

# Projektabschlussveranstaltung Nemo

Entwicklung von Monitoring Methoden am Beispiel von  
Hausstationen (HAST) Teil 1: Aufwand zum Monitoring  
(Erfahrungen iHAST)

23. November 2021, Erfurt

*Harald Rapp / AGFW e.V. / online / 14.12.2021*

Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirt.-Ing. (FH), SFI/EWE Harald Rapp

Bereichsleiter “Stadtentwicklung / Wissensmanagement” des  
AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. und  
Geschäftsführer der AGFW-Projekt GmbH

### Auszug inhaltliche Arbeitsschwerpunkte

#### DLH (1989 – 1993):

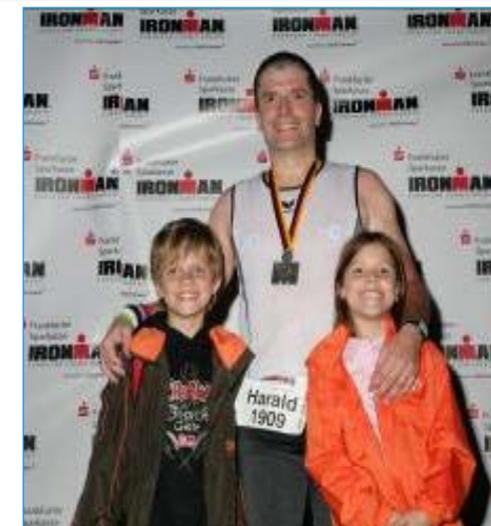
- » Überholungsingenieur Triebwerke für die Muster B727, B737, A320 und APU
- » Stellv. Schweißaufsicht der DLH Werft Frankfurt/Main

#### AGFW (1993 – bis heute)

- » **Sachverständiger** BMWi-Programm „Aufschwung Ost – Fernwärmesanieierung Ost, Stadtumbau Ost“ im Bereich Stadtentwicklung technische Infrastruktur
- » Leiter für div. Forschungs- / Entwicklungsprojekte, Quartierskonzepte
- » Erstellung/Mitarbeit div. ISEK, Klima- und Energiekonzepte (Dresden, ...)
- » Mitglied/**Vorsitzender** des D-Bul. und D-Rum Arbeitskreises „Energieeffizienz“ im OA der D-Wirtschaft des BMWi
- » **Experte im BT-Ausschuß** Stadtentwicklung und der SPD BTF-Bau/SE
- » **Sachverständiger SMI/TMIL zu EFRE – integr. nachhaltige Stadtentw. nach AGFW-FW 703**
- » **Sachverständiger BAFA der Wärmenetzförderung im KWKG nach AGFW-FW 704**
- » Lehrtätigkeiten u.a. Meister-Ausbildung Handwerkskammer Rhein-Main, HafenCity Universität Hamburg/Stadtplanung, Uni Essen Duisburg (Lehramt)
- » **Lehrbeauftragter h\_da Darmstadt für Wärmetechnik/ Wärmenetze im FB Elektrotechnik**

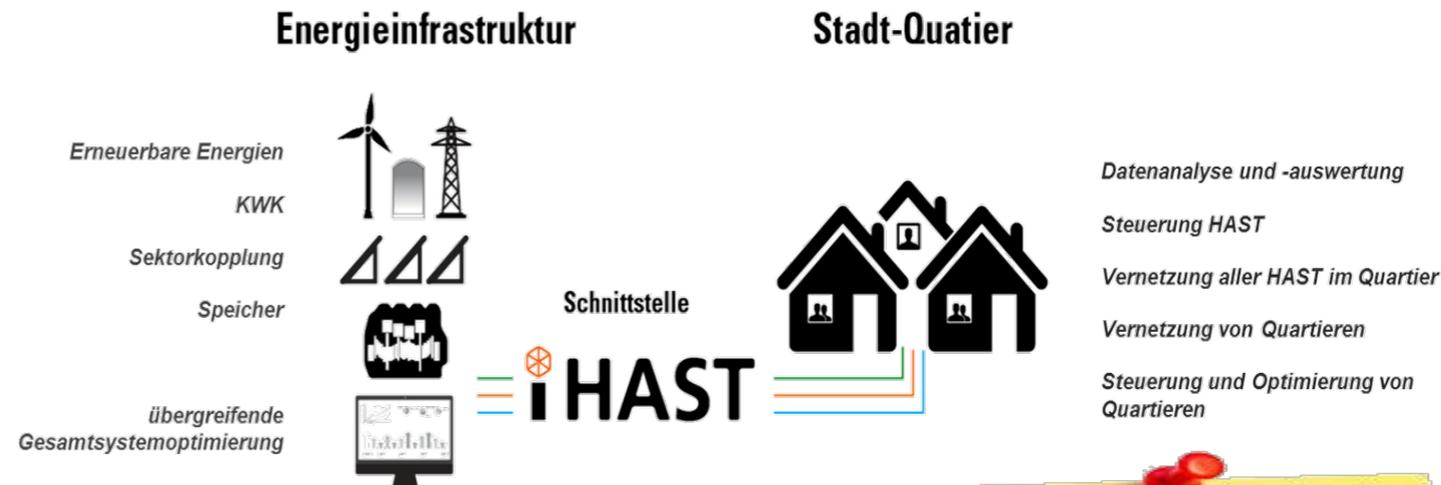
#### Auszug ehrenamtliche Tätigkeiten:

- » bis 03/2021 Gemeindevertreter/**stellv. Vorsitzender** der Gemeindevertretung Mühlthal und
- » **Ausschussvorsitzender** Umwelt, Entwicklung und Bau der Gemeinde Mühlthal Mitglied/Vorsitz in div. Gremien (z.B Steuerungsgruppe Klimaschutz, Pilotprojekt „Green City“ - mit HSE/Entega / Ortsbeirat)



» Teil 1: Aufwand zum Monitoring (Erfahrungen iHAST)

1. (Projektvorstellung iHAST)
2. Digitalisierungsstufen von HAST
3. Digitalisierungsstrategien/ Roll-out
4. Fördermöglichkeiten für FWVU

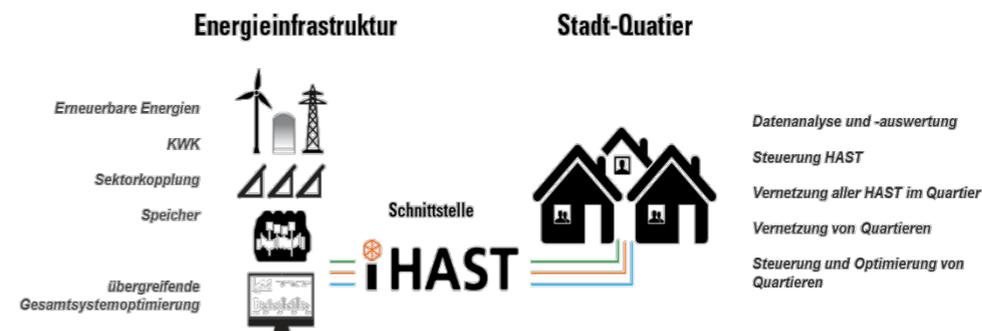


**Titel der Studie:**  
**Digitalisierung von energieeffizienten Quartierslösungen in der Stadtentwicklung mit intelligenten Fernwärme-Hausstationen (iHAST)**

**iHAST - Schnittstelle**

- Integrierte Stadtentwicklung
- Versorger - Kunde

- » Erfassung des Digitalisierungsgrades in der Praxis
- » Aufzeigen der Verknüpfungspotenziale Gebäude / Fernwärmesystem
- » Definition der notwendigen Entwicklungsschritte und Prozesse unter Berücksichtigung der städteplanerischer Prozesse
- » hardwaretechnische intelligente Verknüpfung von Hausstationen (iHAST) inkl. Rollout-Strategie
- » Aufzeigen und Heben von Energieeffizienzpotentialen im Fernwärmesystem
- » Rechtssicherheit und Datenschutz
- » Ordnungsrahmen und Regelwerke
- » Fördersystematik



**Impuls**

- Digitalisierungs-Strategie  
Wo stehen wir?
- Förderung  
Aber Wie?

## Fördermittel-/Geldgeber

Sächsisches Staatsministerium des Innern (heute Regionalentwicklung)  
 Stadtwerke Erfurt, SWE Energie GmbH,  
 TEAG Thüringer Energie AG,  
 AGFW e.V.

## Gesamtkoordination/ -begleitung Wissenschaftliche Bearbeitung

AGFW mit seinen Gremien (EK-Stadtentwicklung mit PK 3)  
 Technische Universität Dresden;  
 Brandenburgisch Technische Universität Cottbus-Senftenberg;  
 Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung der Universität Stuttgart

## Partner in den Quartieren

- Stadt Olbersdorf
- SWE Energie GmbH, Erfurt
- TEAG Thüringer Energie AG, Erfurt
- Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH
- WVO Wärmeversorgungsgesellschaft Olbersdorf mbH
- inetz GmbH, Chemnitz
- Netz Leipzig GmbH
- Stadtwerke Gotha GmbH

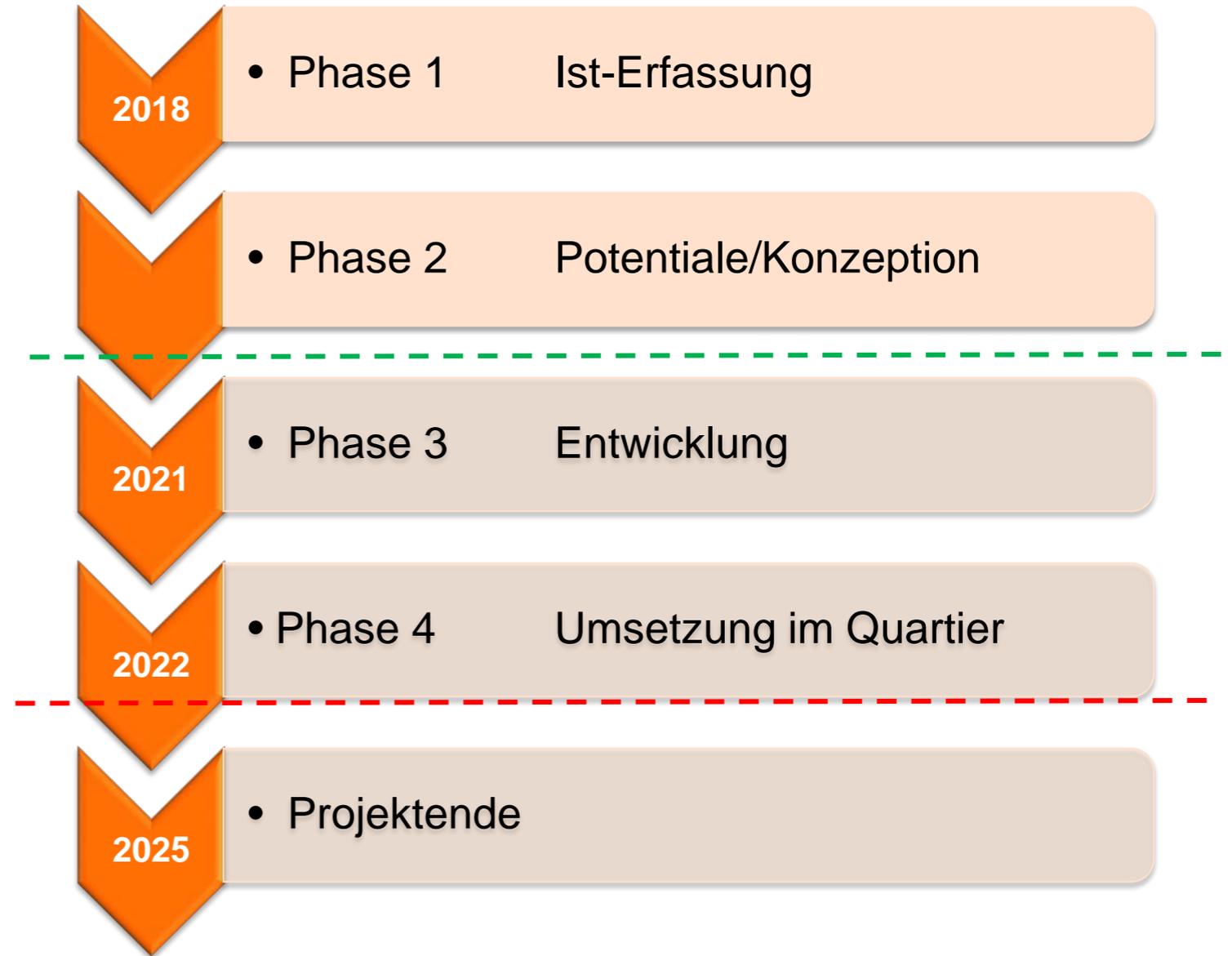


Inhalte:

- » AP 1 Stand Digit.grad (TUDD)
- » AP 2 Status Quartier (BTU)
- » AP 3 Verknüpfungspotential (IER)
- » AP 4 iHAST-Digit.grad (TUDD)
- » AP 5 Bewertung (BTU)
- » AP 6 Handlungsempfehlungen (IER)
- » AP 7 Recht – Wertschöpfung –  
Projektbegleitende Maßnahmen (AGFW)
- » Projektumsetzung im Quartier: Erfurt

**Aufbau**

- Grundlagen
- Anwendung



## Koordinierter Schlussbericht – Zusammenfassung

für das Projekt  
„Digitalisierung von energieeffizienten Quartierslösungen in der  
Stadtentwicklung mit intelligenten Fernwärme-  
Hausanschlussstationen – iHAST (Phasen 1 – 2)“

**Laufzeit des Vorhabens:** 29.08.2018 – 30.08.2019 gem. Fördermittelbescheid vom  
06. September 2019 (Az.: 54-2521/34/3)  
Verlängerung bis 31.12.2019, Bescheid am 29.08.2019  
(Az.: 54-2521/34/3-2019/55195) sowie bis 30.04.2020.

Fördermittelempfänger: Gemeinde Olbersdorf

Die Studie wurde gefördert vom sächsischen Ministerium des Innern (SMI) im Rahmen der  
städtebaulichen Entwicklung und  
vom AGFW e.V., den Stadtwerken Erfurt GmbH, und der Thüringer Energie AG (TEAG)  
Stand: 31.03.2020

## Koordinierter Schlussbericht - Langfassung

für das Projekt  
„Digitalisierung von energieeffizienten Quartierslösungen in der  
Stadtentwicklung mit intelligenten Fernwärme-  
Hausanschlussstationen – iHAST (Phasen 1 – 2)“

**Laufzeit des Vorhabens:** 29.08.2018 – 30.08.2019 gem. Fördermittelbescheid vom  
06. September 2019 (Az.: 54-2521/34/3)  
Verlängerung bis 31.12.2019, Bescheid am 29.08.2019  
(Az.: 54-2521/34/3-2019/55195) sowie bis 30.04.2020.

Fördermittelempfänger: Gemeinde Olbersdorf

**Autoren:**  
AGFW | Projektgesellschaft für Rationalisierung, Information und Standardisierung mbH  
TUDD | Technische Universität Dresden, Institut für Energietechnik, Professur für  
Gebäudeenergieelektronik und Wärmeversorgung  
BTU | Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Lehrstuhl  
Stadttechnik  
IER | Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung  
Die Studie wurde gefördert vom sächsischen Ministerium des Innern (SMI) im Rahmen der  
städtebaulichen Entwicklung und  
vom AGFW e.V., den Stadtwerken Erfurt GmbH, und der Thüringer Energie AG (TEAG)  
Stand: 17.04.2020

## Koordinierter Schlussbericht - Anhang

für das Projekt  
„Digitalisierung von energieeffizienten Quartierslösungen in der  
Stadtentwicklung mit intelligenten Fernwärme-  
Hausanschlussstationen – iHAST (Phasen 1 – 2)“

**Laufzeit des Vorhabens:** 29.08.2018 – 30.08.2019 gem. Fördermittelbescheid vom  
06. September 2019 (Az.: 54-2521/34/3)  
Verlängerung bis 31.12.2019, Bescheid am 29.08.2019  
(Az.: 54-2521/34/3-2019/55195) sowie bis 30.04.2020.

Fördermittelempfänger: Gemeinde Olbersdorf

**Autoren:**  
AGFW | Projektgesellschaft für Rationalisierung, Information und Standardisierung mbH  
TUDD | Technische Universität Dresden, Institut für Energietechnik, Professur für  
Gebäudeenergieelektronik und Wärmeversorgung  
BTU | Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Lehrstuhl  
Stadttechnik  
IER | Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung  
Die Studie wurde gefördert vom sächsischen Ministerium des Innern (SMI) im Rahmen der  
städtebaulichen Entwicklung und  
vom AGFW e.V., den Stadtwerken Erfurt GmbH, und der Thüringer Energie AG (TEAG)  
Stand: 17.04.2020

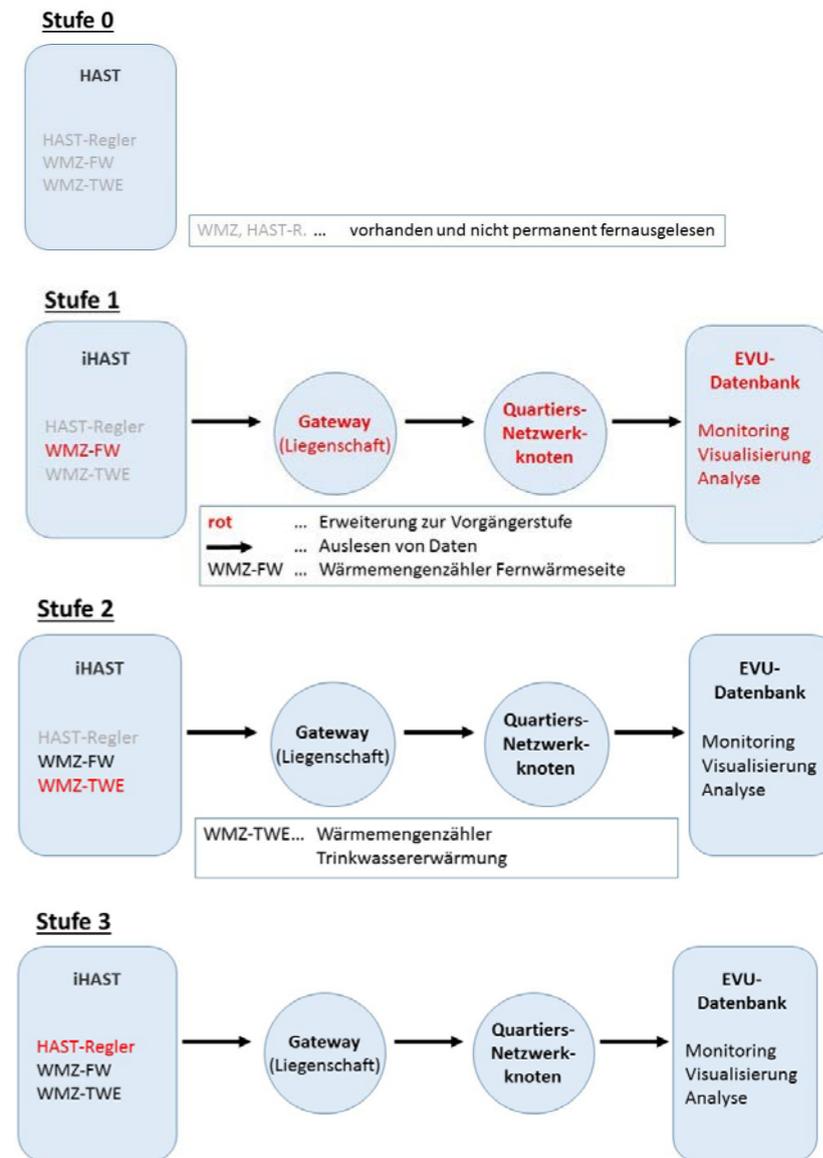
**Einteilung des Koordinierten Schlussbericht in:**

Teil 1: Zusammenfassung der Ergebnisse	(42 S.)
Teil 2: Wissenschaftlicher Teil – Langfassung	(192 S.)
Teil 3: Anhang	(207 S.)

Zusammenfassung zum download unter: <https://www.agfw.de/energie-klimakonzepte-fe/stadtentwicklung/aktuelles-aus-dem-bereich/detail/abschlussbericht-zum-projekt-ihast-offiziell-vorgestellt/>

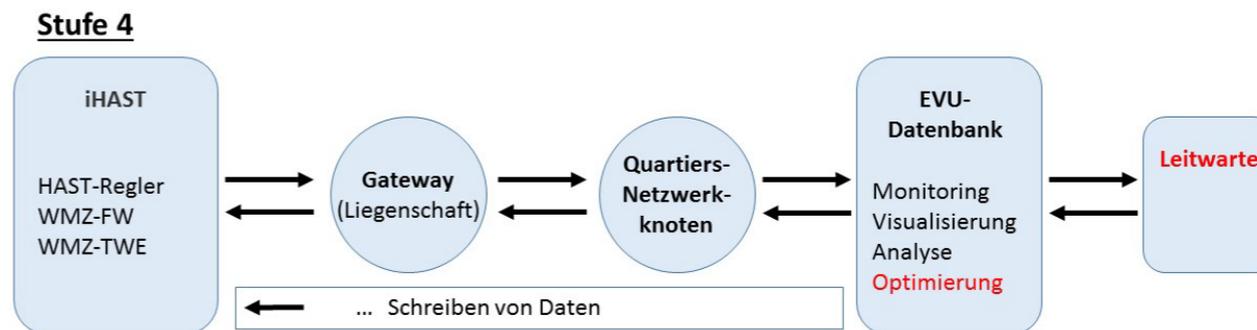
## » Definition von Digitalisierungsstufen

- Stufe 0: WMZ ohne aktivierte, permanente Fernauslesung; Ablesung i.A. 1 x jährlich
- Stufe 1: WMZ FW-Seite (Ab Stufe 1 digitale Auslesung der WMZ-Signale (Wärmemenge und Momentanwerte der VL- und RL-Temperatur sowie des Volumenstroms) mindestens im 1/4 h-Takt möglich)
- Stufe 2: wie Stufe 1 und zusätzlich liegenschaftsseitiger WMZ für TWE; optional auch WMZ für Raumheizung
- Stufe 3: wie Stufe 2 + Informationen aus Regler über Heizkreise, Speicherladezustand TWW-Speicher etc.

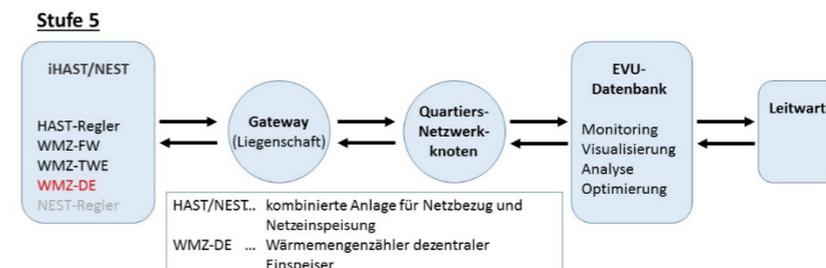


» Definition von Digitalisierungsstufen

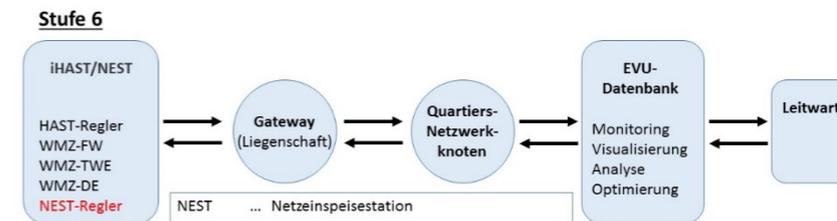
- Stufe 4: wie Stufe 3, jedoch mit **Schreibzugriff** des EVU auf ausgewählte **Parameter**



- Stufe 5: eine der Stufen 1 bis 4 + WMZ für Einspeisung von Wärme inkl. Freigabesignal



- Stufe 6: wie Stufe 5, jedoch mit Schreibzugriff des EVU für Sollwerte sowie Auslesen von Prognosesignalen des dezentralen Einspeisers



» Zielgerichtete Rollout-Strategien

Ziel	Erläuterung	Digitalisierungsstufe	Welche Abnehmer (zuerst)?
Abrechnung	Zeit- und damit Kostenersparnis	1	Flächendeckend bzw. quartiersweise
Fehlererkennung	Bspw. stark erhöhte Rücklauftemperaturen	3	Flächendeckend bzw. hohe Leistung
Lastmanagement mit TWW-Speichern	Bspw. durch Zugriff auf Speicher	4	Großer TWW-Speicher

→ Weitere Beispiele sind dem Schlussbericht zu entnehmen

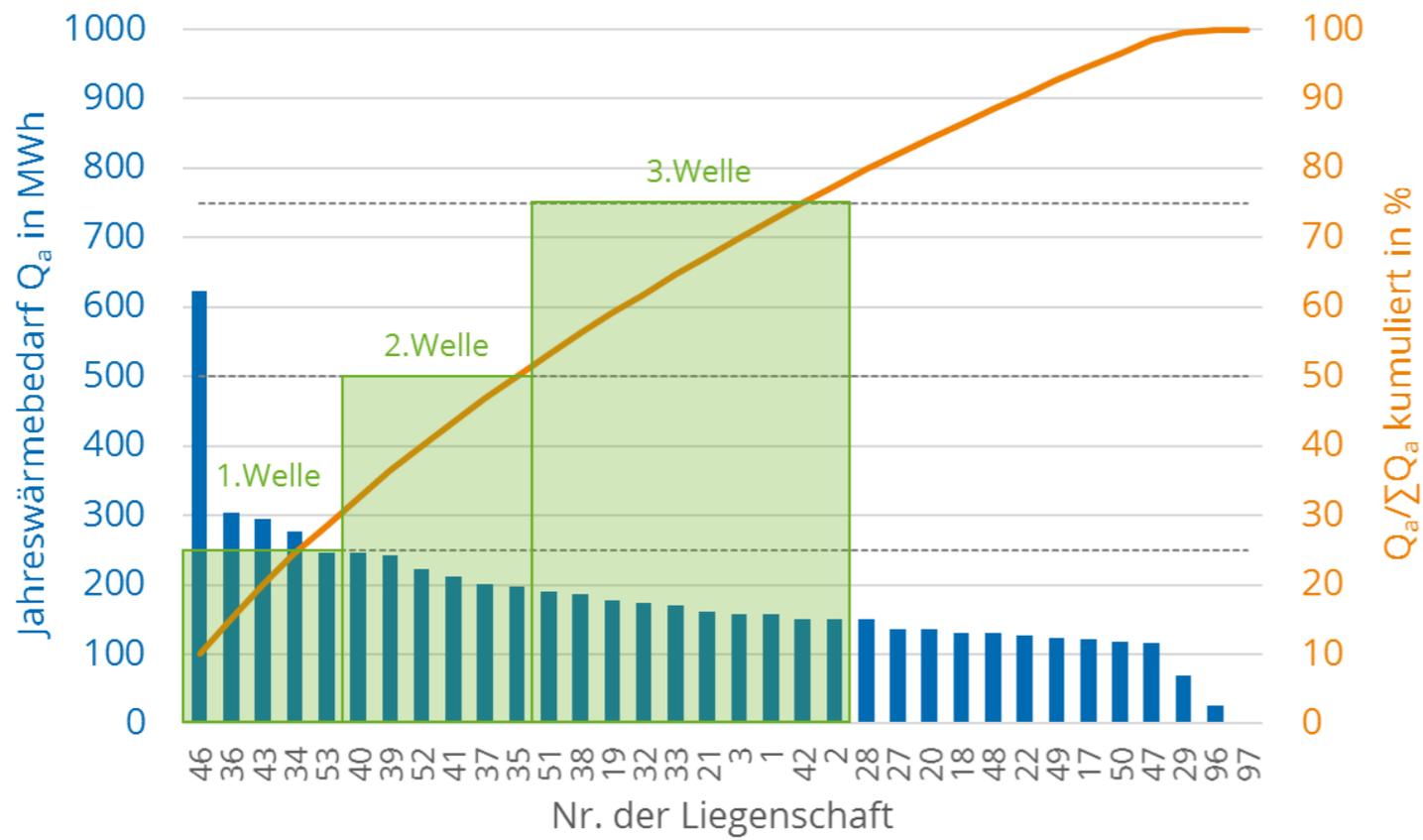
» Allgemeines Vorgehen



**Auswahl nach verschiedenen Kriterien**

- A:** Abnehmer mit großem Jahreswärmebedarf (angelehnt an Smartmeter-Rollout)
- B:** Abnehmer mit großem Trinkwarmwasser-Speicher
- C:** Lageabhängig (bspw. Strangenden oder als problematisch bekannte Abnehmer)
- D:** ...

» Abnehmer mit großem Wärmebedarf (zuerst)



Digitalisierung in **Wellen** mit **25, 50 und 75 %** des Jahreswärmebedarfs des iHAST-Gebietes

Wellen beschreiben zeitlichen Ablauf sowie Zielstufen, z. B.:  
 1.+2. Welle:  $\geq$  Digitalisierungsstufe 4  
 3. Welle:  $\geq$  Digitalisierungsstufe 2

**Beispiel**

Um mindestens 25 % des Wärmebedarfs abzudecken, müssen nur 15 % der HAST digitalisiert werden

## Mögliche Förderprogramme für iHAST in Kommunen und Quartieren (Auszug):

### Aktuell: National

- » **BMU – Nationale Klimaschutzinitiative**
  - Kommunalrichtlinie
  - Förderaufruf Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte
- » **KfW (BMWi/BMU Programme)**
  - 432 - Energetische Stadtsanierung
  - 201 - IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung

### BAFA

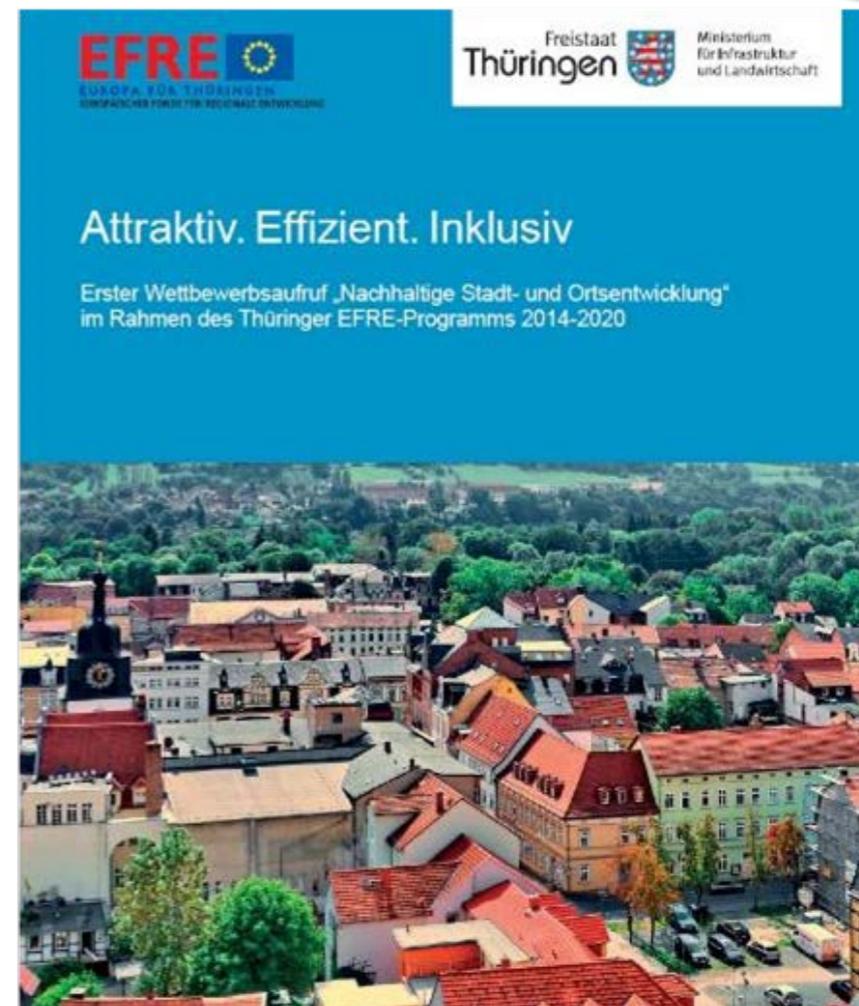
- » **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)(?)**

In Vorbereitung

ENTWURF Förderrichtlinie BEW, Stand 16.07.2021

## Landesförderungen (Bund/Land)

- Städtebauförderung EFRE – ISE in Sachsen
- Städtebauförderung – EFRE – Effiziente Stadt in Thüringen
- Progress – EFRE in NRW



© TMIL

### Landesförderungen (Bund/Land)

Städtebauförderung – EFRE – ISE in Sachsen

Städtebauförderung – EFRE – Effiziente Stadt – REACT in Thüringen

### Chemnitz/Quartier Brühl:

- Projektbezeichnung: "Intelligente (smarte) Fernwärmehausanschlussstationen iHAST – Digitalisierung der Energiewende in der Wärmeversorgung in Chemnitz“;
- Projektinhalt: Austausch von veralteten Hausstationen mit neuen Modellen für niedrige Netztemperaturen und Möglichkeiten zum Datenaustausch (Kommunikation).

### Chemnitz/Südlicher Sonnenberg:

- Projektbezeichnung: "Erweiterung Fernwärmenetz und Optimierung der Energieversorgungsstrukturen zur Umsetzung des energetischen Quartierskonzeptes im Gebiet des konservierten Stadtquartiers Zietenstraße - Südlicher Sonnenberg (Handlungsfeld Energieeffizienz - IP4e)"
- Projektinhalt: Neuerschließung eines Quartiers einschl. Netzbau und Hausstationen

### Erfurt / Innenstadt:

- Aufbau eines intelligenten Hausanschlußsystems (iHAST-System) in der Digitalisierungsstufe 4 für das Fernwärmenetz Erfurt

**Alle Projekte wurden nach dem AGFW Arbeitsblatt FW 703 berechnet und geprüft**

## EFRE 2021 – 2027 Thüringen

SZ 2.1 Förderung von Energieeffizienz und Reduzierung von Treibhausgasemissionen

Einbau intelligenter Gebäude- und Regelungstechnik

SZ 2.3 Entwicklung intelligenter Energiesysteme, Netze und Speichersysteme außerhalb des transeuropäischen Energienetzwerks (TEN-E)

Digitalisierung des Erzeugungs- und Verbrauchsmanagements

## EFRE 2021 – 2027 NRW + Landesgesetz

progres.nrw – Wärme- und Kältenetze: Förderung von Wärme- und Kältenetzen

Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus dem „Programm Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen (progres.nrw) – Programmbereich Wärme- und Kältenetze“

- g) besondere Anlagen, Systeme und Einrichtungen zur Verteilung und zum Transport von effizienter Wärme und Kälte sowie erforderlicher Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (MSR) mit erhöhtem Innovationsgrad oder außerordentlichem Multiplikatoreffekt nach fachlicher Prüfung durch das für Energie zuständige Ministerium
- j) innovative Systemkomponenten in energieeffizienten Wärme- und Kältenetzen nach fachlicher Prüfung durch das für Energie zuständige Ministerium und

© TMIL

**Weitere Bundesländer noch im Prozeß des OP's**

- Erfassung des Digitalisierungsgrades ist erfolgt
- Alle beteiligten EVU haben bereits die Digitalisierung im Sinne einer iHAST-Strategie im Blick
- Die Digitalisierungsstufen sind für die Einführung als Branchenstandard definiert.
- Es wurden die Rollout-Strategien A bis C entwickelt und beispielhaft an drei Quartieren untersucht
- Die Verbesserung der Regelfähigkeit der Vor- und Rücklauftemperaturen durch die verschiedenen Digitalisierungsstufen wurde untersucht
- Durch die iHAST kommt es zu Temperaturreduktionen des Vor- und Rücklaufes infolge dessen die Wärmeverluste um etwa 6 bis 8 % ggü. dem Status quo gemindert werden. D.h. die Verluste der Wärmeverteilung werden dauerhaft gesenkt und erhöhen die Effizienz des Gesamtsystems.
- Die Nutzung der Option zur Lastverschiebung der Trinkwarmwassernachfrage mit den daraus resultierenden Brennstoffeinsparungen liegt bei etwa 0,6 % bzw. die der direkt vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei etwa 0,5 %.
- iHast ermöglicht rücklauf temperatur- und netzspitzenbasierten Preismodelle
- Die AVBFernwärmeV steht einem rücklauf temperatur- netzspitzenbasierten Preismodell nicht entgegen
- Es gelten die gleichen Regelungen und Schutzmechanismen, welche Versorgungsunternehmen bereits jetzt schon für ihre bzw. die Daten ihrer Kunden entwickelt haben.
- Bei der Umsetzung der Maßnahmen entstehen „unrentierliche Kosten“ in Größenordnung von 60-70%
- Der Ausbau der iHAST kann zwischen 6% - 10% an der regionalen Wertschöpfung bzw. mit 14% bis 21% der Arbeitplatzeffekte des Fernwärmeausbaus beitragen

1. Ein zielgerichtetes Gesamtsystem mit iHAST wird Teil des als optimierten Ansatzes für ein Quartier → **integrierter Quartiersansatz**
2. iHAST **wird Teil der nationalen Digitalisierungsstrategie sein**
3. Durch die iHAST kann die Erzeugung und der Transport von Wärme bedarfsgerechter gesteuert werden. Die Erhöhung der Flexibilitätsoptionen ist Grundvoraussetzung dafür, dass die Energiewende im Allgemeinen und die Wärmewende im Speziellen gelingen kann. → **Sektorkopplung**
4. Temperaturreduktionen des Vor- und Rücklaufes mit der Verringerung der Wärmeverluste erhöhen die Effizienz des Gesamtsystems und verringern die Wärmeverluste → **Effizienzsteigerung ohne Komfortverlust**
5. Die Brennstoff- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen werden in zukünftigen dekarbonisierten Fernwärmeversorgungssystemen mit Erneuerbaren Energien in Kombination mit der iHAST wesentlich größer ausfallen. → **CO<sub>2</sub> Einsparung**
6. Die Nutzung der freiwerdenden Kapazitäten ermöglicht einen Ausbau der Fernwärmeversorgung ohne Erweiterung der Erzeugerkapazitäten → **Effektivitätssteigerung**

7. Rücklauf temperatur- und Netzspitzenbasierte Preismodelle werden die Transparenz für den Kunden erhöhen → **Kundenorientierung**
8. iHast in Verbindung mit dem dynamischen hydraulischen Abgleich auf der Versorgungs- und Kundenseite führt zu Anreizen zur Energieeinsparung auf der Kundenseite → **Energieeinsparung durch Innovation**
9. Eine frühzeitige iHAST-Einführung setzt die nationale Digitalisierungsstrategie in der Fernwärme um. Investitionsanreize zur notwendigen schnellen Marktdurchdringung setzen! → **Investitionsanreize**
10. Die Investitionsanreize können nach dem „unrentierliche Kosten“ Prinzip (= „Wirtschaftlichkeitslücken Verfahren“ nach AGFW Arbeitsblatt FW 703) weiterhin berechnet werden. Die Refinanzierung der Investitionsanreize ist durch die Wertschöpfungs- und Arbeitplatzeffekte gesichert → **Wertschöpfung und Arbeitsplätze**
11. Erhöht die Versorgungssicherheit durch zentrale Steuerung über die Netzleitwarten in Krisensituationen → **Kapazitätsengpässe und Sicherheit**

» **Die Zukunftsziele für die Fernwärmebranche sind klar umrissen**

- Starker Aus- und Neubau von Wärmenetzen
- Weitere Verdichtung der bestehenden Gebieten
- Enormer Transformationsprozess der Fernwärme-Erzeugungsstrukturen hin zur **grünen Fernwärme**
- **Digitalisierung** in allen Bereichen

» **Der Maßnahmenkatalog ist gut gefüllt mit effektiven Instrumenten (Auszug)**

- Plattform **Grüne Fernwärme**
- KWKG und **EFRE 2021-2027**
- Bundesprogramm effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesverfassungsgerichtsurteil und BauGB
- Kommunale Wärmeplanung
- Änderungen Mietrecht und Wärmelieferverordnung
- Wirtschaftlichkeitslückenberechnung

An architectural sketch of a city street scene. The drawing is done in a loose, sketchy style with light green and blue washes. It shows a street with buildings on both sides, trees, and people walking and cycling. In the background, there are mountains and a church spire. The sky is filled with birds. The overall atmosphere is bright and airy.

# PLATTFORM GRÜNE FERNWÄRME

[www.gruene-fernwaerme.de](http://www.gruene-fernwaerme.de)

AGFW

# darum fernwärme ...

denn sie ist stubenrein und hilft,  
CO<sub>2</sub> zu vermeiden.

[www.fernwaerme-info.eu](http://www.fernwaerme-info.eu)

**fernwärme**   
rein ins haus.

**Noch Fragen?**



Harald Rapp  
[h.rapp@agfw.de](mailto:h.rapp@agfw.de)

