopplung eine entscheidende Rolle. Sie können dazu beitragen, die durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energien im Strommarkt ausgelösten Schwankungen auszugleichen.

## **Anforderungen**

Die Empfehlung für die Mindestgröße in Bezug auf Wasser als Speichermedium beträgt – abhängig von der Größe des zu beliefernden Wärmenetzsystems näherungsweise 10.000 m<sup>3</sup> respektive einer zweimonatigen Überbrückungsleistung oder rund einem Sechstel des Jahreswärmeabsatzes, sofern die hierfür erforderlichen Flächen ober- oder unterirdisch existent und verfügbar sind. Bei Erd- oder anderen Speichermedien ist plausibel begründet darzulegen, wieviel Prozent der jährlichen Wärmemengen des Wärmenetzsystems 4.0 im System saisonal gespeichert werden können.

Ein Verzicht auf den Einsatz eines saisonalen Großwärmespeichers ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Beispielsweise wenn dies aufgrund der Systemarchitektur nicht sinnvoll oder wirtschaftlich realisierbar ist oder wenn aufgrund ungünstiger hydrogeologischer oder örtlicher Bedingungen die Nutzung eines saisonalen Großwärmespeichers gar nicht oder nur mit unverhältnismäßigem finanziellem Aufwand realisierbar ist. Dies ist nachvollziehbar und selbsterklärend zu erläutern und anhand von Berechnungen nachzuweisen.

### **3.6. Sektorkopplung und Strommarktdienlichkeit**

Die stetig steigenden Anteile an fluktuierender Strombereitstellung aus Windkraft - und Photovoltaikanlagen führen zu einem erhöhten Flexibilisierungsbedarf im Strommarkt. Wärmenetze der vierten Generation bieten hier das Potenzial, durch sektorkoppelnde Komponenten wie Saisonalspeicher, Wärmepumpen und KWK-Anlagen zeitliche und räumliche Schwankungen zwischen Energieangebot und -nachfrage sowohl im Strom- als auch im Wärmesystem auszugleichen.

Anlagen zur Sektorkopplung können Teil eines geförderten Wärmenetzsystems 4.0 sein, wenn sie sich, z.B. aufgrund von örtlich direkt angrenzenden Abnehmern, sinnvoll in das Gesamtkonzept eines Wärmenetzsystems 4.0 einbinden lassen. Die Sinnhaftigkeit ist im Rahmen der Machbarkeitsstudie zu erläutern.

## **Anforderungen**

Die mit dem Wärmenetzsystem verbundenen wärmeproduzierenden Stromverbraucher (z.B. Wärmepumpen oder Elektrokessel) und -Erzeuger (wie z.B. KWK-Anlagen oder Brennstoffzellen) müssen über eine Schnittstelle für einen automatisierten strommarkt- oder netzdienlichen Betrieb verfügen. Es ist darzulegen, wie diese Anforderung erfüllt wird und welche Standards („VHPready 4.0“ oder andere Lösungen in vergleichbarer Qualität) hierfür zu Grunde gelegt oder im Rahmen des Vorhabens entwickelt werden sollen. Es ist zu beschreiben, wie elektrische Verbraucher und ggf. Wärmeerzeuger im Wärmenetzsystem 4.0 strommarktdienlich geführt werden.

Förderfähigkeit von Sektorkopplungstechnologien:

- Strombetriebene Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen und Elektrokessel, die der Wärmeerzeugung im Wärmenetzsystem dienlich sind, sind förderfähig. Die primärenergetische Bewertung richtet sich nach dem jeweiligen Strommix im Jahr der Antragstellung, soweit sie nicht ihre verbrauchten Elektrizitätsmengen bilanziell über das Jahr betrachtet zu 100% aus eigenen, im Rahmen des Modellprojekts beantragten und geförderten erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen beziehen, der dann bei der primärenergetischen Betrachtung zugrunde gelegt wird.
- Andere strombetriebene power-to-x-Anlagen (z.B. power-to-gas, das für Industrieanwendungen bereit gestellt werden soll) müssen, sofern deren Realisierung im Wärmenetzsystem 4.0 realisiert und gefördert werden soll, ihre verbrauchten Elektrizitätsmengen bilanziell über das Jahr betrachtet zu 100% aus eigenen, im Rahmen des Modellprojekts beantragten und geförderten erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen beziehen.

Erneuerbare Stromerzeugungsanlagen sind nur dann im Rahmen der Investivförderung eines Modellprojekts Wärmenetze 4.0 förderfähig, wenn diese keine Vergütung gemäß EEG erhalten und dies vom Antragsteller vertraglich zugesichert und dauerhaft gewährleistet bleibt.

### **3.7. Online-Monitoring**

Die relevanten Daten eines Wärmenetzsystems sind durch ein Online-Monitoring kontinuierlich messtechnisch zu erheben. Die relevanten Daten müssen so vorgehalten werden, dass diese sowohl dem BMWi als auch der Bewilligungsbehörde, sowie beauftragten Evaluatoren jederzeit zur Verfügung gestellt werden können. Eventuelle personenbezogene Daten sind hierbei zu anonymisieren. Für die Betrieb des Wärmenetzsystems erforderliche und in Echtzeit erhobene Daten sind zu verschlüsseln und zugangsbeschränkt zu erheben.

Die für den Vollzug dieser Förderbekanntmachung relevanten Daten müssen so gespeichert werden, dass diese sowohl dem BMWi, der Bewilligungsbehörde sowie gegebenenfalls beauftragten wissenschaftlichen Evaluatoren innerhalb der ersten 11 Jahre nach Inbetriebnahme des Wärmenetzsystems 4.0 jederzeit zur Verfügung gestellt werden können.

Relevante Daten im Sinne der Förderbekanntmachung sind sämtliche Daten, die notwendig sind, um die Performance des Wärmenetzes bzw. die Einhaltung der für die Höhe der gewährten Förderung relevanten Anforderungen bewerten zu können; insbesondere die Anteile erneuerbarer Energien und Abwärme, Primärenergieverbrauch, Vor- und Rücklauftemperaturen, Netto-Erzeugung von Wärme aufgeschlüsselt nach Wärmequellen, Daten zur Be- und Entladung der Speicher, Witterungsverhältnisse, Wärmeverluste, an Kunden gelieferte Wärme in kWh, jeweils auch aufbereitet als jährliche Durchschnittswerte.

### **3.8. Veröffentlichung der Ergebnisse des Vorhabens**

Die wesentlichen Erkenntnisse des Projekts sind durch den Antragssteller für die ersten 10 Jahren des Projekts in einer den Anforderungen des Art. 25 Ziffer 6, lit. b), ii) AGVO genügenden Form jeweils jährlich zu Anfang der Folgejahres zu veröffentlichen und dann weiter zu verbreiten. Dies kann beispielsweise in Form von Konferenzen, wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Open-Access-Repositoryen oder als Open-Source-Software erfolgen. Dabei soll auch begründet dargestellt werden, welche zu erwartenden Erkenntnisse als wesentlich angesehen und für eine Veröffentlichung und Verbreitung bei Umsetzung des Konzepts vorgesehen werden.

### 3.9. Hausübergabestationen, dezentralen Wärmespeicher und –Senken

Der Anschluss der Nutzer über Hausübergabestationen an das Wärmenetzsystem ist effizient auszugestalten. Darunter ist im Sinne dieser Förderbekanntmachung Folgendes zu verstehen:

- Die Wärmeübergabe über die Hausübergabestation ist so auszulegen, dass die Temperaturdifferenz zwischen dem Rücklauf des Wärmenetzes und dem Rücklauf der Wärmesenke im Rahmen des Möglichen minimiert wird, aber in jedem Fall unter 3 Kelvin bleibt.
- Bei Ersatz oder erstmaligem Einbau ist der Einsatz von Warmwasser-Speichern mit innenliegenden Wärmetauschern für die Trinkwassererwärmung nicht zulässig. Zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Vermeidung von Legionellenproblematiken sind stattdessen bei erstmaligen Einbau oder Ersatz Durchflusssysteme/ Frischwasserstationen einzusetzen.
- Beim Ersatz oder erstmaligen Einbau von Hausübergabestationen, welche z.B. aufgrund des geringen Temperaturniveaus eines „kalten“ Wärmenetzes über integrierte dezentrale Wärmepumpen verfügen, ist die Erfassung der Jahresarbeitszahlen und die Heißgasabschöpfung an dem Austritt des Verdichters vorzusehen. Abweichungen davon sind zu beantragen und zu begründen.
- Bei neu errichteten dezentralen Speichern sind Verfahren zur technischen Schichtung einzusetzen. Diese sind zu erläutern. Wärmeverlusten ist durch bautechnische (z.B. durch Reduzierung der Anschlüsse und wärmebrückenfrei Speicherummantelung) oder geeignete andere Maßnahmen entgegenzuwirken und diese hierfür ergriffenen Maßnahmen im Antrag darzustellen.

## 4. Transformation von Bestandsnetzen

Ein wichtiges Ziel der Förderbekanntmachung „Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0“ ist auch die Transformation bestehender Wärmenetze zu dem damit definierten Standard eines Wärmenetzsystems 4.0.

Bei größeren Wärmenetzsystemen wird nicht in allen Fällen eine Transformation des gesamten Netzes in einem Schritt möglich sein. Die Förderbekanntmachung zielt insoweit auf die Sanierung von in sich zusammenhängenden Netzbereichen im Bestandsnetz ab.

Eine solche schrittweise Ertüchtigung ist förderfähig, wenn sie dadurch erfolgt, dass einzelne klar abgrenzbare Netzabschnitte in Form von Teil-, Sekundär- oder Prosumer-Netzen jeweils für sich auf den Standard eines Wärmenetzes 4.0 transformiert werden oder indem ein bestehendes Netz durch ein Sekundärnetz erweitert wird.

Für die Transformation von Bestandsnetzen in Teil-, Sekundär- oder Prosumer-Netze gelten für die transformierten Netzabschnitte dieselben Anforderungen wie für neu errichtete Wärmenetze. Zusätzlich gelten die nachfolgenden Anforderungen.

Bei hydraulisch getrennten Netzbereichen, (sogenannte Sekundärnetze) sind sämtliche Energieströme, die aus dem vorgelagerten Netz an das Sekundärnetz übertragen werden, messtechnisch zu erfassen. Ebenfalls zu erfassen ist der Anteil der erneuerbaren Energien, der zur Bereitstellung dieser Wärme aufgewendet wurde.

Die Ertüchtigung von Netzbereichen, die hydraulisch nicht vom Rest des Netzes getrennt sind (sogenannte Teilnetze), ist ebenfalls möglich, wenn durch die räumlichen und messtechnischen Gegebenheiten eine bilanzielle Abgrenzung klar möglich ist. Neben den Energieströmen und dem Anteil der erneuerbaren Energie sind hierbei insbesondere sämtliche Massenströme, die in das Teilnetz gehen und aus ihm kommen, zu erfassen.

## 5. Prämie für Einzelkomponenten der industriellen Forschung

Besonders innovative Einzelkomponenten oder Verfahren eines Wärmenetzsystems 4.0, die als Prototypen der industriellen Forschung anzusehen sind oder dem gleich gestellt werden können, benötigen eine erhöhte Förderung, um konkurrenzfähig sein zu können. Diese Einzelkomponenten können daher über eine erhöhte Förderquote von bis zu 75% der zugehörigen förderfähigen Kosten verbessert gefördert werden.

Sofern gemäß Punkt 7.2.2 – Spiegelstrich 4 der Förderbekanntmachung einzelne besonders innovative Einzelkomponenten oder Verfahren realisiert werden sollen, ist darzulegen, warum diese als Einzelkomponenten der industriellen Forschung anzusehen und deren Kosten daher als Kosten für industrielle Forschung im Sinne des Art. 2 Nr. 85 AGVO und Art. 25 Nr. 5 lit. b) AGVO anzusehen sind.

Eine Förderung ist nur möglich, sofern die Anforderungen an die Merkmale der industriellen Forschung erfüllt sind. Die industrielle Forschung wird definiert als planmäßiges Forschen zur Gewinnung neuer Kenntnisse und Fertigkeiten mit dem Ziel, neue Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen zu entwickeln oder wesentliche Verbesserungen bei bestehenden Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen herbeizuführen. Hierzu zählen auch die Entwicklung von Teilen komplexer Systeme und unter Umständen auch der Bau von Prototypen im Rahmen von Pilotlinien („Prototypen“), wenn dies für die industrielle Forschung und insbesondere die Validierung von technologischen Grundlagen notwendig ist.

Weiterhin ist darzulegen, inwieweit sich die Innovation erheblich von bereits verfügbaren, marktgängigen Technologien unterscheidet und inwiefern die Technologie geeignet ist, die Marktdurchsetzung, Nutzerakzeptanz, Systemdienlichkeit oder Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzsystemen 4.0 weiter zu erhöhen oder anderweitig zu verbessern.

*Hinweis: Die nachfolgend beispielhaft aufgezählten Typen von Wärmenetzsystemelementen können im Sinne der Förderbekanntmachung als Einzelkomponenten der industriellen Forschung gelten., vorbehaltlich einer Prüfung durch das BAFA im Einzelfall.*

- *Erprobung neuartiger Bauformen oder Materialien für erneuerbare, brennstofffreie Wärmezeugungstechniken, die zu einer signifikanten Verbesserung (Senkung der Kosten, Erhöhung der Lebensdauer oder thermischen Leistung, Minimierung von Verluste, verbesserten thermischen Schichtung oder optimierte Steuerung und Regelung) führen.*
- *sonstige Innovationen zur Steigerung der Energie- oder Kosteneffizienz zur Wärmezeugung auf Basis erneuerbarer Energien und Umweltwärme.*
- *Innovative und besonders kosteneffiziente Verfahren zur Installation und Verlegung der Leitungen, Speichern oder sonstige Bestandteilen inkl. der Methoden oder Materialien*
- *Entwicklung von besonders großen Saisonal- und Multifunktionsspeichern (über 50.000 m<sup>3</sup>) und/oder innovativen, spezifischen Schichtungstechniken*
- *Multivalente und erneuerbare Wärme-, Kälte- Strom- und Gas-Mehrleiter-Systeme, welche dezentrale „Prosumer-Einheiten“ auf Quartiers- oder Stadtteil-Ebene als sich selbst stabilisierendes und austarierendes System aller angeschlossenen leitungsgebundenen Energieträger realisieren und – je nach Bedarf – verlustarm in die jeweils aktuell grade erforderliche Energieform überführen.*

# Impressum

## Herausgeber

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle  
Leitungsstab Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Frankfurter Str. 29 - 35  
65760 Eschborn

<http://www.bafa.de/>

Referat: 513

E-Mail: [waermenetze@bafa.bund.de](mailto:waermenetze@bafa.bund.de)

Tel:

Fax: +49(0)6196 908-1800

## Stand

06.06.2018

## Bildnachweis



Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist mit dem audit berufundfamilie für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie GmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist mit dem audit berufundfamilie für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie GmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.