

## Fachdialog

# Thermische Energiespeicher für Quartiere – Feedback aus der Praxis

Zoom-Veranstaltung, 12. Mai 2022, 14 bis 16 Uhr / digital

**Moderation:** Dr. Andreas Koch, Sirin Tezcan-Kamper, beide Deutsche Energie-Agentur (dena)

- Dr. Andreas Koch, Teamleiter Arbeitsgebiet Quartier und Stadt
  - **Impuls I: Stadtquartier als lokale Energiesysteme**
- Dr. Young-Jae Yu, Abteilung Thermische Energiesystemtechnik, Fraunhofer-Institut für Energie-wirtschaft und Energiesystemtechnik IEE/ LL.M. Eric Lamvers, Fraunhofer-Institut für Energiewirt-schaft und Energiesystemtechnik IEE
  - **Impuls II: Vorstellung der Studie „Thermische Energiespeicher für Quartiere**
  - **Best Practice für thermische Speicher im Quartier**
  - **Diskussion und Ausblick: Konkretisierung der Handlungsfelder und Hemmnisse**

### **Best Practice zeigt: Wirtschaftlich integriert, tragen thermische Speicher im Quartier maßgeblich zu klimaneutraler Energieversorgung bei**

Quartiere spielen für das Gelingen der Energiewende eine Schlüsselrolle. Verkehr, Gebäude und Energieversorgung – hier laufen viele Fäden zusammen. Die Betrachtung des baulich-räumlichen Kontextes erschließt neue Effizienzpotenziale, Handlungsoptionen und Synergien auf lokaler und regionaler Ebene.

#### **Impuls I: Stadtquartiere als lokale Energiesysteme**

Dr. Andreas Koch, Teamleiter Arbeitsgebiet Quartier und Stadt,  
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)





Quelle: Präsentation Dr. Andreas Koch | Quartiere als Kristallisationspunkt | Foto: dena / die Hoffotografen

Der Wechsel zu einer Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien ist ein entscheidender Schritt auf dem Weg zur Klimaneutralität in Deutschland. Über das Tempo dieser gewaltigen Transformation wird vor allem in den Kommunen entschieden. Als Schnittstelle verschiedener Sektoren wird das „Quartier zur zentralen Einheit für den Klimaschutz“, heißt es sinngemäß im Berliner Koalitionsvertrag 2021-2026.

Gründe genug, um sich intensiv mit der Spezifik von Quartieren zu beschäftigen: mit ihrer Rolle als Port, Schnittstelle mit spannender Konstellation im kommunalen Kontext, etwa zu den Sektoren Verkehr, Gebäude und Energieversorgung sowie zu diversen Interessenslagen unterschiedlicher Akteure. Diese wiederum nutzen verschiedene Technologien und praktizieren infolgedessen differenzierte Geschäftsmodelle.

#### **Fundiertes Wissen für Akteure vor Ort: Treiber der Wärmewende**

„Wir wollen die bei der Umsetzung von Systemen mit thermischen Speichern auf Quartiersebene gewonnenen Erfahrungen in die Breite kommunizieren“, erläutert Dr. Andreas Koch, Teamleiter Arbeitsgebiet Quartier und Stadt bei der Deutschen Energieagentur (dena). Die Beziehungen zwischen

Gesamtsystem, Quartier, Gebäude und Nutzer sowie die Zusammenhänge von Strom, Wärme, Mobilität u. v. m. spiegeln die Komplexität der Aufgabe, integrierte Quartierslösungen zu planen und zu verwirklichen.

## Wichtige Fragestellungen im klimaneutralen Quartier

**Regulatorisches Umfeld**

Wie kann das „Handlungsfeld Quartier“ definiert oder abgegrenzt werden und eine entsprechende Harmonisierung des regulatorischen Rahmens erfolgen?

**Planungsprozesse/Digitalisierung**

Wie müssen Planungs- und Entwicklungsprozesse strukturiert werden und welche Planungsinstrumente und –methoden können unterstützen?

**Quartiersoptimierung - interdisziplinäre Zusammenarbeit**

Welche Schnittstellenthemen und und -technologien ergeben sich im Quartier?

**Transformationsprozess**

Wie können Akteure und Lösungen vor Ort besser eingebunden werden?

GEBÄUDEFORUM KLIMANEUTRAL      THERMISCHE ENERGIESPEICHER FÜR QUARTIERE DR. ANDREAS KOCH, 12.05.22      10

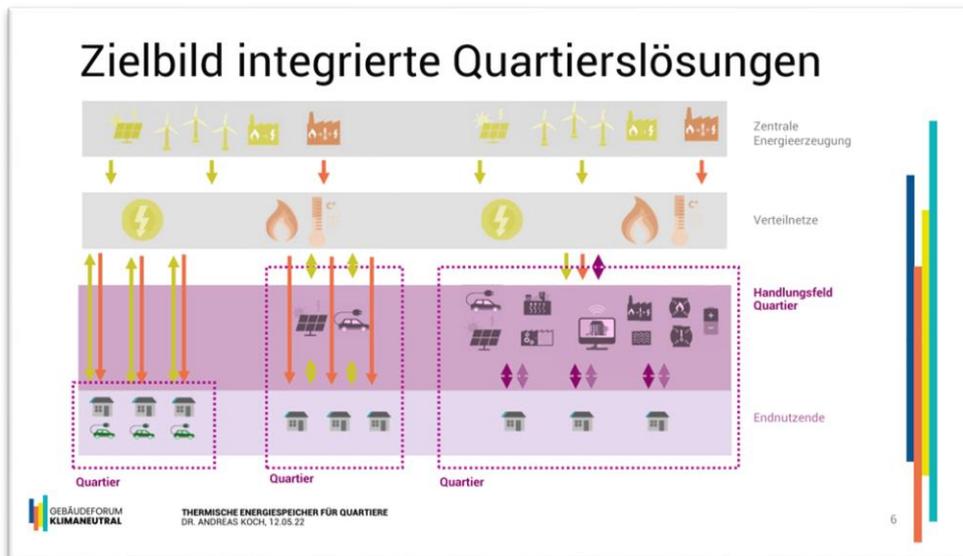
Quelle: Präsentation Dr. Andreas Koch | Wichtige Fragestellungen

Warum ist es wichtig, Quartiere räumlich präzise zu definieren?

Welche Zuständigkeiten gibt es? Was für Rahmenbedingungen greifen?

Auf welcher Ebene sind mögliche Probleme zu lösen, wer sind die Akteurinnen und Akteure?

Mit diesen Fragen beschäftigt sich das Team um Dr. Andreas Koch. Untersucht wird auch, inwieweit all-gemeingültig gefolgert werden kann, etwa was das Zusammenwirken von Akteurinnen und Akteuren be-trifft oder wie ein solcher Prozess sinnhaft moderiert und begleitet werden sollte. Das Ziel: Innovations-schub und mehr Tempo bei der Wärmewende.



Quelle: Präsentation Dr. Andreas Koch | Zielbild integrierte Quartierslösungen

Die Studie „Thermische Energiespeicher für Quartiere“ ist Teil einer Reihe von dena-Publikationen zum Thema Quartier. Sie liefert einen Überblick über Rahmenbedingungen, Technologieoptionen oder Marktsituation, will politische Entscheidungsprozesse anregen und erleichtern, im besten Falle beschleunigen – anhand von Best Practice, um Beteiligte mit fundiertem Wissen auszurüsten.

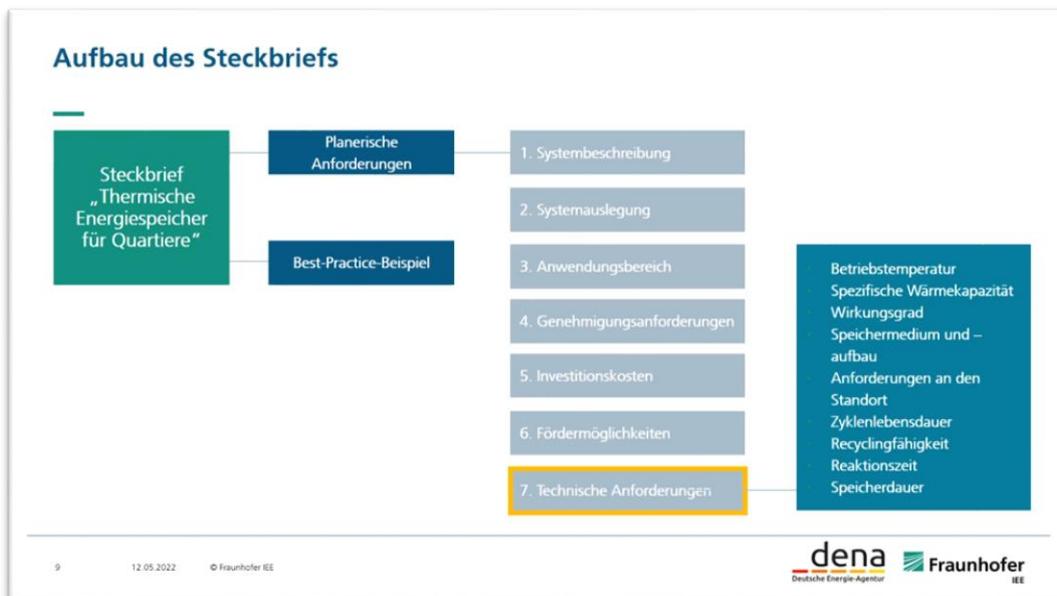
#### **Impuls II: Vorstellung der Studie „Thermische Energiespeicher für Quartiere“**

Dr. Young-Jae Yu, Abteilung Thermische Energiesystemtechnik, Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE/ LL.M. Eric Lamvers, Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE

Zentrales Ergebnis der Studie: Thermische Speicher in Quartiersprojekten tragen zur klimaneutralen Energieversorgung bei – und rechnen sich. Verglichen werden unterschiedliche Speichertechnologien für alle Anwendungsbereiche (Neubau und Bestand, private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Industrie) anhand von Planungsparametern und Best-Practice-Beispielen. Zudem beschäftigt sie sich mit gebäudezentrierten Speichern und solchen, die sich für die Quartiersebene eignen. Eingegangen wird auch auf einzelne Materialkomponenten und Recyclingmöglichkeiten. In Kombination mit Informationen zu aktuellen technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen entsteht dadurch ein umfassender Überblick.

Die Studie richtet sich an Stadtwerke, Kommunen, Planerinnen und Planer, Projektentwickelnde, Investorinnen und Investoren sowie politische Stakeholder. Die Analyse gibt einen praxisnahen Überblick

über Effizienzpotenziale und Synergien bei der Betrachtungsweise von Gebäuden im räumlichen Zusammenhang und hilft bei der Auswahl des passenden thermischen Speichers.



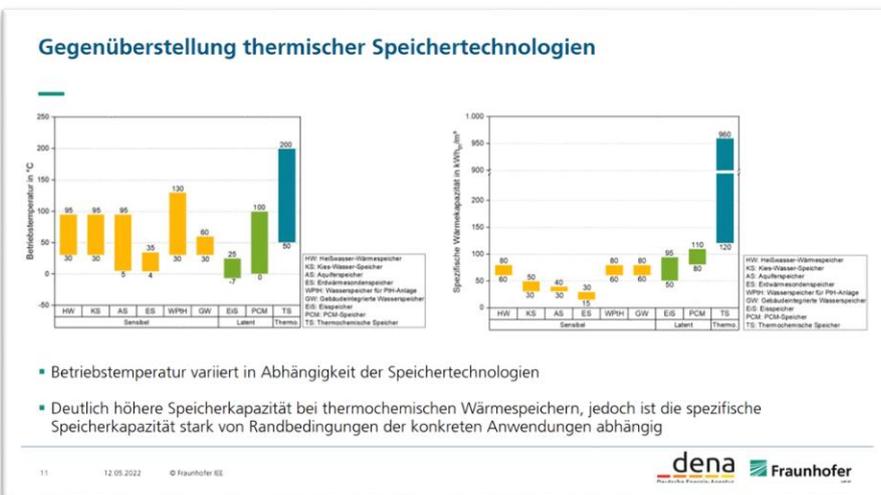
Die Studie entstand Ende des Jahres 2020 und wurde 2021 an den aktuellen Stand der Technik und neue Rahmenbedingungen angepasst. Angesichts des beschleunigten Tempos der Wärmewende wurde und wird der permanente Austausch mit Entscheidenden und Anwendenden gesucht. Der Dialog mit Praktikerinnen und Praktikern soll dazu beitragen, neue Technologien und ggf. Fördermöglichkeiten aufzunehmen, um dem Anspruch auf einen umfassenden Überblick im Bereich der thermischen Speicher zu genügen.

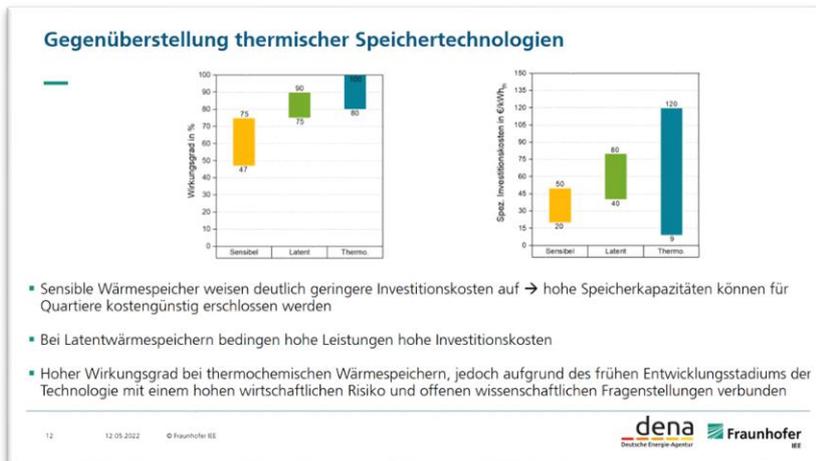
Quelle: Präsentation Dr. Young-Jae Yu, Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE | Aufbau des Steckbriefs (Chart 9)



Quelle: Präsentation Dr. Young-Jae Yu, Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE | Entscheidungsmatrix (Chart 10)

Im Fokus der Autoren stand vor allem der Bereich zwischen Eigenbetrieb und Contracting. Anhand von Steckbrief und Entscheidungsmatrix wird Akteuren vor Ort die Abwägung unter Berücksichtigung von Technologie und unterschiedlichen Betriebsmodi erleichtert.





Quelle: Präsentation Dr. Young-Jae Yu, Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE | Gegenüberstellung (Chart 11 und 12)

Die Gegenüberstellung verschiedener Technologien verdeutlicht, wie komplex der Abwägungsprozess für Entscheider ist. Wertvolle Unterstützung bieten die in der Studie beschriebenen Anwendungsbeispiele aus der Praxis.

### Best Practice: Dreimal thermische Speicher im Quartier

Bereits verfügbare Speichertechnologien sind vielfältig. Für die Wahl der passenden Lösung im konkreten Quartier sind etwa Quartiergröße, Genehmigungsanforderungen oder vorgefundene Randbedingungen entscheidende Faktoren. Diese Komplexität bilden die folgenden drei Praxisanwendungen beispielhaft ab.

### Eisspeicher

Die Wärmeversorgung von vier Mehrfamilienhäusern mit insgesamt 112 Wohnungen in der Klimaschutzsiedlung Köln-Porz basiert auf einem zentralen Eisspeicher in Kombination mit vier Wärmepumpen und Solarabsorbern.

Tabelle 14 Technische Anforderungen an Eisspeicher

Technische Anforderungen	Beschreibung
Betriebstemperatur	-7 – 25 °C (VIESSMANN, 2012b)
Spezifische Wärmekapazität	50 – 150 kWh <sub>th</sub> /m <sup>3</sup> (Werschly et al., 2019)
Wirkungsgrad	80 % (Tech und Josfeld, 2008)
Speichermedium und -aufbau	Wasser / zylinder- wie auch quaderförmiger Betonbehälter mit einem integrierten Wärmeübertrager
Anforderungen an den Standort	Wärmeentzug, zum Beispiel infolge angrenzender Gebäude, durch ausreichenden Abstand vermeiden (ca. 2 m), Überlauf eines Eisspeichers muss mindestens 1 m tief liegen oder sich unterhalb der Frostschutzhöhe befinden (VIESSMANN, 2016)
Zykluslebensdauer	50 Jahre (Schroeteler et al., 2020)
Recyclingfähigkeit	Hauptbaumaterialien wie Beton, Kunststoffrohr und Stahl sind recyclingfähig. Beim Abbau ist eine Grobsortierung der Materialien vor Ort sinnvoll. / Recyclingprodukte, zum Beispiel Blähglasgranulat, einsetzbar für Wand- und Deckenbereich (Bodmann und Fisch, 2002)
Reaktionszeit	Minuten (Lassacher et al., 2018)
Speicherdauer	Stunden – Monate

■ Best-Practice-Beispiel



Abbildung 15 Klimaschutzsiedlung Urbacher Weg, Köln-Porz (Mnich, 2013)

Quelle: dena-Studie, Thermische Energiespeicher für Quartiere | Technische Anforderungen an Eisspeicher (Seite 38)

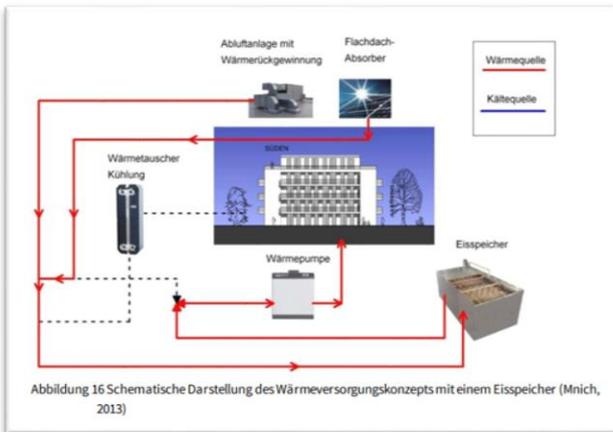


Abbildung 16 Schematische Darstellung des Wärmeversorgungskonzepts mit einem Eisspeicher (Mnich, 2013)

Tabelle 15 Beschreibung des Best-Practice-Beispiels für Eisspeicher

Standort	Köln-Porz
Wärmebedarf	ca. 200 MWh <sub>th</sub> /a (Mnich, 2013)
Wärmeabnehmende	4 MFH (112 Wohnungen) (Mnich, 2013) Wohnfläche: 7.560 m <sup>2</sup> (Mnich, 2013) Gebäude-Energiestandard: 26 kWh <sub>th</sub> /m <sup>2</sup> (Mnich, 2013)
Wärmeversorgungskonzept	Heizung und Kühlung mit Wärmepumpen in Kombination mit einem zentralen Eisspeicher und Solarabsorbern
Speichervolumen	1.197 m <sup>3</sup> (Mnich, 2013)
Installierte Leistung der Absorptionswärmepumpe	4 Wärmepumpen / je 66 kW <sub>th</sub> (Mnich, 2013)
Speicherdauer	Langzeitwärmespeicherung (Monate)

Quelle: dena-Studie, Thermische Energiespeicher für Quartiere | Schematische Darstellung des Wärmeversorgungskonzepts mit einem Eisspeicher (Seite 39)

### SaltX-Anlage

Hier erfolgt die Wärme- bzw. Kältespeicherung auf Basis chemisch reversibler Reaktionen. Dank einer hohen Energiedichte eignen sich thermochemische Speicher besonders für den Ausgleich der Wärmelast

in Fernwärmenetzen. Die von Vattenfall betriebene SaltX-Pilotanlage speist in ein Fernwärmenetz in Berlin ein und deckt den Wärmebedarf von bis zu 30.000 Haushalten.



Quelle: dena-Studie, Thermische Energiespeicher für Quartiere | SaltX-Anlage (Seite 47)

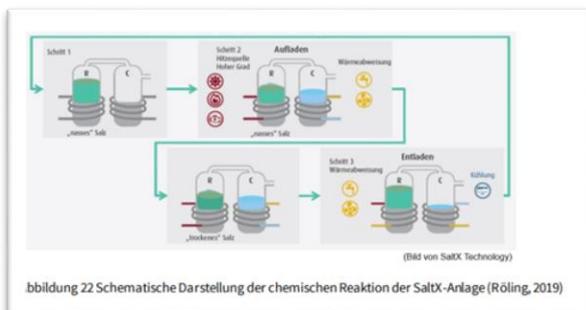


Abbildung 20 Beschreibung des Best-Practice-Beispiels für thermochemische Speicher (Röling, 2019)

Standort	Berlin
Speicherkapazität	10 MWh <sub>th</sub> (Schmid, 2020b)
Wärme abnehmende	Bis zu 30.000 Haushalte (Berliner Fernwärmenetz) (Vattenfall, 2020c)
Wärmeversorgungskonzept	Speicherung von EE in Form von thermischer Energie durch das Trocknen des feuchten Salzes und deren Nutzung für das Berliner Fernwärmenetz
Speichervolumen	1.000 – 3.000 t <sub>salz</sub> (5.000 m <sup>3</sup> ) (Feldreich, 2017)
installierte Leistung	5 MW <sub>th</sub> (Röling, 2019)
Speicherdauer	Wochen – Monate

Quelle: dena-Studie, Thermische Energiespeicher für Quartiere | Schematische Darstellung | Beschreibung Best-Practice (Seite 48)

### Gebäudeintegrierte Wasserspeicher

Die Wärmeversorgung eines Quartiers mit 25 Wohngebäuden in der Gemeinde Wüstenrot basiert auf einem kalten Nahwärmenetz. Das Pilotprojekt verfügt über mehrere dezentrale Wärmepumpen und gebäudeintegrierte Speicher. Vorteil: Verschiedene Umweltquellen lassen sich zentral in das Netz einbinden, das heißt der Betrieb von dezentralen Wärmepumpen ermöglicht die nicht ortsgebundene Einbindung von Umweltenergie.

Tabelle 12 Technische Anforderungen an gebäudeintegrierte Wasserspeicher in kalten Nahwärmenetzen

Technische Anforderungen	Beschreibung
Betriebstemperatur	<60 °C (VIESSMANN, 2012c)
Spezifische Wärmekapazität	60 – 80 kWh <sub>th</sub> /m <sup>3</sup> (Mangold et al., 2001a)
Wirkungsgrad	45 – 75 % (Jahnke, 2019)
Speichermedium und -aufbau	Wasser / wassergefüllter Behälter mit einer Wärmedämmung und einem innen liegenden oder externen Wärmeübertrager
Anforderungen an den Standort	Gut stehender Boden, Mindestabstand zur Wand >200 mm (Wolf, 2017)
Zykluslebensdauer	20 Jahre (VDI 2067 Blatt 1, 2012)
Recyclingfähigkeit	Hauptbaumaterial Stahl: Recycling möglich / Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen: Recycling möglich; Polyurethan, Polystyrol u. a.: Recycling theoretisch möglich (Schneider et al., 2011)
Reaktionszeit	Minuten (Lassacher et al., 2018)
Speicherdauer	Stunden – Tage

■ **Best-Practice-Beispiel**



Abbildung 13 Foto Gemeinde Wüstenrot II (Pietruschka, 2016a)

Quelle: dena-Studie, Thermische Energiespeicher für Quartiere | Technische Anforderungen | Best-Practice (Seite 35 + 36)

## Diskussion und Ausblick: Konkretisierung der Handlungsfelder und Hemmnisse

Wichtig für die Weiterentwicklung der Studie, so die Teilnehmer, sei die Einbeziehung und ausführliche Betrachtung weiterer neuer Technologien, bestenfalls mit Beispielen für deren praktische Anwendung. Benannt wurden unter anderem ein derzeit in Meldorf im Bau befindlicher Erdbeckenwärmespeicher oder ein Hochtemperaturstahlspeicher von Vattenfall und Gewobag in Berlin, der Wärmenutzung mit Rückverstromung kombinieren kann.

Neben der Präzisierung des Wordings etwa hinsichtlich Fern-, Nah-, Niedrigtemperatur- oder auch Hochtemperaturwärme wünschten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ausführliche Informationen dazu, wie Erfahrungen der Anwendenden den rechtlichen Rahmen spiegeln oder auch weiterentwickeln können. Auch zur Kombination verschiedener Förderungen bzw. deren gegenseitigem Ausschluss besteht Informationsbedarf.

### Weitere Informationen zum Gebäudeforum klimaneutral

Bleiben Sie immer informiert zum Thema klimaneutrales Bauen und Sanieren.

Internet: [www.gebaeudeforum.de](http://www.gebaeudeforum.de)

Newsletter: [www.gebaeudeforum.de/service/newsletter/](http://www.gebaeudeforum.de/service/newsletter/)

LinkedIn: [www.linkedin.com/showcase/gebaeudeforum-klimaneutral](http://www.linkedin.com/showcase/gebaeudeforum-klimaneutral)

### Fachfragen beantwortet unsere Fachhotline

Sie haben Fragen zum Gebäudeenergiegesetz, individuellen Sanierungsfahrplan, zur Bilanzierung oder ähnlichen Fachthemen?

Rufen Sie unsere Expertinnen und Experten an unter:

**030 66 777-881**

**Montag:** 10 bis 12 Uhr und 14 bis 16 Uhr

**Mittwoch und Donnerstag:** 10 bis 12 Uhr



**Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz**

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

### Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Chausseestraße 128 a  
10115 Berlin  
Tel.: +49 (0)30 66 777-0

E-Mail: [info@dena.de](mailto:info@dena.de) / [info@gebaeudeforum.de](mailto:info@gebaeudeforum.de)  
Internet: [www.dena.de](http://www.dena.de) / [www.gebaeudeforum.de](http://www.gebaeudeforum.de)

Alle Rechte sind vorbehalten.  
Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.