

# Abwärme besser nutzen

## Erste Thüringer Abwärmestrategie



# Energiewende gestalten.

Die Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH (ThEGA) informiert und berät als Landesenergieagentur Unternehmen, Kommunen, Bürger und Politik. Sie agiert anbieter- und marktneutral. Die ThEGA ist aktiv in den Bereichen



erneuerbare Energien,



Energie- und Ressourceneffizienz,



nachhaltige Mobilität,



kommunales Energiemanagement.



**Kontakt:**

Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH (ThEGA)  
Mainzerhofstraße 10  
99084 Erfurt

www.thega.de  
E-Mail: info@thega.de  
Telefon: 0361 5603220

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Technologien der Abwärmenutzung</b> .....	<b>5</b>
2.1 Charakterisierung von Abwärmequellen .....	6
2.2 Abwärmenutzungstechnologien .....	6
2.3 Hemmnisse der Abwärmenutzung .....	7
<b>3 Abwärmenutzung in der Energie- und Klimaschutzstrategie Thüringens</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Abwärmepotenzial in Thüringen</b> .....	<b>9</b>
<b>5 Abwärmekataster</b> .....	<b>11</b>
5.1 Ziele .....	12
5.2 Identifizierte Projektansätze .....	12
<b>6 Szenarienentwicklung</b> .....	<b>13</b>
<b>7 Förderrahmen</b> .....	<b>15</b>
7.1 Förderprogramme zur Abwärmenutzung .....	16
7.1.1 GREEN invest. ....	16
7.1.2 KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme (294; 494) .....	17
7.1.3 BAFA-Programm Förderung von Querschnittstechnologien. ....	18
7.1.4 Nationale Klimaschutzinitiative – Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlage .....	18
7.2 Förderprogramme für Wärmenetze und Speicher .....	19
7.2.1 Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz .....	19
7.2.2 KfW-Programm: Erneuerbare Energien – Premium .....	19
7.2.3 Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0 .....	20
7.2.4 Förderrichtlinie zur Entwicklung ländlicher Räume .....	20
7.2.5 EFRE-Förderung „Nachhaltige Stadt- und Ortsentwicklung“ (EFRE NSE) .....	21
<b>8 Politikempfehlungen</b> .....	<b>21</b>
<b>Ausblick</b> .....	<b>22</b>
 Literatur .....	 23

# 1 Einführung

Bei der Umwandlung von Energie fällt in vielen Fällen Abwärme an. Dabei existiert eine ganze Bandbreite an thermischen und mechanischen Prozessen, in denen Abwärme in erheblichem Maße entsteht. Die Nutzung dieser Abwärme bietet Unternehmen die günstige Möglichkeit, den Energieverbrauch zu senken, Energiekosten einzusparen und somit die Wettbewerbs- und die Zukunftsfähigkeit zu erhöhen.

Die folgenden drei Beispiele aus Thüringen zeigen auf, wie vielschichtig Abwärmenutzung sein kann:

- Bei der Schuler Pressen GmbH in Erfurt werden die im Herdwagenglühofen entstehenden Abgase mit einer Temperatur von bis zu 600 Grad zurückgewonnen und in den Rücklauf des betrieblichen Wärmenetzes eingespeist. Dadurch wird jährlich eine Wärmeeinsparung von ca. 1.000 MWh erreicht.
- Im Zuge des Schwimmhallenneubaus in Ilmenau soll künftig die Abwärme aus der Kälteerzeugung der benachbarten Eissporthalle genutzt werden. Der Wärmeenergieverbrauch soll gegenüber vergleichbaren Neubauten nach Energieeinsparverordnung (EnEV) um 74 Prozent reduziert werden.
- Bei der Heberndorfer Leistenfabrik im Saale-Orla-Kreis wird die Abwärme in einer Organic-Rankine-Cycle(ORC)-Anlage verstromt. Damit reduziert das Unternehmen seine Stromkosten um 400.000 Euro jährlich. Die Investition in die ORC-Anlage amortisiert sich innerhalb von vier Jahren.

Zur Identifizierung und Nutzung der vielfältigen Abwärmepotenziale bedarf es i. d. R. einer ganzheitlichen Analyse aller Produktionsverfahren sowie der Gebäudeenergietechnik. Mit dem Förderprogramm GREEN invest verfügt Thüringen über zielgerichtete Anreize für Unternehmen, diese Potenziale aufzudecken und mittels gezielter Investitionen in Energieeffizienztechnik zu nutzen.

Über die betriebliche Optimierung der Abwärmenutzung hinausgehend können vorhandene Wärmeüberschüsse auch an Dritte abgegeben bzw. verkauft werden. Aufgrund hoher Transaktionskosten in der Projektvorbereitung und der Abstimmung beteiligter Akteure wurden in der Vergangenheit kaum Projekte dieser Art in Thüringen umgesetzt. Dabei kann die Einspeisung von Abwärme in Nah- oder Fernwärmenetze einen großen Beitrag zur Zielerreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes leisten.

Die hier vorliegende Abwärmestrategie wurde im Rahmen des EU-Projektes CE-HEAT entwickelt und hat die Ziele, das Verständnis für Abwärmenutzung zu verbessern, Ansatzpunkte für Projekte herauszuarbeiten und mögliche Handlungsempfehlungen zu diskutieren.

Im zweiten Kapitel wird auf typische Abwärmequellen und auf die Technologien der Abwärmenutzung eingegangen. Darüber hinaus werden die bisher in der Literatur genannten Hemmnisse aufgezählt. Im Anschluss wird dargestellt, wie das Thema Abwärmenutzung in der Thüringer Energie- und Klimaschutzstrategie behandelt wird und welche Maßnahmen daraus resultieren. Im daran anschließenden vierten Kapitel werden die vorhandenen Abwärmepotenziale genauer abgeschätzt.

Ein zentrales Element bildet das Abwärmekataster, dessen Hintergründe und zentrale Ergebnisse im fünften Kapitel beschrieben werden. Das Abwärmekataster dient vor allem dazu, Abwärmquellen in Thüringen zu erfassen und deren räumliche Verteilung sichtbar zu machen. Ziel ist es, das Bewusstsein für die „Ressource Abwärme“ zu verbessern und Investitionen in die Abwärmnutzung anzuregen.

Unternehmen bietet das Kataster die Möglichkeit, auf überschüssige Wärmepotenziale hinzuweisen und sie an potenzielle Nutzer zu verkaufen. Dazu zählen beispielsweise Wohnungsunternehmen, Energieversorger oder andere Gewerbebetriebe. Darüber hinaus sollen die Abwärmmedaten für die energetische Entwicklung von Kommunen und Quartieren genutzt werden, um eine effiziente und ressourcenschonende Wärmeversorgung zu entwickeln.

Im sechsten Kapitel werden Szenarien für die Hebung des theoretischen Potenzials beleuchtet. Diese orientieren sich an dem vorbereitenden Gutachten zur Erstellung der Thüringer Energie- und Klimaschutzstrategie (Ebert et al., 2016) und weisen mögliche Entwicklungspfade für die Abwärmnutzung aus.

Das siebte Kapitel enthält die systematische Auflistung der für die Abwärmnutzung relevanten Förderprogramme. Darauf aufbauend werden im achten Kapitel einige Politikempfehlungen gegeben. Diese wurden im Arbeitstreffen des Thüringer Arbeitskreises Abwärmnutzung am 14.02.2018 diskutiert. Der Arbeitskreis wurde von der Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH (ThEGA) initiiert und moderiert. Zum Arbeitskreis gehören Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Ingenieurbüros und Energieversorgungsunternehmen.

## 2 Technologien der Abwärmnutzung

Eine effiziente und wirtschaftliche Abwärmnutzung ist in erster Linie von den Rahmenbedingungen in dem jeweiligen Unternehmen abhängig. Im Fokus dieses Kapitels steht die Zusammenfassung typischer Abwärmquellen und -nutzungstechnologien. Im Anschluss wird auf bestehende Hemmnisse bei der Abwärmnutzung eingegangen.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen einer betriebsinternen und einer überbetrieblichen Abwärmnutzung. Laut der Sächsischen Energieagentur (SAENA, 2012) sollte folgende Reihenfolge eingehalten werden:

1. Betriebsinterne Abwärmevermeidung bzw. -nutzung:
  - a) Verminderung des Auftretens von Abwärm durch z. B. Wärmedämmung, Prozess- bzw. Verfahrensoptimierung
  - b) Reintegration der Abwärm in den Prozess (Wärmerückgewinnung z. B. durch Verbrennungsluftvorwärmung oder Vorwärmung und/oder Trocknung der Ausgangsstoffe)
  - c) Verwendung der Abwärm auf einem möglichst hohen Temperaturniveau (Integration in andere Prozesse oder die Raumheizung/Warmwasserbereitung)
  - d) Transformation in andere Nutzenergieformen (elektrische Energie, Klima/Kälte)
2. Abgabe nicht intern nutzbarer Abwärm an Dritte (z. B. an benachbarte Unternehmen oder zur Beheizung von angrenzenden Wohn- oder Geschäftsräumen)

## 2.1 Charakterisierung von Abwärmequellen

Wenn aus einem Energieträger wie z. B. Erdgas, Heizöl oder Strom Nutzwärme gewonnen oder mechanische Arbeit verrichtet wird, treten Wärmeverluste auf. Häufig ist die anfallende Abwärme an ein bestimmtes Medium (i. d. R. Luft oder Wasser) gebunden oder sie wird diffus über eine Oberfläche durch Strahlung oder Konvektion an die Umgebung abgegeben.

Die nachfolgende Abbildung zeigt typische Abwärmequellen des verarbeitenden Gewerbes.

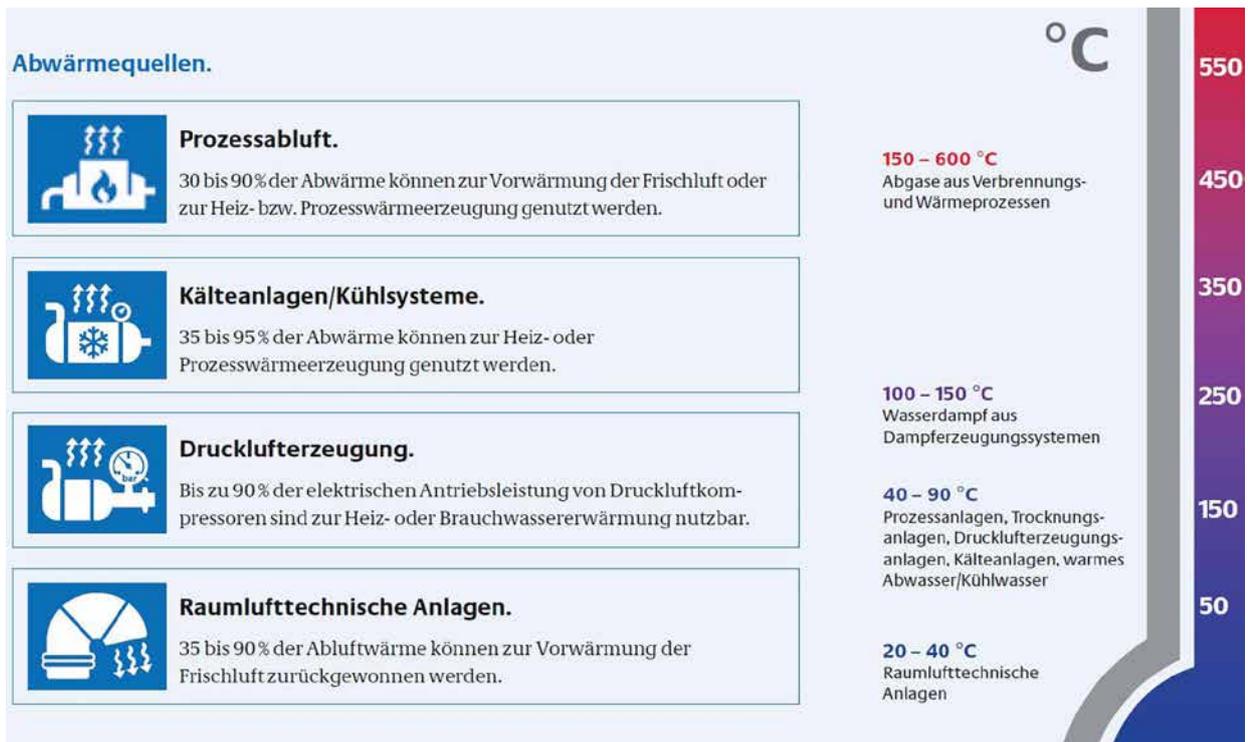


Abb. 1: Typisierung von Abwärmequellen  
Quelle: dena, 2015

In vielen Unternehmen stehen zahlreiche Abwärmequellen zur Verfügung. Eine erste Bewertung vorhandener Abwärmepotenziale bietet der Abwärmerechner des Bayerischen Landesamts für Umwelt ([https://www.energieatlas.bayern.de/thema\\_abwaerme/rechner.html](https://www.energieatlas.bayern.de/thema_abwaerme/rechner.html)).

## 2.2 Abwärmennutzungstechnologien

Für die Gewinnung, Speicherung und Umwandlung der Abwärme existiert eine große Bandbreite an nutzbaren Technologien. An dieser Stelle erfolgt ein kurzer Überblick.

An erster Stelle ist die Wärmeübertragung von einem wärmeren Medium auf ein kälteres zu nennen. In sogenannten Wärmetauschern werden beide Medien an einer Wärmeübertragungsfläche vorbeigeleitet. Der Wirkungsgrad der Wärmetauscher wird maßgeblich durch den Wärmedurchgangskoeffizienten des Wärmeübertragungsmaterials, die Wärmeübertragungsfläche sowie den Temperaturunterschied der beiden Medien bestimmt. In Abhängigkeit von den jeweiligen Ausgangsvoraussetzungen vor Ort sowie dem gewünschten Verwendungszweck (Medium,

Temperaturniveau, Leistung) sind folgende Wärmetauscher (SAENA, 2012) am Markt verfügbar:

- Rotationswärmetauscher (Anwendung: Gas/Gas; thermische Leistungsklasse: bis 1.600 kW; Anwendungstemperatur: bis 300 °C (650 °C im Hochtemperaturbereich))
- Wärmerohrwärmetauscher (Gas/Gas; 3 W bis 3 kW je Rohr; bis 700 °C)
- Winderhitzer (Gas/Gas; < 140 MW; bis 1.300 °C)
- Rippenrohrwärmetauscher (Gas/flüssig; 5 bis 1.000 kW; bis 400 °C)
- Spiralwärmetauscher (flüssig/flüssig oder Gas/flüssig; 20 bis 800 kW; –100 bis 450 °C)
- Lamellenwärmetauscher (Gas/flüssig; 1 bis 900 kW; bis 900 °C)
- Plattenwärmetauscher (flüssig/flüssig; 2 bis 400.000 kW; bis 150 °C, bis zu 900 °C bei geschweißten Rohrplattenwärmetauschern)
- Rohrbündelwärmetauscher (flüssig/flüssig; 2 bis 20.000 kW; bis 300 °C)
- Doppelrohr-(Mantelrohr-)Wärmetauscher (flüssig/flüssig; 1 bis 3.500 kW; bis 200 °C)

Da Abwärme häufig nicht kontinuierlich anfällt sowie in Bezug auf die Menge und die Temperaturen variiert, ist für viele Anwendungen eine Kombination mit einem Wärmespeicher empfehlenswert. Es wird unterschieden zwischen Pufferspeicher, Kies- oder Erdreich-Wasserspeicher, Schotterspeicher, Erdsonden- und Latentwärmespeicher sowie Sorptionsspeicher.

## 2.3 Hemmnisse der Abwärmenutzung

In der öffentlichen Wahrnehmung spielt die Abwärmenutzung bisher häufig nur eine untergeordnete Rolle. Das liegt zum einen daran, dass es oftmals schwierig ist, die Abwärmeströme zu quantifizieren und hinreichend verlässliche Daten über Wärmequellen und -senken zu finden bzw. zu schätzen. Insbesondere in kleineren Betrieben ist hierfür oftmals kein Fachpersonal vorhanden. Auf der anderen Seite fällt die Abwärme häufig nicht gleichzeitig zum Wärmebedarf an und auch das Temperaturniveau muss zu den erforderlichen Anwendungen passen. Deshalb ist es erforderlich, dass nahezu jede Option zur Nutzung von Abwärme individuell betrachtet werden muss und hierfür ein entsprechend hoher Beratungs- bzw. Planungsaufwand entsteht. Darüber hinaus ist eine wirtschaftliche Abwärmenutzung nur dann gegeben, wenn Quelle und Senke nicht zu weit voneinander entfernt sind.

In der Studie des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) zur Nutzung industrieller Abwärmepotenziale wurde umfassend auf weitere existierende Hemmnisse eingegangen (Pehnt et al., 2010). Diese basieren auf einer Literaturrecherche, der Auswertung von drei Praxisbeispielen mit Experteninterviews und einem Expertenworkshop. Folgende Hemmnisse sind hierbei identifiziert worden:

Wie alle Energieeffizienzmaßnahmen unterliegen auch Investitionen in die Nutzung von Abwärme bestimmten Erwartungen an die Amortisationszeit. Diese beträgt insbesondere in größeren Unternehmen zwischen zwei und drei Jahren. Generell gilt in vielen Unternehmen eine Investitionspriorität für Maßnahmen, die das eigentliche Kerngeschäft betreffen. Rentable Investitionen in Abwärmenutzung stehen somit immer in Konkurrenz zu anderen Betriebsinvestitionen.

Unternehmen äußern zudem vielfach Bedenken bezüglich des Betriebsablaufs und der Produktionssicherheit. Häufig wird angenommen, dass während der Installations- bzw. Umrüstphase oder dann im laufenden Betrieb Schwierigkeiten auftreten können. Andererseits kann aus Sicht der Abnehmer bei der Abgabe von Abwärme an Dritte die Erwartung an Versorgungssicherheit ein Hemmnis darstellen. Der Abnehmer von Abwärme, der von der Wärmelieferung abhängig ist, möchte eine kontinuierliche Versorgung gewährleistet sehen, welche beispielsweise durch Produktionsverlagerung oder Unternehmensinsolvenz gefährdet sein könnte. Allerdings lassen sich derartige Risiken durch die Installation eines entsprechenden Redundanzsystems inklusive Wärmespeicher weitestgehend minimieren.

Ein weiteres Hemmnis stellen technische oder abrechnungsrelevante Schnittstellen dar, wenn Abnehmer und Lieferant von Abwärme nicht dieselbe Person sind. Zudem können bei der Umrüstung auf Abwärmenutzungstechnologien Hemmnisse durch rechtliche Vorgaben (Umweltrecht, Bau- und Betriebsgenehmigungen u. a.) bestehen, die zu einem zusätzlichen bürokratischen, d. h. zeitlichen und personellen Aufwand führen.

### 3 Abwärmenutzung in der Energie- und Klimaschutzstrategie Thüringens

In dem Gutachten des Leipziger Instituts für Energie zur Vorbereitung einer Energie- und Klimaschutzstrategie für Thüringen (Ebert et al., 2016) wurden Szenarien für die zukünftige Entwicklung des Energieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen abgeleitet. Auf Basis der Einsparpotenziale, die in der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ des Öko-Instituts und des Fraunhofer ISI (2015) für Deutschland ermittelt worden sind, erfolgt die Ableitung der Strom- und Brennstoffeinsparungen nach Wirtschaftszweigen in Thüringen. Abwärmepotenziale wurden nicht gesondert quantifiziert.

Die Handlungsempfehlung zur Abwärmenutzung in der Industrie ist in dem wissenschaftlichen Gutachten allgemein gehalten. Dort heißt es lediglich: „Wärmerückgewinnung und Verwendung zur Vorwärmung von Produkten, Raumwärmebereitstellung und Absorptionskältemaschinen sowie betriebsübergreifenden Nutzung“.

Der in einem breiten Beteiligungsprozess erstellte Maßnahmenkatalog enthält im Handlungsfeld Wirtschaft die Einzelmaßnahme „W-04: Steigerung der Nutzung industrieller und gewerblicher Abwärme“.

Eine weitere Maßnahme ist dem Handlungsfeld Energiewirtschaft zugeordnet: „E-06: Verbesserte Finanzierungsmöglichkeiten zur Entwicklung von Erneuerbaren-Energien-Projekten, Energieeffizienzprojekten, Kraft-Wärme-Kopplungs-Projekten und Projekten zur Nutzung von Abwärme“.

Die hier vorliegende Thüringer Abwärmestrategie bietet jetzt die wissenschaftliche Grundlage für eine weitere Untersetzung der Einzelmaßnahmen der Thüringer Energie- und Klimaschutzstrategie und eine Anpassung des Förderrahmens.

## 4 Abwärmepotenzial in Thüringen

Die Bestimmung des Abwärmepotenzials ist Untersuchungsgegenstand zahlreicher Studien. Die meisten davon thematisieren in erster Linie die Abwärmepotenziale in den verschiedenen Branchen des verarbeitenden Gewerbes. Das bestimmte Abwärmepotenzial liegt hierbei in Summe zwischen 18 und 30 Prozent des Energieeinsatzes im verarbeitenden Gewerbe (vgl. Waldhoff & Reckzügel, 2014). Bezogen auf den Endenergieverbrauch Thüringens in Höhe von 15,5 TWh im Jahr 2015 würde das Abwärmepotenzial im verarbeitenden Gewerbe zwischen 2,7 und 4,7 TWh pro Jahr liegen.

Da die Abwärmepotenziale sehr stark durch die Branchenstruktur charakterisiert werden, ist ein detaillierterer Blick empfehlenswert. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Abwärmepotenziale einzelner Branchen, welche auf abgeleiteten Kennzahlen unterschiedlicher Studien basieren.

Branche	Energieverbrauch in TJ in 2014	Abwärmeanteil in % (60–140° C)	Quelle	Abwärmepotenzial 60–140° C in TJ	Abwärmepotenzial < 60 °C in TJ	Abwärme gesamt in TJ
Gewinnung von Steinen u. Erden	154					
Nahrungs- u. Futtermittel, Tabak	3.960	15 % (gesamt)	Hita et al., 2011			594,0
Textilien, Bekleidung, Lederwaren	444					
Holz sowie Holz- u. Korkwaren	2.563	3 %	Schätzung ThEGA	76,9	38,4	115,3
Papier, Pappe u. Waren daraus	9.726	20 % (gesamt)	Schnitzer, 2012			1.945,2
Druckerzeugnisse	530					
Chemische Erzeugnisse	3.781	8 %	Pehnt et al., 2010	302,5	151,2	453,7
Pharmazeutische u. ä. Erzeugnisse	190					
Gummi- u. Kunststoffwaren	3.739	3 %	Pehnt et al., 2010	112,2	56,1	168,3
Glas u. Glaswaren, Keramik	14.434	40 % (gesamt)	Schätzung ThEGA			5.773,6
Metalle	4.904	30 %	Pehnt et al., 2010	1.471,2	735,6	2.206,8
Metallerzeugnisse	3.820	3 %	Pehnt et al., 2010	114,6	57,3	171,9
Datenverarbeitungsgeräte, elektr. u. optische Erz.	1.119					
Elektrische Ausrüstungen	721					
Maschinenbau	1.439	3 %	Pehnt et al., 2010	43,2	21,6	64,8
Kraftwagen u. Kraftwagen-teile, sonst. Fahrzeuge	3.275	3 %	Pehnt et al., 2010	98,3	49,1	147,4
Möbel	271					
Waren a. n. g.	294					
Reparatur, Instandhg. u. Install. v. Masch. u. Ausr.	237					
Biogasanlagen			TLL & ThEGA, 2017			1.501,2
Server und Rechenzentren			Schätzung ThEGA			1.323,6
<b>TOTAL</b>						<b>14.465,7</b>

Tabelle 1: Schätzung der Abwärmepotenziale in Thüringen in TJ (1 TJ = 0,28 GWh; 14.465,7 TJ = 4.050 GWh)  
Quelle: ThEGA

In der Tabelle 1 wurden die Energieverbräuche einzelner Branchen und Abwärmekennzahlen zusammengetragen. Ein Großteil der Kennzahlen stammt aus der Abwärmepotenzialstudie des Instituts für Energie- und Umweltforschung (Pehnt et al., 2010). Diese basiert auf den Ergebnissen von Untersuchungen zu einzelnen Branchen in verschiedenen Ländern, hauptsächlich in den USA und in Norwegen. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass neben dem ermittelten Abwärmepotenzial im Temperaturbereich zwischen 60 und 140 °C zusätzlich ca. die Hälfte im Temperaturniveau unter 60 °C vorliegt.

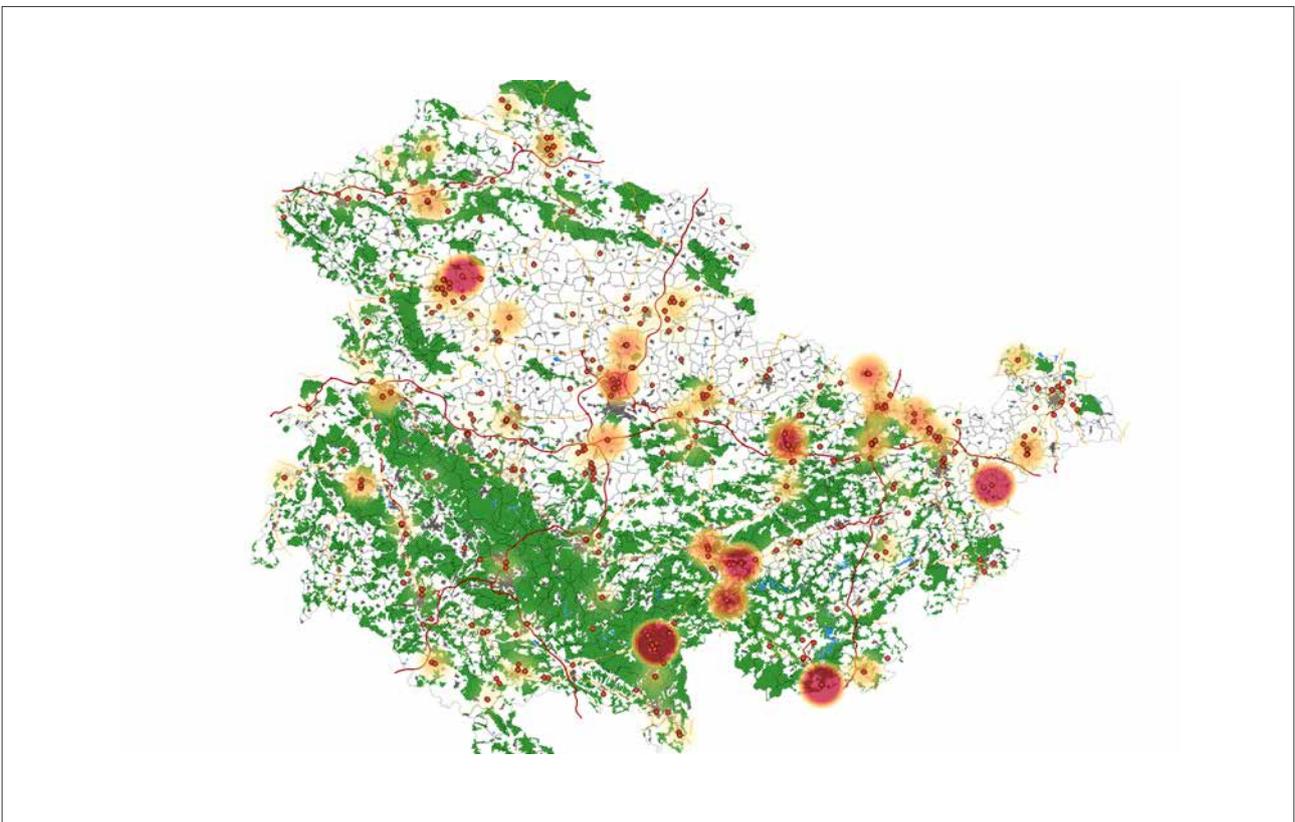
Der Abschätzung der Abwärme aus Biogasanlagen liegt eine unveröffentlichte Untersuchung der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) und der ThEGA zu Grunde. Darin wurden die Betreiber der Biogasanlagen zur Wärmeverwertung befragt. Darüber hinaus sind technische Daten zur installierten elektrischen und thermischen Leistung und den aktuellen Betriebsstunden der Anlagen eingeflossen. Demnach werden rund 60 Prozent der in Thüringer Biogasanlagen erzeugten Wärme für die Beheizung der Fermenter bzw. umliegender Gebäude genutzt – 40 Prozent der erzeugten Abwärme in Höhe von 417 GWh sind dementsprechend noch verfügbar. Weitere Potenziale liegen in der Nutzung der insgesamt sehr hohen Abgastemperaturen.

In einem weiteren Schritt wurde das Abwärmepotenzial der Server und Rechenzentren abgeschätzt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass in Deutschland ca. 10 TWh Strom auf diesen Bereich entfallen (vgl. Borderstep, 2014). Geht man weiter davon aus, dass davon durchschnittlich 40 Prozent für die Kühlung verwendet werden (vgl. Stadt Heidelberg, ifeu), ergibt sich bei einem angenommenen technischen Wirkungsgrad (COP) von 2,5 wiederum eine Kühlmenge von 10 TWh, was insgesamt einer Abwärmemenge von 14 TWh gleichkommt. Diese wurde ins Verhältnis zu den Einwohnerzahlen Deutschlands und Thüringens gesetzt.

Insgesamt liegt das betrachtete Potenzial bei rund 4 TWh pro Jahr, womit ca. 200.000 Einfamilienhäuser mit Wärme und Warmwasser versorgt werden könnten. Dieses theoretische Potenzial berücksichtigt nicht weitere Abwärmequellen aus dem Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“, die z. B. Kühl- und Klimaanlage darstellen.

## 5 Abwärmekataster

Die ThEGA hat für Thüringen ein Abwärmekataster erstellt, welches unter <https://www.thega.de/projekte/abwaerme> einsehbar ist. In einem ersten Schritt wurden Abwärmemengen auf der Grundlage von Abgasmessungen genehmigungspflichtiger Anlagen nach den Bundes-Immissionsschutzverordnungen berechnet. Die Datenbasis stammt aus dem Jahr 2016 und wird alle vier Jahre nach der Freigabe durch die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie aktualisiert. Im Vergleich mit dem Datensatz aus 2012 hat sich die Abwärmemenge um über 100 GWh erhöht. Dies ist einerseits auf die Zunahme der genehmigungspflichtigen Anlagen zurückzuführen, andererseits steigen die Abwärmemengen im Zuge der erhöhten Nachfrage bestimmter Produkte.



**Abb. 2:** Übersicht der Abwärmequellen im Abwärmekataster

**Quelle:** ThEGA auf Datenbasis Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie sowie des Thüringer Landesamtes für Vermessung und Geoinformation

Die Datenbasis wird künftig um weitere Abwärmequellen sukzessive erweitert. Dazu muss das Kataster insbesondere bei Unternehmen und Multiplikatoren weiter bekannt gemacht werden. Hierfür sind kontinuierlich Fachvorträge und zielgerichtete Maßnahmen im Bereich der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit geplant. Darüber hinaus werden bereits die Empfänger von energie-relevanten Zuwendungsbescheiden der Thüringer Aufbaubank (z. B. GREEN invest) durch ein beigelegtes Informationsschreiben über das Abwärmekataster informiert. Zukünftig wäre zu klären, inwieweit eine verpflichtende Ausweisung von Überschussabwärme in Unternehmen und deren Eintragung ins Kataster im Rahmen der durch Energieberater erstellten Ist-Analysen umsetzbar ist.

## 5.1 Ziele

Das Aufzeigen der Abwärmequellen dient in erster Linie dazu, Ansatzpunkte für eine überbetriebliche Nutzung zu identifizieren. Damit sich das Thema Abwärmenutzung als eine wichtige Säule der Energie- bzw. der Wärmewende etabliert, ist das Kataster kontinuierlich zu aktualisieren und zu erweitern.

Unternehmen bietet das Kataster die Möglichkeit, auf überschüssige Wärmepotenziale hinzuweisen und sie an potenzielle Nutzer zu verkaufen. Dazu zählen beispielsweise Wohnungsunternehmen, Energieversorger oder andere Gewerbebetriebe. Darüber hinaus sollen die Abwärmedaten für die energetische Entwicklung von Kommunen und Quartieren genutzt werden, um eine effiziente und ressourcenschonende Wärmeversorgung zu entwickeln.

## 5.2 Identifizierte Projektansätze

Die im Abwärmekataster enthaltenen 419 Datensätze (Stand: September 2018) umfassen ein theoretisches Abwärmepotenzial in Höhe von 857 GWh. Dies entspricht ca. 21 Prozent des theoretischen Gesamtpotenzials. Die größten Abwärmequellen in Thüringen sind:

● Erdgasverdichterstation Rückersdorf	103 GWh
● Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal GmbH	70 GWh
● Glaswerk Ernstthal GmbH	58 GWh
● Stahlwerk Thüringen GmbH	32 GWh
● Werra Papier Wernshausen GmbH	29 GWh

Folgende beispielhafte Wärmequellen zeichnen sich durch eine geringe Entfernung zu potenziellen Wärmeabnehmern (z. B. Mehrfamilienhäuser oder größere Nichtwohngebäude) aus:

● Wienerberger GmbH Werk Eisenberg	18,3 GWh
● HFP Bandstahl GmbH & Co. KG in Bad Salzungen	8,4 GWh
● Carpet Concept Teppichfabrik GmbH & Co. KG in Münchenbernsdorf	6,6 GWh
● KAHLA/Thüringen Porzellan GmbH in Kahla	5,6 GWh
● Borbet Thüringen GmbH in Bad Langensalza	5,1 GWh

Bei diesen und weiteren Wärmequellen erscheinen die Grundvoraussetzungen für eine externe Abwärmenutzung günstig. Zu welchen Konditionen die Abwärme nutzbar gemacht werden könnte, ist in weiteren Detailuntersuchungen zu prüfen. Zu diesem Zweck hat die ThEGA damit begonnen, Machbarkeitsstudien für besonders interessante Projektansätze zu vergeben.

## 6 Szenarienentwicklung

In dem vom Leipziger Institut für Energie erarbeiteten Gutachten zur Vorbereitung einer Energie- und Klimaschutzstrategie wurden drei Entwicklungsszenarien für Thüringen abgeleitet. Im Referenzszenario wird davon ausgegangen, dass bisherige Entwicklungen sich weitgehend fortsetzen, während aktuelle Hemmnisse für einen zielorientierten Klimaschutz in diesem Szenario bestehen bleiben.

Für das aktive Zielszenario wird ein Entwicklungspfad aufgezeigt, der zum Erreichen der vordefinierten energiepolitischen Ziele Thüringens sowie der im Koalitionsvertrag avisierten Maßnahmen in vollem Umfang beiträgt (bilanzielle Deckung des Energiebedarfs (Strom, Wärme/Kälte und Kraftstoffe) durch einen Mix aus 100 Prozent erneuerbaren Energien bis 2040). Die Reduktion der energiebedingten THG-Emissionen wird hierbei primär durch die deutliche, über die Trendentwicklung hinausgehende Steigerung der Energieproduktivität sowie die Ausschöpfung der erneuerbaren Strom-, Wärme- bzw. Brennstoffpotenziale Thüringens (Energieträgersubstitution) in den Sektoren erreicht.

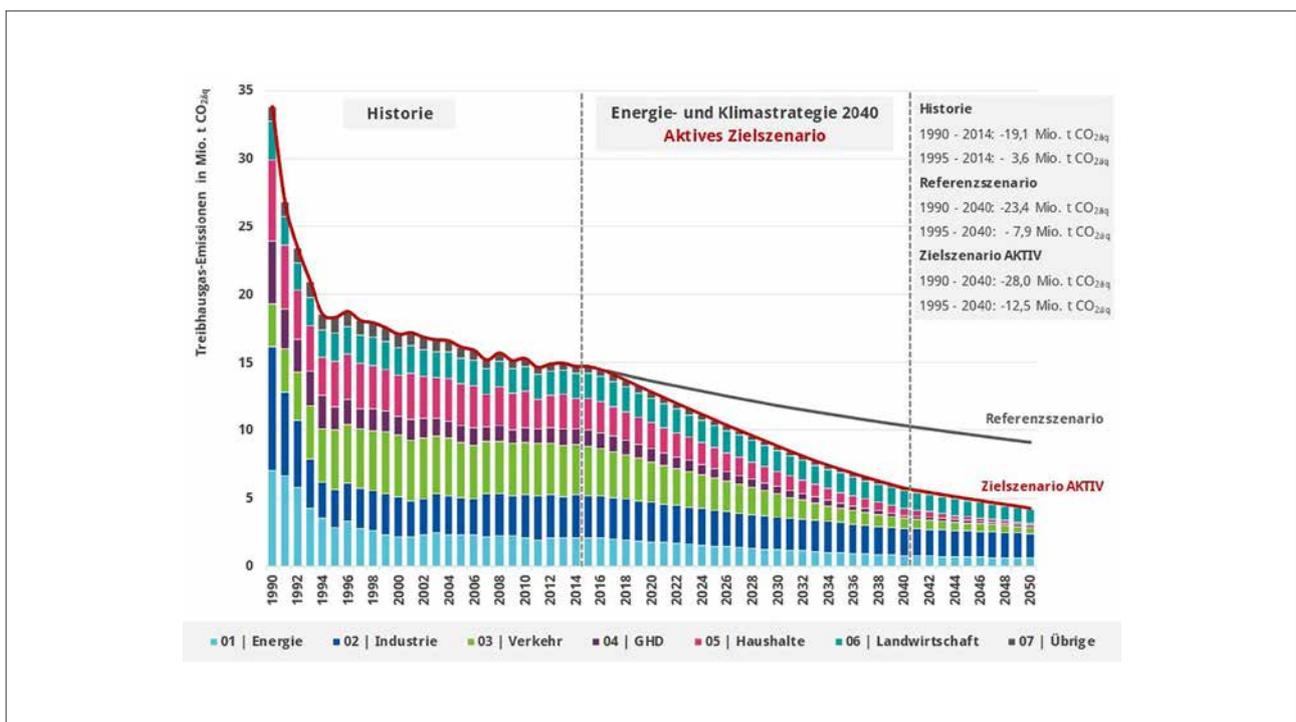


Abb. 3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Thüringen bis 2050 im Aktiv-Zielszenario  
Quelle: Ebert et al., 2016

Das proaktive Zielszenario geht über die bilanzielle Deckung des Energiebedarfs aus 100 Prozent erneuerbaren Energien bis 2040 hinaus, was eine vollständige Substitution der verbleibenden fossilen Energieträger im Energiesystem Thüringens beinhaltet.

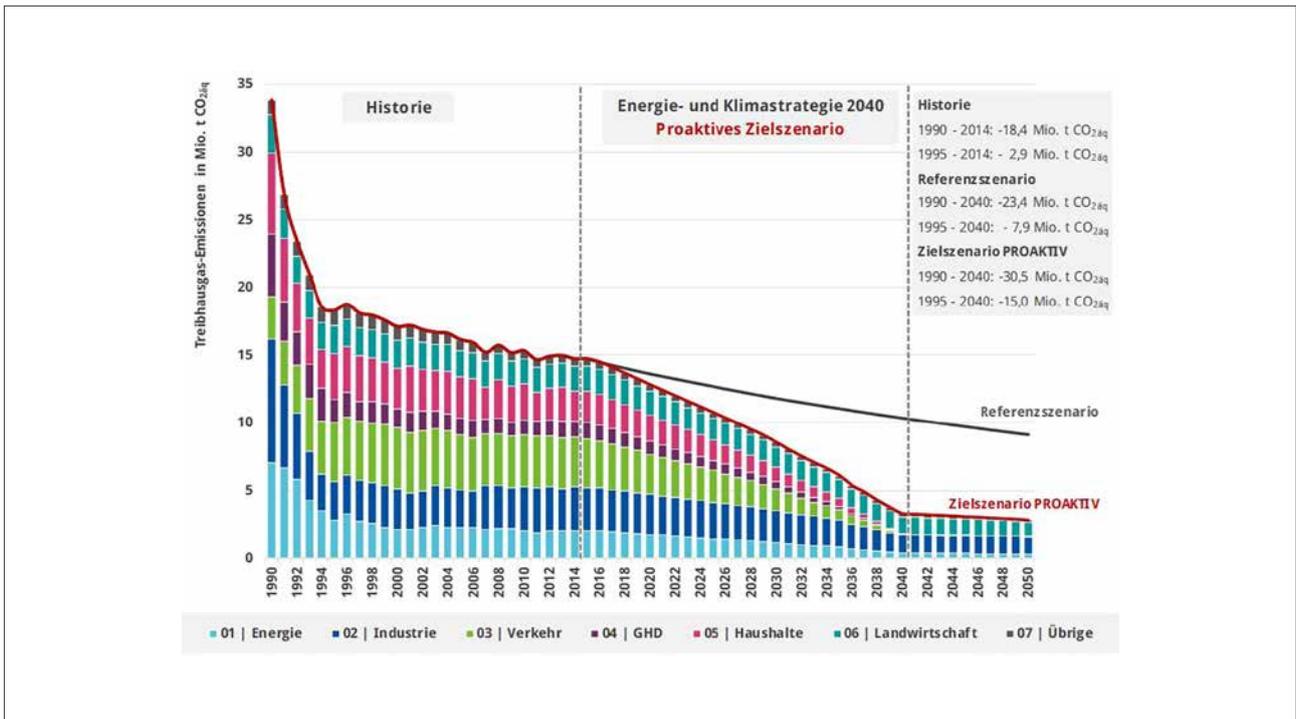


Abb. 4: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Thüringen bis 2050 im Proaktiv-Zielszenario  
Quelle: Ebert et al., 2016

Insbesondere in den zwei Zielszenarien spielt auch die effiziente Abwärmenutzung eine große Rolle. Allerdings ist aus den Berechnungen des Leipziger Instituts für Energie der Beitrag der Abwärmenutzung nicht genauer quantifizierbar.

Aufgrund der ermittelten theoretischen Abwärmepotenziale in Höhe von ca. 4 TWh geht die ThEGA davon aus, dass für die Erreichung des Aktiv-Zielszenarios schätzungsweise 30 Prozent der vorhandenen Potenziale bis 2040 gehoben werden müssen. Für die Erreichung des Proaktiv-Zielszenarios wird eine notwendige Potenzialerschließung in Höhe von 40 Prozent geschätzt.

**Tabelle 2:**  
Abschätzung der Abwärmenutzung in Bezug auf das vorhandene Potenzial in Thüringen

Jahr	Referenzszenario	Aktiv-Zielszenario	Proaktiv-Zielszenario
2020	5 %	10 %	10 %
2030	10 %	20 %	25 %
2040	15 %	30 %	40 %

Geht man weiter davon aus, dass mit der avisierten Abwärmenutzung überwiegend Erdgas bei einem durchschnittlichen Kesselwirkungsgrad von 90 Prozent substituiert wird, können im Aktiv-Zielszenario bis zu 267.000 t und im Proaktiv-Zielszenarios 356.000 t CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2040 eingespart werden.

**Tabelle 3:**  
**Abschätzung der durch Abwärmenutzung reduzierten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Thüringen in t/a**

Jahr	Referenzszenario	Aktiv-Zielszenario	Proaktiv-Zielszenario
2020	44.555	89.111	89.111
2030	89.111	178.221	222.776
2040	133.666	267.332	356.442

## 7 Förderrahmen

Für die Nutzung von Abwärme stehen zahlreiche Förderprogramme zur Verfügung (Stand: September 2018). In diesem Kapitel wird ein kurzer Überblick zu deren Zielgruppen, den wesentlichen Inhalten und den notwendigen Voraussetzungen gegeben. Dabei wird zwischen Programmen zur Abwärmenutzung und Programmen zum Bau von Wärmenetzen unterschieden.

Die ThEGA bietet den Unternehmen in Thüringen eine unentgeltliche Initialberatung an. Diese umfasst neben der Beratung zu den existierenden Förderprogrammen auch

- die Unterstützung beim Abschätzen der Abwärmepotenziale im Unternehmen,
- das Aufzeigen verschiedener Optionen, wie sich Abwärme nutzen lässt,
- das Informieren, Initiieren und die Moderation zu bzw. von Projekten zur Abwärmenutzung durch Dritte, wie z. B. Wohnungsgesellschaften, Energieversorgungsunternehmen oder andere Firmen, sowie
- die Beratung zu möglichen Betreibermodellen.

## 7.1 Förderprogramme zur Abwärmenutzung

### 7.1.1 GREEN invest

**ZIELGRUPPE:** Unternehmen in Thüringen

**INHALT 1: Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen**  
(Zuschüsse für Beratung und Investition)

- Umfassende und qualifizierte Energieberatungen, die Energiesparpotenziale bezogen auf den Prozess in Unternehmen aufzeigen (Situationsanalyse)
- Projektbegleitung bei der Umsetzung von Maßnahmen (inkl. Abwärmenutzung)
- Erfolgskontrolle umgesetzter Maßnahmen und ggf. Nachoptimierung
- Investitionen zur Optimierung von Prozessen bei Empfehlung im Abschlussbericht bis zu 80 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten

**Voraussetzung:** Für die Inanspruchnahme von Investitionszuschüssen ist ein Konzept mit der Maßnahmenempfehlung durch einen für das Programm zertifizierten Energieberater notwendig.

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der Website der Thüringer Aufbaubank zu finden (<https://www.aufbaubank.de/Foerderprogramme/Energieeffizienzmassnahmen-Demonstrationsvorhaben-und-Studien#foerderzweck>).

**INHALT 2: Förderung von Greentech-Innovationen**  
(Demonstrationsvorhaben und Studien)

- Modellhafte Vorhaben zur Reduzierung von energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen unter Anwendung neuer Energie- und Energieeinspartechnologien mit Multiplikatoreffekt (Demonstrationsvorhaben)
- Studien, soweit sie Voraussetzung für die Durchführung bzw. den Nachweis des Erfolges des Demonstrationsvorhabens sind
- Gefördert werden Investitionsmehrausgaben, die unmittelbar dazu beitragen, den Umweltschutz zu verbessern
  - Maschinen, Anlagen und Einrichtungen
  - bauliche Maßnahmen
  - Planungs- und Ingenieurleistungen, externe Sachverständige

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der Website der Thüringer Aufbaubank zu finden (<https://www.aufbaubank.de/Foerderprogramme/Energieeffizienzmassnahmen-Demonstrationsvorhaben-und-Studien#foerderzweck>).

## 7.1.2 KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme (294; 494)

**ZIELGRUPPE:** Unternehmen in Deutschland

**INHALT:** Förderung von Beratung und Investitionen (Kredite und Tilgungszuschüsse oder Investitionszuschüsse in Höhe von 30 bis 40 Prozent für externe Abwärmenutzung; 10 Prozent Bonus für KMU) in die Modernisierung, die Erweiterung oder den Neubau von Anlagen zur Vermeidung oder Nutzung von Abwärme

- Innerbetriebliche Vermeidung und Nutzung von Abwärme, z. B.
  - Prozessoptimierung
  - Umstellung von Produktionsverfahren auf energieeffiziente Technologien zur Vermeidung bzw. Nutzung von Abwärme
  - Dämmung/Isolierung von Anlagen, Rohrleitungen und Armaturen
  - Rückführung von Abwärme in den Produktionsprozess
  - Vorwärmung von anderen Medien
  - Stromeffizienzmaßnahmen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Abwärmemaßnahme
- Außerbetriebliche Nutzung von Abwärme
  - Auskopplung der Abwärme
  - Verbindungsleitungen zur Weitergabe von Wärme
- Verstromung von Abwärme, z. B. Organic-Rankine-Cycle(ORC)-Technologie oder Erdgasentspannungsturbinen (GET-Anlagen)
- Aufwendungen für die Erstellung des Abwärmekonzepts einschließlich Umsetzungsbegleitung und Controlling durch externe Sachverständige

**Voraussetzung:** Für die Inanspruchnahme von Tilgungszuschüssen bzw. Investitionszuschüssen ist ein Konzept mit der Maßnahmenempfehlung durch einen für das Programm zertifizierten Energieberater notwendig. Sofern das Unternehmen über ein nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS zertifiziertes Energiemanagementsystem verfügt, kann das Konzept unternehmensintern erstellt werden.

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der Website der KfW zu finden ([https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/EE-Abwaerme-\(294\)/?wt\\_cc1=umwelt&wt\\_cc2=unt%7Cenergie-umwelt&wt\\_mc=27043936856\\_181848457878&wt\\_kw=b\\_27043936856\\_%2Bkfw%20%2Babwaerme#1](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/EE-Abwaerme-(294)/?wt_cc1=umwelt&wt_cc2=unt%7Cenergie-umwelt&wt_mc=27043936856_181848457878&wt_kw=b_27043936856_%2Bkfw%20%2Babwaerme#1)).

### 7.1.3 BAFA-Programm Förderung von Querschnittstechnologien

**ZIELGRUPPE:** Unternehmen in Deutschland

**INHALT:** Investitionen (Zuschüsse in Höhe von bis zu 30 Prozent für KMU und 20 Prozent für Großunternehmen) zur Erhöhung der Energieeffizienz durch den Einsatz von hocheffizienten, am Markt verfügbaren Querschnittstechnologien

Es werden sowohl Einzelmaßnahmen (Ersatz und die Neuanschaffung von einzelnen Anlagen bzw. Aggregaten) als auch die Optimierung technischer Systeme auf der Grundlage eines unternehmensindividuellen Energieeinsparkonzeptes gefördert. Zu den Einzelmaßnahmen zählen u. a.:

- Ventilatoren in lufttechnischen Anlagen sowie zur Wärmerückgewinnung in raumluftechnischen Anlagen
- Druckluftherzeuger sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in Druckluftherzeugungsanlagen
- Wärmerückgewinnungs- bzw. Abwärmenutzungsanlagen in Prozessen innerhalb des Unternehmens
- Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen (Ausnahmen sind der Richtlinie zu entnehmen)

**Voraussetzung:** Die Prüfung der Förderfähigkeit der beantragten Querschnittstechnologien erfolgt über Herstellernachweise und Produktdatenblätter sowie ggf. über technische Prüfberichte von Sachverständigen.

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der Website des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) zu finden ([http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Querschnittstechnologien/querschnittstechnologien\\_node.html](http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Querschnittstechnologien/querschnittstechnologien_node.html)).

### 7.1.4 Nationale Klimaschutzinitiative – Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlageanlagen

**ZIELGRUPPE:** Unternehmen, gemeinnützige Organisationen, Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften, Zweckverbände und Eigenbetriebe, Schulen, Krankenhäuser sowie kirchliche Einrichtungen in Deutschland

**INHALT:** Investitionen (Zuschüsse) in effiziente und umweltfreundliche Kältetechnik (Neu- und Bestandsanlagen)

Gefördert werden u. a. Investitionen in

- Kompressions- und Sorptionskälteanlagen zur Abwärmenutzung
- Wärmespeicher mit Wärmeübertrager zur Abwärmenutzung
- Wärmepumpen zur Abwärmenutzung (für Wärmespeicher)
- Kältespeicher mit Wärmeübertrager

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der Website der Nationalen Klimaschutzinitiative zu finden (<https://www.klimaschutz.de/kälte-klima-richtlinie>).

## 7.2 Förderprogramme für Wärmenetze und -speicher

Um vorhandene Abwärme dorthin zu bringen, wo die Wärme gebraucht wird, ist in den meisten Fällen die Verlegung einer Wärmeleitung notwendig. Wärmespeicher helfen dabei, eine größere Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Um die Investitionen in Infrastruktur attraktiver zu machen, existieren mehrere Förderprogramme, deren Inanspruchnahme von den jeweiligen projektspezifischen Rahmenbedingungen abhängt.

### 7.2.1 Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz

**ZIELGRUPPE:** Betreiber neuer oder ausgebauter Wärmenetze in Deutschland

**INHALT:** Investitionen (Zuschüsse) in Wärmenetze und -speicher

Gefördert werden u. a.:

- Neu- und Ausbau von Wärmenetzen, u. a. mit einem Mindestanteil in Höhe von 50 Prozent aus KWK-Wärme mit einer Kombination aus Wärme aus erneuerbaren Energien oder industrieller Abwärme, die ohne zusätzlichen Brennstoffeinsatz bereitgestellt wird
- Wärmespeicher

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der Website des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) zu finden ([http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Kraft\\_Waerme\\_Kopplung/Waerme\\_Kaeltenetze/waerme\\_kaeltenetze\\_node.html](http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Kraft_Waerme_Kopplung/Waerme_Kaeltenetze/waerme_kaeltenetze_node.html)).

### 7.2.2 KfW-Programm: Erneuerbare Energien – Premium

**ZIELGRUPPE:** Unternehmen, Privatpersonen und Freiberufler, Landwirte, Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften und Gemeindeverbände, gemeinnützige Antragsteller und Genossenschaften in Deutschland

**INHALT:** Investitionen zur Nutzung von Wärme aus regenerativen Energien (Kredite und Tilgungszuschüsse)

Gefördert werden u. a.:

- Wärmenetze, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden (Abwärme zählt als erneuerbare Wärme. Ihr Anteil am Wärmeverbrauch muss bei mindestens 50 Prozent liegen, bei der überwiegenden Versorgung von Neubauten bei mindestens 60 Prozent. Das Wärmenetz muss im Mittel über das gesamte Netz einen Mindestwärmeab-satz von 500 kWh pro Jahr und Meter Trasse haben.)

- Große Wärmespeicher mit mindestens 10 m<sup>3</sup>
- Große effiziente Wärmepumpen

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der Website der KfW zu finden ([https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Erneuerbare-Energien-Premium-\(271-281\)/#1](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Erneuerbare-Energien-Premium-(271-281)/#1)).

### 7.2.3 Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0

**ZIELGRUPPE:** Unternehmen, kommunale Betriebe, kommunale Zweckverbände, eingetragene Vereine sowie eingetragene Genossenschaften

**INHALT:** Förderung der Planung und Vorbereitung sowie der Entwicklung und Realisierung von „Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0“

- Machbarkeitsstudien zur gutachterlichen Prüfung sowie Vorplanung der technischen Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Baus neuer Wärmenetzsysteme oder der Transformation bestehender Netze unter Berücksichtigung der für den Antragsteller jeweils relevanten konkreten lokalen Gegebenheiten vor Ort (Zuschüsse bis zu 60 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten)
- Realisierung eines Wärmenetzsystems durch Neubau oder Transformation eines räumlich abgrenzbaren Teilbereichs eines bereits bestehenden Wärmenetzes („Teilnetz“) (Zuschüsse bis zu 50 Prozent der gemäß Art. 25 Abs. 3 AGVO förderfähigen Kosten)

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der Website des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) zu finden ([http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermentetze/waermentetze\\_node.html](http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermentetze/waermentetze_node.html)).

### 7.2.4 Förderrichtlinie zur Entwicklung ländlicher Räume

**ZIELGRUPPE:**

- A Gemeinden, Gemeindeverbände, Teilnehmergeinschaften und deren Zusammenschlüsse sowie gemeinnützige juristische Personen
- B natürliche Personen, Personengesellschaften sowie nicht unter Zielgruppe A genannte juristische Personen des öffentlichen Rechts sowie des privaten Rechts

**INHALT:** Verlegung von Nahwärmeleitungen in Höhe von 65 Prozent (Zielgruppe A) und 35 Prozent (Zielgruppe B) der zuwendungsfähigen Ausgaben in ländlich geprägten Orten; hierunter fallen Gemeinden und Ortsteile bis 10.000 Einwohner

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind in der Förderrichtlinie im Teil B 3 zu finden ([https://www.thueringen.de/mam/th9/tmblv/neufassung\\_forderrichtlinie\\_ile.pdf](https://www.thueringen.de/mam/th9/tmblv/neufassung_forderrichtlinie_ile.pdf)).

## 7.2.5 EFRE-Förderung „Nachhaltige Stadt- und Ortsentwicklung“ (EFRE NSE)

**ZIELGRUPPE:** Kommunen und kommunale Unternehmen in Thüringen

**INHALT:**

- Investive und nichtinvestive Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien an der Energieversorgung in Thüringer Kommunen
- Gefördert werden u. a. die energetische Sanierung, die Nutzung von Abwärme und von erneuerbaren Energien, der Ausbau der Fernwärme, der Bau von Speichern und der Einsatz von KWK-Anlagen

**Voraussetzung:** Förderfähig sind Vorhaben in Kommunen, die „zentrale Orte“ sind und die sich in einem Wettbewerbsverfahren für die Teilnahme an EFRE NSE qualifiziert haben.

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind in Ziffer 30 der Thüringer Städtebauförderungsrichtlinie (ThStBauFR) und auf der ThEGA-Website zu finden (<https://www.thega.de/effiziente-stadt>).

## 8 Politikempfehlungen

Wie aus dem vorhergehenden Kapitel zu entnehmen ist, scheinen Abwärmenutzungsprojekte in eine umfassende Förderlandschaft eingebunden zu sein. Das gilt insbesondere für die innerbetriebliche Abwärmenutzung, deren Förderung im Rahmen der ganzheitlichen Betrachtung der Produktionsprozesse (Energieanalysen) erfolgt. Auch die überbetriebliche Abwärmenutzung wird in den Förderprogrammen teilweise adressiert, allerdings sind diese Vorhaben deutlich komplexer. Dieser Sachverhalt wurde u. a. im Arbeitskreis Abwärmenutzung in Thüringen diskutiert. Für die Initiierung, die Organisation und die Moderation des Arbeitskreises ist die ThEGA verantwortlich. Zum Arbeitskreis gehören Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Ingenieurbüros und Energieversorgungsunternehmen. Von den Mitgliedern des Arbeitskreises wurden in der Sitzung am 14.02.2018 folgende Ansatzpunkte zur Verbesserung der überbetrieblichen Abwärmenutzung benannt.

### 1. Stärkere finanzielle Unterstützung für Machbarkeitsstudien

Eine erfolgreiche Projektumsetzung ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig (Verfügbarkeit und Preis der Abwärme, grundlegende Bereitschaft der Abwärmeproduzenten und der -nutzer, günstige Bedingungen für die Errichtung eines Wärmenetzes bzw. die Einbindung in ein vorhandenes Wärmenetz, Wärmeliefergarantie usw.). Aufgrund der fehlenden Sicherheit hinsichtlich

künftiger Entwicklungen sind grundlegende Infrastrukturentscheidungen mit einem hohen Investitionsrisiko behaftet. Derzeit muss insbesondere in der Planungsphase in erheblichen Maße in Vorleistung gegangen werden (im Förderprogramm Wärmenetzsysteme 4.0 mit 40 Prozent), obwohl die Möglichkeit besteht, dass die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit nicht gegeben ist. Zudem ist häufig im Vorfeld nicht klar zuordenbar, ob und wer durch die überbetriebliche Abwärmenutzung profitiert, was die Aufbringung des Eigenanteils weiter erschwert. Eine stärkere finanzielle Unterstützung für Machbarkeitsstudien könnte mehr Projekte mit überbetrieblicher Abwärmenutzung auf den Weg bringen. Damit nur Vorhaben gefördert werden, die über eine hohe Chance auf Eignung verfügen, könnte eine vorherige Eignungsprüfung (z. B. durch die ThEGA) erfolgen.

## 2. Vorrang für CO<sub>2</sub>-freie Wärme in Wärmenetzen

Anders als im Strombereich gibt es für die Einspeisung von Wärme aus erneuerbaren Energien keine gesetzliche Grundlage. Das liegt u. a. daran, dass eine mögliche Wärmeeinspeisung in ein Wärmenetz individuell hinsichtlich der technischen Einbindung (Temperaturen, Wärmemenge, Hydraulik usw.) geprüft werden muss. Eine Regelung zwischen einem potenziellen Wärmeeinspeiser und dem Netzbetreiber muss somit bilateral erfolgen. Im geplanten Thüringer Klimagesetz sollen öffentliche Fernwärmenetzbetreiber verpflichtet werden, Konzepte zur möglichst CO<sub>2</sub>-neutralen Wärmeversorgung zu erstellen. Dies könnte dazu führen, dass die Einbeziehung dezentraler Wärmeerzeuger an Bedeutung gewinnt. In Bezug auf die betriebsübergreifende Abwärmenutzung ist jedoch anzumerken, dass diese oftmals in Gegenden auftritt, wo (noch) kein Wärmenetz existiert.

## 3. Abwärme stärker für Vermarktung nutzen (Gewerbegebiete)

Dieser Punkt zielt auf die Attraktivität von möglicherweise geringeren (Ab)wärmepreisen. Diese können unter bestimmten Bedingungen als Standortvorteil wirken und die Attraktivität für potenzielle Neuansiedlungen erhöhen.

## 9 Ausblick

Wie das Abwärmekataster zeigt, existieren in Thüringen in vielen Regionen noch hohe Abwärmepotenziale. Abwärme hat den Vorteil, dass mit ihrer Nutzbarmachung so gut wie kein Flächenverbrauch, wie beispielweise bei Windkraftanlagen oder Freiflächen-Solaranlagen, einhergeht. Es werden keine zusätzlichen Emissionen verursacht und das Landschaftsbild bleibt unbeeinträchtigt. Dennoch hat die Abwärmenutzung bisher noch nicht den Stellenwert, den sie eigentlich für die Umsetzung der Energiewende haben müsste. Hierfür gibt es verschiedene Gründe. Für eine stärkere innerbetriebliche Abwärmenutzung besteht generell eine Konkurrenz zu anderen Effizienzmaßnahmen (z. B. Umrüstung auf LED-Beleuchtung). Da diese häufig eine bessere Wirtschaftlichkeit aufweisen, werden Abwärmeprojekte mit einer etwas längeren Amortisationszeit oftmals nicht umgesetzt. Überbetriebliche Abwärmenutzungsprojekte sind häufig deutlich vielschichtiger und komplexer. Aus diesem Grund hat die ThEGA damit begonnen, vier Machbarkeitsstudien für vielversprechende Projekte auszuschreiben. Die Vorteile bestehen darin,

dass damit elementare Vorleistungen – in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens wie auch die Einbeziehung der relevanten Akteure – erbracht werden. Im Falle positiver Ergebnisse werden die Projekte in der Umsetzung begleitet. Mit entsprechenden Maßnahmen der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und der Präsentation auf Veranstaltungen will die ThEGA dafür sorgen, dass das Thema stärker in den öffentlichen Fokus rückt.

## Literatur

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH (2014): Rechenzentren in Deutschland: Eine Studie zur Darstellung der wirtschaftlichen Bedeutung und der Wettbewerbssituation (online unter: <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2014/Studien/Studie-zu-Rechenzentren-in-Deutschland-Wirtschaftliche-Bedeutung-und-Wettbewerbssituation/Borderstep-Institut-Studie-Rechenzentren-in-Deutschland-05-05-20141.pdf>).

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2015): Erfolgreiche Abwärmenutzung im Unternehmen. (online unter: [https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads\\_Dateien/esd/1445\\_Broschuere\\_Abwaermenutzung.pdf](https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/esd/1445_Broschuere_Abwaermenutzung.pdf)).

Ebert et al. (2016): Gutachten zur Vorbereitung einer Energie- und Klimaschutzstrategie für Thüringen, Leipzig (online unter: [https://klimastrategie-thueringen.de/ieks/de/home/file/fileId/29/name/IE\\_Kurzfassung\\_Gutachten%20Thüringer%20Klimagesetz.pdf](https://klimastrategie-thueringen.de/ieks/de/home/file/fileId/29/name/IE_Kurzfassung_Gutachten%20Thüringer%20Klimagesetz.pdf)).

Hita et al. (2011). Assessment of the potential of heat recovery in food and drink industry by the use of TIMES model. (in ECEEE 2011 SUMMER STUDY; Energy efficiency first : The foundation of a low-carbon society, S. 735 – 743)

IFOK GmbH, Leipziger Institut für Energie GmbH (2018): Abschlussbericht zur Erarbeitung einer Integrierten Energie- und Klimaschutzstrategie Thüringens (online unter: [https://klimastrategie-thueringen.de/ieks/de/home/file/fileId/128/name/IEKS\\_Abschlussbericht%204.0.pdf](https://klimastrategie-thueringen.de/ieks/de/home/file/fileId/128/name/IEKS_Abschlussbericht%204.0.pdf)).

Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI (2015) : Klimaschutzszenario 2050, 2. Endbericht, Berlin

Pehnt et al. (2010): Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potenziale und energiepolitische Umsetzung, Karlsruhe (online unter: [https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Nutzung\\_industrieller\\_Abwaerme.pdf](https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Nutzung_industrieller_Abwaerme.pdf)).

Schnitzer et al. (2012): Abwärmekataster Steiermark, Endbericht (online unter: <https://docplayer.org/2109791-Abwaerme-kataster-steiermark-endbericht.html>); Graz

Stadt Heidelberg, Ifeu: Effiziente Kühlung von Servern und Telekommunikations-Anlagen (online unter: <http://docplayer.org/4512484-Effiziente-kuehlung-von-servern-und-telekommunikations-anlagen.html>).

SAENA (2012): Technologien der Abwärmenutzung, Dresden: Sächsische Energieagentur GmbH.

Reinhold G. et al. (2017): Bericht zur Wärmenutzung in Thüringer Biogasanlagen (nicht veröffentlicht).

Waldhoff C., Reckzügel M. (2014): ReWIn – Strukturkonzept für ein regionales Abwärmekataster Industrie im Landkreis Osnabrück.

[www.thega.de](http://www.thega.de)

**Herausgeber:**  
Thüringer Energie- und  
GreenTech-Agentur (ThEGA)  
Mainzerhofstraße 10  
99084 Erfurt

**Kontakt:**  
Anton Wetzel  
[anton.wetzel@thega.de](mailto:anton.wetzel@thega.de)  
0361 5603-213

Folgen Sie uns:



[www.thega.de/facebook](http://www.thega.de/facebook)  
[www.thega.de/twitter](http://www.thega.de/twitter)  
[www.thega.de/newsletter](http://www.thega.de/newsletter)



Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier, ausgezeichnet mit dem Blauen Umweltengel.

Stand: 09/2018 | Redaktion: Anton Wetzel | Design: [www.raabendesign.de](http://www.raabendesign.de) | © Titelfoto: Industrieblick Fotolia