

Förderaufruf “Klimaneutrale Wärme und Kälte”

innerhalb der Forschungsförderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
im 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

In Deutschland entfällt mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs auf die Wärme- und Kälteerzeugung, wovon bislang nur ein geringer Teil klimaneutral erzeugt wird. Die Ziele der Bundesregierung, bis 2045 die Netto-Treibhausgasneutralität zu erreichen und bereits bis 2030 die Hälfte der Wärme klimaneutral zu erzeugen, erfordern ein entschlossenes und wirkungsvolles Handeln auf allen Ebenen. Die Transformation des Wärmesektors schließt alle relevanten Nutzungsbereiche und Infrastrukturen ein. Fossile Energieträger sind durch erneuerbare Energien und die Nutzung von Abwärme zu ersetzen, Wärme- und Kältebedarfe durch Effizienzmaßnahmen abzusenken, Strom- und Wärmeinfrastrukturen zu koppeln und optimal einzusetzen. Die Wärmeversorgung ist auf eine neue Basis von regenerativen Energiequellen, Elektrifizierung und alternativen Brennstoffen umzustellen. Im Zuge der Beschleunigung des Übergangs zu erneuerbaren Energien setzt die Energie- und Klimapolitik der Bundesregierung den Fokus auf Klimaschutz, Kosteneffizienz und Versorgungssicherheit.

Die angewandte Energieforschung trägt zum Erreichen der Klimaneutralität im Wärmesektor bei. Bereits heute sind viele technische Lösungen verfügbar. Um im Ziel anzukommen, reichen diese aber noch nicht aus. Forschung und Innovation sind notwendig, um weitere dringend benötigte Technologien zu entwickeln sowie neuartige, aber noch nicht am Markt etablierte Technologien für den flächendeckenden Einsatz vorzubereiten. Zudem stehen die systemische Einbindung neuer Technologien sowie deren Verbreitung und Standardisierung noch aus. Dabei sind sozioökonomische Wechselwirkungen und regionale Besonderheiten zu berücksichtigen.

Die Forschungsförderung für den Bereich der klimaneutralen Wärme und Kälte wird in der Förderbekanntmachung des BMWK vom 18. Juni 2021 zum 7. Energieforschungsprogramm explizit berücksichtigt. Ergänzend und vertiefend zu den Förderinhalten der Bekanntmachung wird mit dem vorliegenden Förderaufruf zum Einreichen von Projektvorschlägen für diesen Themenbereich aufgerufen. Die Projekte sollen zur technologischen und systemischen Neu- oder Weiterentwicklung sowie Demonstration der Technologien und Dienstleistungen im Wärme- und Kältebereich, die für das Erreichen der Klimaziele benötigt werden, beitragen.

Was wird gefördert?

Gefördert werden angewandte Forschungs- und Entwicklungsprojekte, die zu einer Steigerung der technologischen Reifegrade ausgehend von TRL 3 bis 8 (in u. g. Mikroprojekten auch bis TRL 9) und zu einer Breitenwirkung der Technologie- und Querschnittsthemen beitragen. Dies betrifft die gesamte Kette der Wärme- und Kälteversorgung, von der Nutzung über die Verteilung und Speicherung bis hin zur Bereitstellung. Der Wärmesektor zeichnet sich durch eine hohe Heterogenität der Anwendungen, Infrastrukturen, Wärmequellen und regionalen bzw. lokalen Gegebenheiten aus. Forschungsprojekte sollen die Vielfalt der nachfolgend dargestellten Themen adressieren, dabei sind systemische Ansätze besonders erfolgsversprechend.

Ein Augenmerk dieses Förderaufrufs liegt auf Themen, die eine weitreichende Dekarbonisierung im Wärmesektor durch einen Beitrag aus der Forschung erwarten lassen, dies umfasst insbesondere die Themen Wärmepumpen, Wärmespeicher und Geothermie.

Übergeordnete Themenschwerpunkte

Neben weiterhin benötigten technischen Innovationen, um erneuerbare Energien verstärkt im Wärme- und Kältebereich einsetzen zu können und die Energieeffizienz zu steigern, steht die Marktbereitigung und Verbreitung von neuartigen Technologien im Vordergrund, deren breiter Einsatz die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung deutlich voranbringen würde.

Die Erprobung der Kombination und Vernetzung der Einzeltechniken in Demonstrations- und Modellprojekten ist wichtig, um Multiplikatoreffekte zu erzielen und Vertrauen in innovative Technologien aufzubauen. Ebenso sind innovative, komplexe und dynamische Systeme wissenschaftlich zu erforschen, die volatile Erzeugung, Speicherung und flexiblen Verbrauch von Wärme und Kälte sektorübergreifend integrieren.

Erfolgreiche Innovationen im Wärmesektor bedingen den Ergebnistransfer in die Gesellschaft, unter anderem in die Aus- und Weiterbildung zur Begegnung des Fachkräftemangels sowie in Normungs- und Standardisierungsgremien. Daher sind geeignete Strategien sowie Voraussetzungen und Wirkungen in die Forschungsansätze zu integrieren. Lokale Besonderheiten finden dabei Berücksichtigung, typische Konstellationen sind zu Blaupausen herauszuarbeiten.

Die Versorgungssicherheit steht sowohl beim zuverlässigen Ersatz fossiler Energieträger als auch bei der Resilienz des komplexer werdenden Energiesystems im Fokus. Daher sollen technische Lösungen entwickelt und erprobt werden, welche die Resilienz der klimaneutralen Wärme- und Kälteversorgung erhöhen, insbesondere im Bereich der kritischen Infrastruktur.

Beispiele für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind:

- Systemisch angelegte Modell- und Demonstrationsprojekte für innovative Technologien und deren Kombination zur Wärme- und Kälteversorgung inklusive digitaler Werkzeuge zur Vernetzung, einschließlich Ergebnistransfer in die Betriebe, Kommunen und (lokalen) Energieversorger; Erforschung komplexer dynamischer Systeme mit multiplen, volatilen Ein- und Auskopplungen von Wärme, Kälte, Elektrizität und Stoffströmen
- Optimierung, Standardisierung, Kostenreduktion und Hochskalierung der Produktion von in großem Umfang für die Wärmewende benötigten Komponenten (z. B. Dämmmaterialien, Wärmespeicher und Wärmepumpen); Reduktion des Personal- und Qualifizierungsaufwands für Auslegung, Installation und Wartung
- Systemische Untersuchungen zu den Auswirkungen von technischen Entwicklungen und regulatorischen, organisatorischen und preislichen Anpassungen auf die klimaneutrale Wärme- und Kälteversorgung unter Berücksichtigung der Systemstabilität, Versorgungszuverlässigkeit und der Wechselwirkungen mit dem Stromnetz sowie gesellschaftlicher Rückkopplungen.

Nutzung und Bereitstellung von Wärme und Kälte

Im Bereich der Wärme- und Kältenutzung liegen große Einspar- und Effizienzpotentiale. Im Gebäudebereich bieten Bestandsgebäude und ihre hohe Wärmelast in Verbindung mit örtlicher Wärmeerzeugung den größten Ansatzpunkt. Mit zunehmender Effizienz im Betrieb von Gebäuden rückt die Minimierung der „grauen Energie“, das heißt der zur Herstellung eines Werkstoffes aufzuwendenden Energie- und Treibhausgasäquivalente, in den Fokus. Im Industriebereich sollen bestehende Prozesse thermisch optimiert und Wirkungsgrade gesteigert werden, um den Wärme- und Kältebedarf zu reduzieren. Durch alternative Produktionsprozesse lassen sich z. B. Prozesstemperaturen optimieren, um die Nutzungspotentiale für erneuerbare Energien zu vergrößern. Die Maßnahmen sollen technologisch und systemisch entwickelt werden. Sie sollen Lösungen mit hohem Einsparpotential und, wo möglich, mit breiter Anwendbarkeit hervorbringen.

Regenerative Energiequellen und Abwärme sollen die fossilen Energiequellen bei der Wärme- und Kälteversorgung sowohl im Gebäude als auch in der Industrie ersetzen. Insbesondere für Hochtemperaturprozesse sind häufig individuelle technologische Entwicklungen zur Dekarbonisierung durch Brennstoffsubstitution erforderlich. Aufgrund der häufig fluktuierenden Energiebereitstellung ist es wichtig, innovative Lösungen für die Speicherung und die flexible Nutzung von Wärme und Kälte sowie deren Einspeisung in Netze zu finden. Der systemoptimierte Einsatz von Wärmepumpen ist hierbei prioritär, insbesondere für den Gebäudebestand sowie in der Industrie und der Fernwärmeversorgung. Die Potentiale der Geothermie als Energiequelle auf verschiedenen Temperaturniveaus und als Energiespeicher sollen einer breiten Anwendung zugeführt werden.

Beispiele für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind:

- Wärmepumpen: Automatisierung und Effizienzsteigerung der Produktion für den Gebäudebereich (insb. Bestand), Umstellung auf klima- und umweltfreundliche Kältemittel; Entwicklung neuer Hochtemperatur- und Großwärmepumpen für Industrieprozesse und Fernwärmenetze; Standardisierung von Geräten für den Masseneinsatz (z. B. Schnittstellen), vereinfachte Installation und Auslegung (auch in Kombination mit Speichern und EE-Erzeugung) sowie Wartung und Reparatur, Fernwartung und automatisierte Betriebsoptimierung
- Sanierung von Bestandsgebäuden zur Reduktion des Wärme- und Kältebedarfs: Erhöhung des Vorfertigungsgrads nachrüstbarer Bauteile und Dämmmaterialien, Minimierung des Planungs- und Installationsaufwands, Reduktion der „grauen Energie“ bei Gebäuden und Werkstoffen (z. B. Lebenszyklusanalysen), Modellvorhaben integraler Quartierslösungen für Bestandsquartiere, einschließlich Berücksichtigung von Akzeptanzfaktoren und Zielkonflikten
- Transformation in der industriellen Produktion: Neuentwicklung energieeffizienter alternativer Produktionsprozesse, deutliche Wirkungsgradsteigerung energieintensiver Thermoprozess- und Kältetechnik, Umstellung der Hochtemperaturwärmebereitstellung sowie der Industriebrenner auf alternative Brennstoffe oder Elektrifizierung, Umstellung von Niedertemperaturprozessen auf erneuerbare Energien, Vermeidung bzw. konsequente Nutzung von Abwärme (insbesondere niederkalorische Abwärme), Güterströme als nichtkonventionelle Wärmeträger, Integration von Solarenergie und Geothermie sowie industrieller Wärme- und Kältespeicher
- Intelligente und resiliente Regelungs-, Automatisierungs- und Steuerungstechnik: für Industrieanlagen zur Reduktion des technologie- und prozessbedingten Wärme- und Kältebedarfs bzw. zur Optimierung der Prozesstemperatur, für einen energetisch optimierten Betrieb von Gebäuden- und Quartieren, zur Integration multipler und volatiler Energiequellen und -speicher inkl. stromnetzorientierten Lastmanagements

Verteilung und Speicherung von Wärme und Kälte

Die Entwicklung einer nachhaltigen Wärme- und Kälteinfrastruktur richtet sich an den lokal und regional verfügbaren Potentialen und Bedarfen aus. Eine zeitliche Diskrepanz zwischen verfügbarer erneuerbarer Wärme bzw. Kälte und dem Bedarf kann durch Speichersysteme ausgeglichen werden. Diese sind für die verschiedenen Anwendungsfälle zu entwickeln und ihre Fertigungsprozesse zu optimieren und zu skalieren. Thermische Speicher sind ein wesentliches Element, um zukünftig eine vollständig regenerative und grundlastfähige Wärme- und Kälteversorgung zu erreichen. Lösungen für saisonale Wärmespeicher, einschließlich großskaliger geothermischer Speichersysteme, sowie die Entwicklung robuster Speicherlösungen zur baulichen und systemischen Integration sollen adressiert werden.

Die leitungsgebundene Wärme- und Kälteversorgung ermöglicht eine effiziente Nutzung multipler Energiequellen und bietet das Potential, eine klimafreundliche Versorgung durch Synergieeffekte wirtschaftlich umzusetzen. Um Bestandsnetze auf eine klimafreundliche Versorgung umzustellen oder neue Wärmenetze zu planen, sind digitale Werkzeuge und Methoden zu entwickeln und zu demonstrieren, Speichersysteme zu integrieren, und die Netze sektorenübergreifend zu optimieren. Bei der Leitungstechnik sind Instandhaltung und Sanierung an neue Temperatur- und Strömungsanforderungen anzupassen.

Beispiele für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind:

- Wärme- und Kältespeicher: geothermische und saisonale Speicherung, kurz- und mittelfristige Speicherung zur besseren Integration volatiler erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme; neue Speichermedien und Dämmmaterialien, bauliche und systemtechnische Integration von Hoch- und Tieftemperaturspeichern, Automatisierung und Modularisierung der Produktion von massentauglichen Wärme- und Kältespeichern, flexible Beladungskonzepte

- Wärme- und Kältenetze: Anpassung an niedrigere (bzw. bei Kältenetzen höhere) Temperaturniveaus, volatile Einspeisung durch multiple Quellen, Solarisierung, Geothermie (direkte Nutzung und in Kombination mit Wärmepumpen), Bidirektionalität, digitale Methoden zur Planung und Betriebsoptimierung, dynamische und prädiktive Betriebssteuerung, Integration von Großwärmepumpen und -speichern, Modellierung der systemischen Kopplung von Wärme-, Kälte- und Stromversorgung, Backup-Systeme und Aspekte der Versorgungssicherheit (z. B. Integration von Brennstoffzellen-KWK oder Biomasse-Hybrid-Heizkraftwerken, sichere Versorgung kritischer Infrastruktur), Entwicklung und Demonstration klimaneutraler Netze im industriellen Umfeld und in Quartieren.

Wie wird gefördert?

Die Rechtsgrundlagen, Zuwendungsvoraussetzungen, Einzelheiten des Verfahrens, sonstige Randbedingungen sowie Ansprechpartner sind der Förderbekanntmachung „Angewandte nichtnukleare Forschungsförderung im 7. Energieforschungsprogramm „Innovation für die Energiewende“ vom 18. Juni 2021 (Förderbekanntmachung) sowie der Änderungsbekanntmachung vom 15. September 2022 zu entnehmen.

Gegenstand der Förderung ist industrielle Forschung und experimentelle Entwicklung (FuE), einschließlich Demonstration von Energietechnologien, Prozessen und Konzepten. In der Regel gilt das zweistufige Verfahren (abweichend dazu siehe Mikroprojekte unten) entsprechend der Förderbekanntmachung. Skizzen und Anträge sollen Bezug zu einem konkreten Förderschwerpunkt aus der Förderbekanntmachung enthalten. Weiterhin ist der Technology Readiness Level (TRL) der

untersuchten Technologie zu Beginn des Projektes darzustellen sowie welcher TRL nach Projektende angestrebt wird. Diese Einordnung ist während der Projektlaufzeit nachzuhalten.

Die geförderten Projekte werden verpflichtet, an regelmäßigen Abstimmungsgesprächen mit dem BMWK gemeinsam mit relevanten nachgeordneten Behörden und dem Projektträger teilzunehmen, um die Umsetzung der technischen Eckpunkte zu gewährleisten. Weiterhin werden die Zuwendungsempfänger verpflichtet, einer ggf. einzurichtenden Begleitforschung oder Programmbegleitung zur Querauswertung benötigte Projektinformationen zur Verfügung zu stellen sowie an Statusseminaren der Forschungsnetzwerke Energie zum Förderaufruf teilzunehmen.

Mikroprojekte: Neues Förderformat zur Beschleunigung der Wärmewende

Im Rahmen dieses Förderaufrufs wird das neue Format der Mikroprojekte neben den bestehenden Förderformaten eingeführt, um zu der erforderlichen Beschleunigung bei der Transformation des Wärmesektors beizutragen. Mikroprojekte können z. B. der Vorbereitung von FuE-Verbundprojekten dienen oder abschließende Entwicklungsschritte kurz vor der Markteinführung von Technologien umfassen. Mikroprojekte grenzen sich von den bestehenden Formaten durch den Fokus auf eine schnelle Verwertung der Projektergebnisse und kurze Projektlaufzeiten ab. Daher gilt für sie ein einstufiges Antragsverfahren ([Änderungsbekanntmachung](#) und [Hinweisblatt](#)).

Zuwendungen können für Mikroprojekte nach den Artikeln 25 oder 28 AGVO oder als De-minimis-Beihilfe beantragt werden. Die zuwendungsfähigen Kosten bzw. staatlichen Beihilfen sind für Mikroprojekte auf 200.000 Euro bzw. 50.000 Euro beschränkt, die Einzelheiten werden im Hinweisblatt erläutert. Die für Mikroprojekte insgesamt zur Verfügung stehenden Fördermittel sind begrenzt.

Wer wird gefördert?

Der vorliegende Aufruf richtet sich primär an Verbundvorhaben unter der Federführung oder Beteiligung eines industriellen Partners bzw. Unternehmens der gewerblichen Wirtschaft außer Beratungsunternehmen. Antragsberechtigt sind außerdem Angehörige der freien Berufe mit einer Betriebsstätte oder Niederlassung in Deutschland. Insbesondere Start-ups sowie andere KMU werden zur Antragstellung ermutigt. Antragsberechtigt sind auch Einrichtungen für Wissenschaft und Forschung im Sinne von Artikel 2 Nummer 83 AGVO, Vereine und Stiftungen mit FuE-Kapazitäten in Deutschland sowie Gebietskörperschaften und Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung.

Falls Partner beabsichtigen, nicht als geförderte, sondern als assoziierte Partner am Projekt teilzunehmen, sind mit der Projektskizze aussagekräftige Absichtserklärungen unter Angabe der geplanten Arbeiten und eingesetzten Mittel der entsprechenden Partner einzureichen. (Diese Absichtserklärungen gehen nicht in die maximale Skizzenlänge ein).

Mikroprojekte

Das Format der Mikroprojekte richtet sich primär an Unternehmen gewerblicher Wirtschaft (außer Beratungsunternehmen¹), die Industrie und Kommunen, welche die schnelle Verwertung der Projektergebnisse anstreben. Mikroprojekte sollen insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und Start-ups einen niederschweligen Zugang zur Förderung im Energieforschungsprogramm bieten, um deren Potential zur Beschleunigung der Wärmewende zu

¹ Als Beratungsunternehmen wird die Gruppe der Firmen/Personengesellschaften verstanden, die als Forschungsfragestellungen in beratender und organisierender Funktion (Managementfunktion) wahrnehmen und somit nicht direkt selber forschen, sondern Dienstleistungen anbieten. Zudem werden Beratungsunternehmen als profitorientierte Unternehmen mit dem Haupterwerbszweck der Unternehmensberatung definiert.

heben. Besondere Hinweise, Rechtsgrundlagen und sonstige Zuwendungsbestimmungen für Mikroprojekte können dem [Hinweisblatt](#) zu diesem Förderaufruf entnommen werden.

Einreichung

Vor der Einreichung wird die telefonische Kontaktaufnahme zum Projektträger Jülich empfohlen. Für die Kontaktaufnahme sowie die Einreichung werden die Kenntnis der allgemeinen Rahmenbedingungen des 7. Energieforschungsprogramms und der Informationen aus diesem Förderaufruf vorausgesetzt. Weitere Informationen zur Einreichung von Mikroprojekten sind dem Hinweisblatt zu entnehmen

(<https://www.energieforschung.de/antragsteller/foerderangebote/foerderaufruf-klimaneutrale-waerme-und-kaelte>).

Die Einreichung der Projektvorschläge erfolgt über easy-Online:

- bei allen Projektvorschlägen außer Mikroprojekten unter folgendem Link:
<https://foerderportal.bund.de/easyonline/formularassistent.jsf>
- bei Mikroprojekten wird der Link im Anschluss an die Antragsberatung durch PtJ übermittelt.

Die mittels easy-Online eingereichten Projektanträge müssen auch postalisch beim Projektträger, inklusive aller Anlagen, eingereicht werden. Ohne unterschriebene und die postalisch übersandte Version gilt der Antrag als nicht eingegangen, außer in den Fällen, in denen die Einreichung über easy-Online mit elektronisch qualifizierter Signatur erfolgt ist.

Die mittels easy-Online eingereichten Projektanträge werden dabei nach den in der Förderbekanntmachung genannten Kriterien bewertet. Zusätzliche Schwerpunkte der Bewertung liegen bei allen Projektvorschlägen auf dem Beitrag zur Beschleunigung der Wärmewende zu einer klimaneutralen Wärme- und Kälteversorgung. Bei Anträgen für Mikroprojekte ist die Vollständigkeit der einzureichenden Unterlagen eine Voraussetzung für die weitere Bearbeitung.

Dieser Förderaufruf tritt am Tag seiner Veröffentlichung in Kraft. Nach dem 28. Februar 2023 eingereichte Skizzen und Anträge für FuE-Vorhaben und Anträge für Mikroprojekte können gegebenenfalls nicht mehr berücksichtigt werden. Eine erste Auswahl der bis dahin eingegangenen Skizzen und Anträge wird nach dem 31. Dezember 2022 erfolgen.

Ansprechpartner

Mit der Betreuung des Förderaufrufs hat das BMWK den Projektträger Jülich (PtJ) beauftragt. Die Antragstellenden werden durch PtJ über das Ergebnis der Bewertung des jeweiligen Projektvorschlages schriftlich informiert und ggf. zur zweiten Stufe der Antragstellung aufgefordert.

Weitere Anfragen können unter der Rufnummer 0 24 61/61-19 99 oder der zentralen Funktionsemailadresse gestellt werden (ptj-waerme-kaelte@fz-juelich.de).

Weitere Informationen zum Verfahren im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms sind auf folgender Website zu finden: <https://www.energieforschung.de/antragsteller/antragstellung>

Weitere Hinweise zum Förderaufruf finden Sie auf folgender Seite:

<https://www.ptj.de/projektfoerderung/angewandte-energieforschung/klimaneutrale-waerme-kaelte>