

SWE

SONDERAUSGABE

Journal

Wärmewende



Sicher. Preisstabil. Regional

So gelingt der Umstieg auf **klimaneutrale
Energie** in der Landeshauptstadt

Unsere WÄRME. Unsere STADT.



Dr. Jörn Grothe (links), Chef der SWE Energie GmbH und Steffen Linnert, Finanzdezernent und Chef der Kommunalen Wärmeplanung, wissen, wie wichtig sozialverträgliche Preise sind – genauso wie eine sichere Versorgung, Planbarkeit und Unabhängigkeit vom Weltmarkt. Bisher kommt die Fernwärme überwiegend vom Gas- und Dampfturbinenkraftwerk

Wie Erfurt seine Wärmeversorgung sicher, bezahlbar und unabhängig macht

Über Jahrzehnte war es den Allermeisten egal, woher die Wärme für die heimische Wohnung kam – Hauptsache billig. Hat auch gut geklappt, bis auf einmal die Weltpolitik den Gas-hahn zudrehte. Und Heizen wurde zum Luxus.

Da war schnell klar – Abhängigkeit von irgendwelchen Mächten auf diesem Globus kann richtig teuer werden. Und einen ganz schön frieren lassen.

Aber es gibt Abhilfe. Und die heißt Wärmewende. Clever umgesetzt, kann sie unsere Versorgung unabhängig machen, dauerhaft sicher und langfristig bezahlbar. Zwei Männer stehen in der thüringischen Landeshauptstadt in der Verantwortung, diese Wärmewende zum Guten zu wenden: Steffen Linnert ist Finanzdezernent und Chef der kommunalen Wärmeplanung, Dr. Jörn Grothe ist Chef der SWE Energie GmbH.

Die Lösung aus der Abhängigkeit: „Wärme aus Erfurt für Erfurt. Einfache Logik dahinter: Wer Wärme selber erzeugt, mit den Ressourcen, die regional zur Verfügung stehen, zahlt nicht an andere irgendwo auf der Welt und behält die Kontrolle über Kosten und Versorgungssicherheit“, sagt Steffen Linnert.

Erfurt hat Glück. „Denn die Landeshauptstadt hat ein gut ausgebautes Fernwärmenetz der Stadtwerke, rund 48.000 Wohnungen sind angeschlossen. Sie werden rund um die Uhr mit Wärme zum allergrößten Teil aus dem Gaskraftwerk im Erfurter Nordosten versorgt“, sagt Dr. Jörn Grothe. Ein Netz, um das viele Städte im Westen der Republik Erfurt beneiden.

Bis 2045, so politische Vorgaben, soll die Wärmeerzeugung in Deutschland klimaneutral erfolgen. Also die Umstellung von fossilen Brennstoffen wie Gas auf regenerative Energien wie Wind und Sonne. Aber es gibt noch viel mehr – die Wärme tief unter der Oberfläche im Inneren der Erde, Wärme aus Abwasser, aus Seen oder die Wärme, die bei der Restabfallbeseitigung entsteht. „All das kann genutzt werden, um Wohnungen zu heizen“, sagt Dr. Grothe.

„Uns muss klar sein, dass Heizen nie mehr so billig sein wird, wie vor einigen Jahren. Die Zeit ist vorbei. Aber wir haben die Chance, zum Vorteil der Erfurterinnen und Erfurter aus der Not eine Tugend zu machen und gleichzeitig unsere Umwelt zu schützen“, sagt Steffen Linnert. „Wärme aus Erfurt für Erfurt bedeutet Unabhängigkeit, Sicherheit und Bezahlbarkeit. Und eben auch Schutz unserer Natur.“ Tag für Tag, schier unbegrenzt. „Denn Erdwärme wird’s immer geben, genauso wie

die Wärme, die in den Abwässern steckt, in den Seen und auch in der Luft, die uns umgibt“, sagt Dr. Grothe.

Ein weiterer gewaltiger Vorteil: Ist die Tiefengeothermie-Anlage erst einmal in Betrieb, sind die laufenden Kosten minimal. Bei Wärmepumpen ist die entnommene Energie „kostenlos“, aber der grüne Strom für den Betrieb ist im Gegensatz zur Geothermie ein Kostenfaktor. Linnert: „Die Umwelt schreibt uns keine Rechnung für die Wärme, die wir schonend entnehmen. Egal ob diese Wärme aus dem Wasser kommt, aus der Luft oder aus der Erde unter unseren Füßen.“ Dr. Grothe: „Das bedeutet hohe Planbarkeit über Jahrzehnte, es bedeutet auch eine deutlich geringere Abhängigkeit von Preisschwankungen.“

Energiekrisen wie die 2022/2023, als sich die Gaspreise vervielfachten und die Strompreise durch die Decke schossen, würden dank der grünen Energie Made in Erfurt der Vergangenheit angehören.

„Ein Leuchtturmprojekt der Wärmewende ist unser Tiefengeothermieprojekt, mit dem wir bis 2045 ca. 43 Prozent der Fernwärmeerzeugung abdecken wollen“, sagt Dr. Jörn Grothe. In mehreren tausend Metern Tiefe herrschen hohe Temperaturen, die, einmal angezapft, jahrzehntelang Erfurter Haushalte günstig und zuverlässig wärmen können. In Kombination mit den verschiedenen anderen Möglichkeiten zur Nutzung

regenerativer Energie bedeutet das auch maximale Versorgungssicherheit.

Dass Erfurt das kann, hat die Stadt schon einmal bewiesen. Denn die Landeshauptstadt Erfurt hat, wie der gesamte Osten der Republik, nach der Wende seine Energieerzeugung umkrempeln müssen. „Die erste Transformation der Wärmewende fand in Erfurt schon frühzeitig in den 1990er-Jahren statt. Hier wurde Energieerzeugung von Braunkohle auf Gas umgestellt und das Fernwärmenetz vor allem im Stadtzentrum ausgebaut“, sagt Dr. Jörn Grothe. Eine logistische Herausforderung, auch finanziell.

Der Erfolg: Innerhalb von zehn Jahren wurden rund 600.000 Tonnen CO₂ p.a. eingespart. „Und viele Erfurterinnen und Erfurter können sich noch gut daran erinnern, wie die Luft in der Stadt Schritt für Schritt sauberer wurde“, sagt Steffen Linnert.

Dr. Jörn Grothe: „Jetzt steht die nächste notwendige Transformation der Wärmewende an – im Interesse unserer Umwelt und im Interesse der Verbraucherinnen und Verbraucher, die eine sichere, grüne und vor allem auch bezahlbare Wärme brauchen.“

Von zurzeit fünf Prozent erneuerbarem Anteil auf 100 Prozent bis 2045 – das ist herausfordernd aber machbar, da sind sich Steffen Linnert und Dr. Jörn Grothe einig.

„Wärme aus
Erfurt für
Erfurt bedeutet
Unabhängigkeit“
Steffen Linnert

Bevor in Erfurter Wohnzimmern die Heizkörper warm werden, hat die Wärme auf ihrem Weg oft schon viele Kilometer zurückgelegt. Was für die Bewohner schlicht ein Dreh am Thermostat ist, bedeutet für die Stadtwerke ein komplexes Zusammenspiel aus Erzeugungsanlagen, Leitungsnetzen, Regeltechnik und sorgfältiger Planung.

Die Idee der zentralen Wärmeversorgung ist keineswegs neu. Schon in der Antike nutzten die Römer das sogenannte Hypokaustum-System, um Räume gleichmäßig zu beheizen, indem sie unter Böden und hinter Wänden heiße Luft oder warmes Wasser durch Kanäle leiteten. Das älteste belegte System zur zentralen Wärmeversorgung von Gebäuden stammt von 1334 aus Chaudes-Aigues im französischen Zentralmassiv.

In Erfurt begann die systematische Fernwärmeversorgung 1956 mit dem Umbau des Kraftwerks Gispersleben zu einem Heizkraftwerk und dem Aufbau eines Fernwärmenetzes für die Stadt. Heute sind fast 50.000 Wohnungen angeschlossen. Im Zuge der Wärmewende und der Umstellung auf klimaverträgliche Heizsysteme soll diese Zahl perspektivisch auf mehr als 70.000 steigen.

Das technische Grundprinzip der Fernwärme ist einfach, die Umsetzung jedoch anspruchsvoll. Die Wärme wird an zentralen Standorten erzeugt und anschließend über gut gedämmte Rohrleitungen durch die Stadt transportiert. Im sogenannten Vorlauf strömt heiße Fernwärme mit Temperaturen von bis zu etwa 129 Grad Celsius zu den Gebäuden, im Rücklauf fließt das abgekühlte Wasser wieder zurück zu den Erzeugungsanlagen. Perspektivisch wird die Vorlauftemperatur auf 95°C reduziert werden, um Erneuerbarer Energien effizienter betreiben zu können.

Die Rohrleitungen sind wärmegeklämt und entsprechen modernen technischen Standards. In Kombination mit einer optimierten Fahrweise des Netzes werden so die unvermeidlichen Wärmeverluste auf ein technisches wie wirtschaftliches Minimum begrenzt.

Das Wasser aus dem städtischen Fernwärmenetz fließt nicht durch die Heizkörper in der Wohnung. Ein Wärmeübertrager transferiert die Wärme vom Fernwärmewasser auf das Wasser des hausinternen Heizkreises, ohne dass sich beide Wasserkreisläufe vermischen. Diese Trennung schützt beide Systeme, ermöglicht unterschiedliche Drücke und Temperaturen und erhöht die Betriebssicherheit. Für Mieterinnen und Mieter

bedeutet Fernwärme: keine eigenen Heizkessel, keinen Brennstofflagerraum, weniger Lärm, weniger Platzbedarf und in der Regel weniger Störanfälligkeit. Die Bedienung bleibt für sie denkbar einfach – in der Wohnung werden nur das Thermostat am Heizkörper oder die Regelung der Fußbodenheizung eingestellt; alles andere läuft automatisch im Hintergrund. Auch Vermieter und Eigentümer profitieren, weil Wartungsaufwand, Schornsteinfegerarbeiten und sicherheitsrelevante Prüfungen für eigene Kesselanlagen entfallen.

Ein weiterer zentraler Aspekt ist die Versorgungssicherheit. Die Erzeugungsanlagen und das Fernwärmenetz werden zentral überwacht, regelmäßig gewartet und mit Redundanzen



Diese ROHRE heizen ein

Mehr als 70.000 Erfurter Haushalte sollen perspektivisch an die sichere Fernwärme angeschlossen sein

ausgelegt. Die Versorgung kann auch dann weiterlaufen, wenn eine Anlage vorübergehend ausfällt oder zu Wartungszwecken abgeschaltet werden muss. Störungen werden frühzeitig erkannt und meist behoben, bevor es in den Haushalten überhaupt zu einem merklichen Ausfall kommt. Im Störfall müssen sich die Mieter nicht selbst kümmern – Zuständigkeit und Verantwortung liegen beim Versorger.

Auch die Kalkulierbarkeit der Heizkosten ist ein Argument für Fernwärme. Die Preise folgen festgelegten Preisformeln, sind transparent nachvollziehbar und sind weniger stark von kurzfristigen Schwankungen an den internationalen Öl- und Gasmärkten abhängig. In Erfurt wird die Fernwärme von der

SWE Energie GmbH, einem kommunalen Unternehmen, geliefert.

Das Erfurter Fernwärmenetz umfasst rund 195 Kilometer Trassenlänge. Über Jahrzehnte wurde das Wasser in verschiedenen Kraftwerksblöcken mittels Braunkohle erhitzt. Seit 1999 übernimmt eine Gas- und Dampfturbinenanlage im Nordosten der Stadt einen großen Teil der Versorgung. Mittels Kraft-Wärme-Koppelung werden aus Erdgas gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt. Die entstehende Abwärme wird in das Fernwärmenetz eingespeist. Diese effiziente Nutzung des Brennstoffs sowie der starke Ausbau des Fernwärmenetzes vor allem im Zentrum der Stadt haben dafür gesorgt, dass die Luftschadstoffbelastung in der Landeshauptstadt spürbar gesunken ist.

Ergänzend wird die bei der thermischen Abfallbehandlung entstehende Wärme genutzt. Seit knapp einem Jahr ist zudem eine Power-to-Heat-Anlage in Betrieb. Sie wandelt überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien in Wärme um. Diese kann in geeigneten Speichern zwischengelagert und bei Bedarf in das Fernwärmenetz abgegeben werden. Nahe Marbach speist seit 2019 eine großflächige Solarthermieanlage mit ca. 1.700 Quadratmetern Wärme ins Fernwärmenetz ein.

Damit Fernwärme nicht nur ökologisch, sondern auch sozial verträglich bleibt, müssen mehrere Bedingungen erfüllt werden: bezahlbare Preise, möglichst regionale Erzeugung, verringerte Abhängigkeit vom Weltmarkt und stabile, kalkulierbare Kosten über lange Zeiträume.

Die SWE Energie GmbH setzt dabei auf einen zunehmend grünen Energiemix. Untersucht und geplant werden verschiedene erneuerbare und klimafreundliche Quellen. Dazu wird geprüft, inwieweit Wasserstoff in Zukunft eine Rolle in der Wärmeversorgung spielen kann – sei es zur Ergänzung bestehender Anlagen oder im Zusammenspiel mit neuen Technologiekonzepten.

Fernwärme in Erfurt ist damit ein zentrales Infrastruktur- und Klimaschutzprojekt, das Versorgungssicherheit, Komfort und langfristige Perspektiven für eine bezahlbare, verlässliche und zunehmend klimaneutrale Wärmeversorgung verbindet.

Dazu wird geprüft, inwieweit Wasserstoff in Zukunft eine Rolle in der Wärmeversorgung spielen kann – sei es zur Ergänzung bestehender Anlagen oder im Zusammenspiel mit neuen Technologiekonzepten.

Text: Henry Köhlert Foto: Andreas Hultsch

Erfurts WÄRMEZUKUNFT hat einen Plan

*„Wer immer tut, was er schon kann,
bleibt immer das, was er schon ist.“*

Henry Ford, US-Autobauer, zugeschrieben

Manchmal ist es völlig in Ordnung, wenn man das tut, was man kann. Bei Lieblingsrezepten zum Beispiel. Oder bei guten Gewohnheiten. In der Wärmeversorgung allerdings reicht Bewährtes allein nicht mehr aus. Denn Wärme, die gestern noch als zuverlässig galt, ist heute vor allem zu CO₂-intensiv. Das schadet dem Klima, macht abhängig von globalen Krisen – und treibt langfristig die Preise in die Höhe.

Genau hier setzt der Transformationsplan der Stadtwerke Erfurt an. Er beschreibt den Weg der Fernwärme in eine CO₂-freie Wärmeversorgung und damit einen der größten Umbauprozesse in der Geschichte des regionalen Energieunternehmens. Schritt für Schritt will und muss sich die SWE Energie von Erdgas lösen und bis 2045 vollständig ohne fossile Brennstoffe auskommen. Dies sind die Vorgaben des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) und des Wärmeplanungsgesetzes (WPG).

Die Leitplanken sind dabei klar definiert: Wärme Made in Erfurt für Erfurt, um unabhängiger von globalen Krisen zu werden und somit Preissicherheit zu schaffen. Eine sichere Versorgung rund um die Uhr, auch in kalten Wintern. Und sozialverträgliche Preise, damit die Wärmewende für alle bezahlbar bleibt. Und klimaneutral.

Die Frage. Welche regenerativen Energien können das leisten?

Florian Zunkel ist Referent für Erneuerbare Energien der SWE Energie GmbH. Er sagt: „In dem Transformationsplan steckt also viel Verantwortung für die Menschen der Stadt. Er ist kein einmaliges Papier, sondern ein lebendes Konzept, das regelmäßig – ca. alle fünf Jahre – überprüft und fortgeschrieben

wird. Denn Energiepreise, Technologien und gesetzliche Vorgaben verändern sich – und mit ihnen die optimale Strategie.“

Doch wie plant man die Zukunft der Wärme für eine ganze Stadt?

Dabei sicherte sich die SWE Energie GmbH die Unterstützung durch ein international tätiges Beratungsbüro aus Dresden. Das Knowhow vieler Städte, die vor denselben Herausforderungen stehen, fließt also regelmäßig mit in die Erfurter Planungen ein. „Zuerst wird der Ist-Zustand erstellt“, sagt Zunkel. So werden unter anderem die Erzeugerstruktur des aktuellen Netzes und die Lastverteilung untersucht, die Kosten der Wärmeversorgung, der Zustand des Netzes.

Florian Zunkel: „Dann werden alle regionalen Optionen zur Erzeugung regenerativer Energien vorurteilsfrei geprüft – von Abwärme bis hin zur Geothermie mit Nutzungsmöglichkeiten durch Brunnen, Gewässer, Erdwärmesonden / Kollektoren und Tiefengeothermie.“ Welche Technologien sind technisch machbar, wirtschaftlich sinnvoll und mit vertretbaren Risiken verbunden? Manche Ideen werden verworfen, nicht aus Prinzip, sondern weil sie technisch nicht umsetzbar oder nicht finanzierbar sind. Flusswärme etwa wurde angedacht, schied aber aus, weil niemand weiß, ob die Gera in kommenden Hitzesommern überhaupt genügend Wasser führen wird.

Oder Wärme aus einem großen Abwasserkanal am Löberwallgraben, hier hätte sich die Wärmeentnahme zwar gelohnt, aber er liegt zu weit vom Fernwärmenetz entfernt. Auch Photovoltaik oder Solarthermie kamen nicht in Frage, sie brauchen zu viel Fläche, die andere regenerative Energieerzeuger effizienter nutzen können. Außerdem erzeugen sie vor allem im Sommer Energie – im Winter, wenn die Wärme vor allem gebraucht wird, weitaus weniger. Außerdem stehen sie in Konkur-

renz zu anderen grundlastfähigen Erzeugern, die im Sommer ebenfalls sehr effizient genutzt werden können.

Aus all diesen Planungen entstand der Erfurter Wärmemix, Stand 08/2025. Für das Jahr 2045 stellt die Tiefengeothermie 43 Prozent der benötigten Energiemenge, strombasierte Anlagen rund 36 Prozent bereit. Darunter fällt zum Beispiel Power to Heat, hier wird ein gewaltiger Heizkessel mit grüner Windkraft betrieben. Auch Großwärmepumpen wie im Klärwerk liefern bis zu 225 Gigawattstunden pro Jahr, so viel wie ca. 15 moderne Onshore-Windräder. Im Sulzer See sind mit dieser Technologie bis zu 70 GWh pro Jahr realistisch. Zwei sogenannte Luftwärmepumpen, die der Luft die Wärme entziehen, können bis zu 150 GWh jährlich liefern. Wasserstoff spielt mit einem Anteil von 12 Prozent künftig ebenfalls eine Rolle, er wird im Kraftwerk eingesetzt. Und die Abwärmenutzung bei der Restabfallbehandlungsanlage soll bis zu acht Prozent der gesamten benötigten Wärme für Erfurt liefern.

Die Vielzahl der Erzeuger ist ein großer Vorteil: „Entscheidend ist ein System, das flexibel auf Wetter, Tageszeit, Preise und Verfügbarkeiten reagieren kann“, sagt Florian Zunkel. „Selbst, wenn der größte einzelne Wärmerezeuger ausfällt, muss die Versorgung weiterlaufen können.“

Übrigens: Die Vorgaben durch das Wärmeplanungsgesetz (WPG) sind klar. 2030 sollen 30 Prozent, 2040 schon 80 Prozent und 2045 schließlich 100 Prozent der Wärme grün sein.

Florian Zunkel
ist Referent für
Erneuerbare
Energien

Der SCHATZ unter unseren Füßen

Kay Eberhard (links), Chef der SWE Geothermie GmbH, und Dr. Jörn Grothe, Chef der SWE Energie GmbH, planen Erfurts unabhängige Wärmeversorgung. Sie stehen vor dem Gas- und Dampfturbinenkraftwerk – hier könnte die neue Tiefengeothermie errichtet werden

Tief unter Erfurt schlummert eine gewaltige, schier unerschöpfliche **Energiequelle – Erdwärme!** Die soll künftig regional, unabhängig und preisstabil Wärme für die Landeshauptstadt liefern

Doch halt: Bodenschatz? Erdwärme? Geothermie? Was ist das eigentlich?

Vom heißen Geheimtipp zum Energie-Player der Zukunft

Geothermie (=Erdwärme) an sich ist keine neue Idee. Bereits im antiken Rom nutzten die Menschen die Wärme aus der Erde für ihre Bäder und Heizung. Im französischen Chaudes-Aigues ist seit dem 14. Jahrhundert ein geothermisches Fernwärmenetz in Betrieb. Im 20. Jahrhundert begann die Nutzung der Geothermie zur Stromerzeugung. 1984 nahm – im Rahmen der energiepolitischen Vorgaben der DDR – in Waren (Müritz) das erste deutsche Geothermieheizwerk seinen Betrieb auf und liefert seit dem Wärme für die Anwohner und öffentlichen Gebäude vor Ort. Heute sind in Deutschland 42 tiefengeothermische Anlagen im Betrieb, 20 weitere im Bau und über 150 in der Planung.

Tiefengeothermie – wie man die Erde selbst als Energiequelle erschließt

Unter unseren Füßen ruht ein bisher wenig erschlossener Schatz – die Erdwärme. Mit zunehmender Tiefe wird es immer heißer: In Mitteleuropa steigt die Temperatur um etwa 3 °C für jede 100 Meter, die man in die Erde vordringt. Im Erdkern selbst wird eine Temperatur von 5.000 bis 7.000 °C angenommen. Diese immense Wärme im Inneren der Erde ist nach menschlichem Ermessen praktisch unerschöpflich. Ständig fließt Energie aus dem Inneren der Erde an die Oberfläche. Jeden Tag strahlt der Planet etwa viermal mehr Energie in den Weltraum ab, als die Menschheit derzeit verbraucht.

Geothermie nutzt diese Wärme aus den Tiefen der Erde, um Energie zu gewinnen – und das auf eine ganz besondere Art. Die Tiefengeothermie setzt auf das Erschließen von Wärme aus tiefen Gesteinsschichten, die bis zu mehreren Kilometern unter der Erdoberfläche

liegen. Dafür werden tiefe Löcher gebohrt – oft mehrere tausend Meter – um an die heißen Gesteinsschichten zu gelangen, welche die nötige Wärme liefern. Findet man in der Tiefe ausreichend Wasser, wird es nach oben gepumpt, die Energie zum Heizen eingesetzt und dann wird das abgekühlte Wasser wieder zurück in den Untergrund geleitet. Alternativ kann ein geschlossenes System errichtet werden, bei dem kein Wasser aus dem Untergrund genutzt wird. Stattdessen wird Wasser von der Oberfläche aus in einem Kreislauf durch ein geothermisches System geführt. Das Wasser erhitzt sich, während es in die Tiefe sinkt und steigt dann wieder als heißes Wasser auf, dort wird es zur Wärmebereitstellung genutzt und anschließend wieder in die Tiefe gegeben. Im Grunde wie beim Wetter: heiße Luft steigt auf und kalte Luft sinkt ab, erhitzt sich und steigt wieder auf. Wie beim Wetter kommt auch dieses System ohne zusätzliche Energie aus – das Wasser zirkuliert sozusagen von allein im Kreis.

Besonders charmant: Tiefengeothermie-Anlagen

haben im Vergleich zu anderen Heiz- und Kraftwerksarten einen kleinen Flächenverbrauch und fügen sich unauffällig in die Landschaft. Zudem sind sie unabhängig von Wetter oder Tageszeiten. Anders als Wind- oder Solarenergie liefert Geothermie konstant Energie. Diese Art der Energieerzeugung gilt als besonders nachhaltig und umweltfreundlich, da die Emissionen und der Ressourcenverbrauch im Vergleich zu fossilen Brennstoffen minimal sind.

Wo Licht ist, ist auch Schatten: Die Bohrungen sind kostenintensiv und der Erfolg hängt stark von den geologischen Bedingungen ab. Die Betriebskosten sind bei geothermischen Anlagen gering, da kein Brennstoff benötigt wird. Vor diesem Hintergrund rechnen sich auf lange Sicht auch die hohen Investitionskosten zu Beginn. Vor dem Einsatz geschlossener Systeme waren die Projektbetreiber darauf angewiesen, dass ausreichend Wasser im Untergrund gefunden wurde. Wenn das Gestein nicht so heiß war, wie erwartet, sank die

Noch mehr Energie aus der Tiefe

Erdwärme im Einsatz – Technologien und Nutzungsmöglichkeiten

Die Geothermie ist eine vielseitige und nachhaltige Energiequelle, die mit unterschiedlichen technischen Ansätzen je nach Tiefe und Temperatur erschlossen wird.

Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie nutzt die im flachen Untergrund vorhandene Wärme bis in eine Tiefe von etwa 400 Metern. Hier erfolgt die Wärmeentnahme meist durch Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren. Die entnommene Wärme ist eher niedrig temperiert (meist um 10-15°C), weshalb sie in Verbindung mit Wärmepumpen zur Beheizung von Einfamilienhäusern oder kleinen Gebäuden eingesetzt wird. Die Versorgung von größeren Objekten, wie beispielsweise Quartieren, ist auch möglich.

Mitteltiefe Geothermie

In einer Tiefe zwischen 400 und 3000 Metern spricht man von mitteltiefer Geothermie. Hier sind die Temperaturen höher, typischerweise zwischen 50 und 150 °C. Es werden Bohrungen zur Förderung von Thermalwässern eingesetzt. Alternativ sind auch hier Erdwärmesonden möglich. Mitteltiefe Geothermie kommt vor allem für die Einspeisung in Fernwärmenetze in Frage, je nach Temperatur mit Unterstützung von Wärmepumpen. Diese Art der Geothermie bietet den Vor-

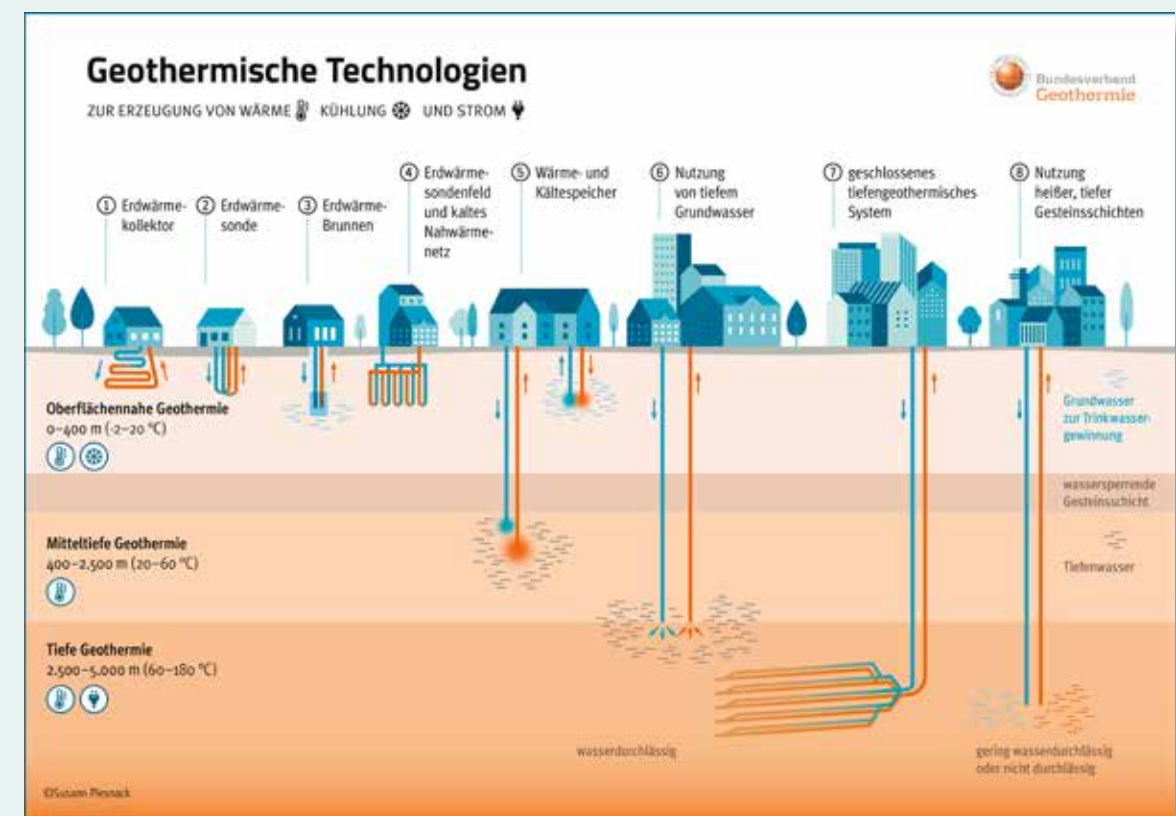
teil, dass sie aufgrund der moderaten Temperaturen und vergleichsweise geringeren Bohrtiefen relativ kostengünstig realisierbar ist. Häufig werden in der mitteltiefen Geothermie zusätzlich Wärmepumpen eingesetzt, wofür gegebenenfalls zusätzliche Stromkosten anfallen.

Tiefe Geothermie

Die tiefe Geothermie umfasst Bohrungen in mehrere Kilometer Tiefe, häufig bis zu 5 km oder mehr. In dieser Tiefe sind die Temperaturen mit 150 °C bis über 300 °C deutlich höher, was sowohl sehr effiziente Wärmebereitstellung als auch die wirtschaftliche Stromerzeugung ermöglicht. Es gibt hydrothermale Systeme, bei denen natürlich vorkommendes heißes Thermalwasser gefördert wird, und geschlossene Systeme in heißem Gestein, bei denen Süßwasser von der Oberfläche eingeleitet wird, um Wärme zu gewinnen. Tiefe Geothermie wird unter anderem für großflächige Fernwärmeversorgung ganzer Stadtteile oder zur Stromproduktion verwendet.

Nutzungsformen der Geothermie

Die Geothermie ist vielseitig einsetzbar. Neben der Beheizung von Häusern, kann die Wärme auch in der Industrie als Prozesswärme genutzt werden und kommt dann beispielsweise in der Fertigung oder Trocknung zum Einsatz. Auch in der Lebensmittelproduktion kann Geothermie zur Beheizung von Gewächshäusern oder in der Fischzucht genutzt werden. Eine traditionelle Anwendung der Geothermie findet sich im Bereich Wellness und Erholung – Thermen und Bäder setzen sie zur Badewasseraufbereitung und Heizungsunterstützung ein.



Geothermie-Anlage der Firma Eavor mit geschlossenem System am Standort Geretsried. Das System umfasst zwei vertikale Bohrungen, die in der Tiefe jeweils auffächern und zu einem geschlossenen Kreislauf zusammengeführt werden. Dadurch entsteht unterirdisch ein großer Wärmetauscher, mit dem bereits Strom produziert wird

Effizienz der Anlage erheblich. Vorteilhaft ist, wenn bereits ein Fernwärmenetz vorhanden ist, in das die Wärme eingespeist werden kann.

Und ist das auch sicher?

Wie bei jeder Technologie sind auch bei der Nutzung der Erdwärme Risiken und Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen. Besonders bei der Erschließung tiefer geothermischer Ressourcen, die mehrere Kilometer unter der Erdoberfläche liegen, müssen potenzielle Gefahrenquellen genau untersucht und geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden. Zu den wichtigsten Risiken zählen Grundwasserschutz und Bodenbewegungen – ob nun in Form von Erdfällen, aufquellenden gipshaltigen Schichten oder induzierten Erschütterungen.

Diese können beispielsweise entstehen, wenn das Wasser in tiefes Gestein gepumpt wird. Dies kann zu kleinen Erschütterungen – so genannter Mikroseismizität – führen. In seltenen Fällen kann diese Mikroseismizität so stark sein, dass sie spürbare kleine Erschütterungen auslösen kann. Auch wenn diese für Verunsicherung sorgen, liegen die maximal erreichbaren Magnituden so niedrig, dass keine Gefahr für Leib und Leben oder die Infrastruktur besteht, die man mit einem Erdbeben vergleichen könnte. Bei der Planung von geothermischen Anlagen ist es wichtig besonders vorsichtig vorzugehen, entsprechende geologische Untersuchungen durchzuführen und während der Bohrung engmaschig zu überwachen, um die Risiken zu minimieren.

Besondere Aufmerksamkeit wird auf sogenannte Gipskeuperschichten gelegt – gipshaltige Bodenschichten, die bei Kontakt mit Wasser aufquellen können. Dies wiederum kann zu Bodenhebungen und damit Beschädigungen an Gebäuden führen. Wird durch eine solche

Schicht gebohrt, werden auf international geregelten Bohrstandards basierende Bohrtechnologien genutzt, um ein Aufquellen zu vermeiden und Grundwasser sowie Boden dauerhaft zu schützen. Zu diesem Zweck wird das Bohrloch komplett abgedichtet, sodass auch das Grundwasser nicht gefährdet ist oder in eine andere Schicht abfließen kann.

Erfurt: Vorreiter aus der Tiefe

Auch in Erfurt soll nun Tiefengeothermie genutzt und Wärme aus bis zu 7000 Meter Tiefe gewonnen werden. In einem geschlossenen System wird Wasser durch das Bohrloch geleitet und erwärmt sich im Untergrund. An der Oberfläche wird diese Wärme auf das Fernwärmenetz übertragen und versorgt dann perspektivisch bis zu 70.000 Haushalte in Erfurt. Im ersten Schritt wird eine 3D-Seismik erstellt. Im 136 Quadratkilometer großen Erkundungsgebiet werden mittels 19.000 Sensoren wie bei einem Ultraschallbild ein Abbild des Untergrunds und ein geologisches Modell erstellt. Auf dessen Basis wird die Erkundungsbohrung geplant.

Mit der Erkundungsbohrung wird das wirtschaftliche Risiko minimiert. Mit den gewonnenen Daten lässt sich abschätzen, ob das Projekt weiterverfolgt werden soll und wenn ja, welche Technologie zum Einsatz kommt. Möglich ist ein geschlossenes System mit einer Dublette oder eine tiefe Erdwärmesonde.

Dabei stehen die Stadtwerke Erfurt nicht allein. Das Projekt ist fest in ein Netzwerk aus Forschung und öffentlicher Förderung eingebunden. Wissenschaftliche Begleitung und staatliche Unterstützung schaffen die Grundlage für eine fundierte und zukunftsweisende Umsetzung und lassen Erfurt somit zum Vorreiter für ganz Mitteldeutschland werden.

Text: Aike van Douwe, Kim Schnurrenberger/COWI Grafik: SWE Fotos: Christopher Schmid / EAVOR

Text: Aike van Douwe/COWI Grafik: Bundesverband Geothermie e.V.

Wärmepumpen für Erfurt

So funktioniert die Technik, die Wärme aus der Umgebung holt



Mit Flusswärmepumpen treibt die MVV die Wärmewende in Mannheim und der Region voran. Die innovativen Großwärmepumpen gewinnen Wärme aus dem Rhein und speisen sie in das Fernwärmenetz ein

Wärmepumpen gelten vielen noch immer als komplizierte Hochtechnologie. Dabei ist ihr Funktionsprinzip erstaunlich einfach – und seit rund 200 Jahren (!) bekannt. Neu ist weniger die Idee als vielmehr der Rahmen: steigende Energiepreise, Klimaschutz und gesetzliche Vorgaben machen die Technik heute besonders attraktiv.

Auch die Stadtwerke Erfurt setzen künftig auf die Technik im ganz großen Stil.

Was passiert in einer Wärmepumpe? Die Grundidee: Nutzbare Wärme gibt es (fast) überall. Auch kalte Luft, das Erdreich oder ein See enthalten Wärmeenergie. Eine Wärme-

pumpe nutzt genau diese Energie. Sie entzieht der Umgebung Wärme und hebt sie mithilfe von Strom auf ein höheres Temperaturniveau – so hoch, dass Häuser beheizt und Warmwasser erzeugt werden können.

Ob die Wärmequelle Luft, Erde oder Wasser ist, spielt für das Prinzip keine Rolle. Entscheidend ist allein: Die Umgebung ist wärmer als das Medium in der Wärmepumpe. Denn der zweite Hauptsatz der Thermodynamik gilt immer: Wärme fließt vom Warmen zum Kalten.

Und so funktioniert's: Im Inneren der Wärmepumpe zirkuliert ein Kältemittel in einem geschlossenen Kreislauf. Dieses Kältemittel ist so gewählt, dass es schon bei niedrigen

Temperaturen verdampft. In größeren Anlagen kommt häufig Ammoniak zum Einsatz, in Einfamilienhäusern meist andere, speziell zugelassene Stoffe.

Der erste Schritt: Wärme aufnehmen. Im Verdampfer ist das Kältemittel kalt und steht unter niedrigem Druck. Es strömt an der Wärmequelle vorbei – zum Beispiel Seewasser mit 10 bis 15 Grad. Da das Kältemittel kälter ist als das Wasser, nimmt es Wärme auf und verdampft.

Das Wasser kühlt dabei leicht ab, das Kältemittel wird gasförmig. Nun kommt der einzige Teil der Wärmepumpe ins Spiel, der Strom benötigt: der Verdichter. Er komprimiert das gasförmige Kältemittel.

Dadurch steigt der Druck und auch die Temperatur – ein Effekt, den man von der Fahrradpumpe kennt, die beim Aufpumpen warm wird. Aus zuvor 20 Grad werden plötzlich 70, 95 Grad oder mehr. Hier entsteht die nutzbare Heizenergie.

Das heiße, energiereiche Kältemittel strömt nun durch einen Wärmetauscher (Kondensator). Dort gibt es sei-

ne Wärme an das Heizungswasser oder ein Fernwärmenetz ab.

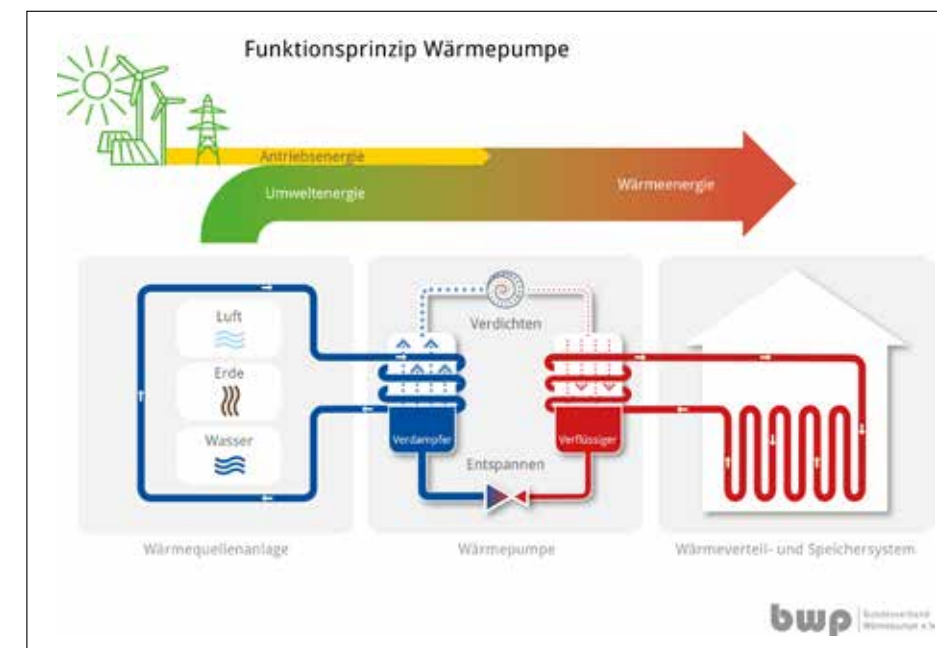
Dabei kühlt es sich wieder ab und wird erneut flüssig. Das Heizungswasser hingegen wird genau so warm, wie es für Heizkörper, Fußbodenheizung oder Warmwasser gebraucht wird.

Zum Schluss durchläuft das flüssige Kältemittel ein Expansionsventil. Der Druck sinkt schlagartig, das Kältemittel kühlt weiter ab – und ist wieder bereit, im Verdampfer neue Umweltwärme aufzunehmen.

Der Kreislauf beginnt von vorn.

Doch warum setzt sich die Wärmepumpe erst jetzt durch? Die Technik gibt es seit Jahrzehnten. Lange Zeit war Gas jedoch billig, Strom vergleichsweise teuer. Das hat sich grundlegend geändert. Gleichzeitig schreibt das Gebäudeenergiegesetz vor, dass neue Heizsysteme zu mindestens 65 Prozent erneuerbare Energie nutzen müssen. Ein Job für die Wärmepumpe und in Kombination mit Ökostrom wird sie auch ökologisch besonders sinnvoll.

Text: Henry Köhlert Foto: Foto: MVV Energie AG, Markus Prosswitz
Grafik: Bundesverband Wärmepumpe e.V.



WÄRMEPUMPEN im GROSSEINSATZ

In Helsinki entsteht derzeit die größte Luft-Wasser-Wärmepumpe der Welt für die Versorgung des Fernwärmenetzes. Die Anlage nutzt Umgebungsluft als Wärmequelle, gepaart mit grünem Strom. Mit einer thermischen Leistung von bis zu etwa 33 MW soll sie rund 30.000 Haushalte mit Wärme versorgen und jährlich etwa 26.000 Tonnen CO₂-Emissionen einsparen.

Am BASF-Stammwerk in Ludwigshafen plant der Chemiekonzern den Bau der nach eigenen Angaben leistungsfähigsten industriellen Wärmepumpe der Welt zur CO₂-freien Dampferzeugung. Diese Anlage soll Abwärme aus Produktionsprozessen nutzen, um große Mengen Prozessdampf zu erzeugen und damit den Einsatz fossiler Brennstoffe zu reduzieren.

Am Fernwärmenetzstandort Köln-Niehl plant RheinEnergie die Errichtung einer der größten Flusswasser-Wärmepumpen Europas mit einer thermischen Leistung von rund 150 MW, basierend auf der Nutzung von Rheinwasser als Wärmequelle. Die Anlage soll klimaneutrale Wärmeerzeugung für bis zu 50.000 Haushalte sicherstellen und etwa 100.000 Tonnen CO₂-Emissionen einsparen.

In Esbjerg (Dänemark) ist bereits eine große Meerwasser-Wärmepumpe in Betrieb, die als CO₂-basierte Seewasseranlage konzipiert wurde. Mit einer Heizleistung von rund 70 MW liefert sie klimaneutrale Wärme in das dortige Fernwärmenetz und deckt damit den Bedarf von etwa 25.000 Haushalten; die Anlage ersetzt zum Teil ein stillgelegtes Kohlekraftwerk.



Florian Zunkel und
Christoph Müller auf einer
der sechs Rümerbrücken
der Nachklärbecken

Wohlige Wärme aus dem Klärwerk

„Durch dieses Leuchtturmprojekt wird die Quote Erneuerbarer Energien bei Wärme von derzeit 5 auf 30 Prozent bis 2030 ansteigen. Es ist das erste Projekt aus dem Transformationsplan, das die Stadtwerke Erfurt jetzt angesichts der geringsten Wärmegestehungskosten angehen.“

Dr. Jörn Grothe, Geschäftsführer SWE Energie GmbH

Wer hätte gedacht, dass das, was die Erfurter so alles an Abwasser einleiten oder was der Regen in die Abwasserkanäle spült, richtig kostbar ist. Oder genauer: als Abfallprodukt viele Tausend Haushalte der Landeshauptstadt mit wohliger Wärme versorgen könnte.

Der Erfurter Entwässerungsbetrieb und die SWE Energie GmbH, eine Tochter der Stadtwerke Erfurt Gruppe, arbeiten gemeinsam an einem Verfahren, aus der gewaltigen Menge Ener-

gie, die in einem Klärwerk steckt, Wärme für Tausende Erfurter Haushalte abzuzwacken. Und zwar richtig viel Wärme. Doch von Anfang an. In Erfurt-Kühnhausen steht ein Klärwerk, in dem die Abwässer von Haushalten und Betrieben, aber auch ein großer Teil des Regenwassers mechanisch, biologisch und chemisch behandelt werden. Was vorne dreckig reingeht, kommt hinten zu fast 100 Prozent gereinigt wieder raus und fließt in die Gera. 15 Millionen Kubikmeter Abwasser werden hier Jahr für Jahr wieder sauber.

Und genau dieses gereinigte Wasser hat's in sich. Nämlich

Energie Im Schnitt hat es auf dem Weg in den Fluss eine Temperatur von 17,5 °C. „Nach unseren Planungen wollen wir es um bis zu 7 °C abkühlen“, sagt Florian Zunkel, Referent für Erneuerbare Energien der SWE Energie GmbH. „Technisch ist das gar kein Problem“, sagt Christoph Müller, im Klärwerk für Energie- und Verfahrenstechnik zuständig.

„Die Fernwärmeerzeugung muss gemäß Wärmeplanungsgesetz bis 2045 klimaneutral sein, wir analysieren alles, was uns diesem Ziel näherbringt“, sagt Florian Zunkel.

Mit dabei – das Klärwerk. Ein Student hatte, unterstützt von der Erfurter Fachhochschule, in seiner Bachelor-Arbeit berechnet, wie viel Energie in dem Abwasser steckt. Ergebnis: So viel, dass es sich lohnt, diese Energie für die Wärmegewinnung zu nutzen. „Viel mehr, als man bisher annahm“, sagt Florian Zunkel. 2025 wurde dann ein Planungsbüro mit einer Studie beauftragt, dieses Potential detaillierter zu simulieren. Und siehe da, die Zahlen sahen noch vielversprechender aus.

Das Ergebnis: Die Wärme aus dem Klärwerk ist ein großer Schritt zur Klimaneutralität. Bis zu 30 Prozent der benötigten Energie für die Erfurter Fernwärmekunden könnten aus Kühnhausen kommen. „Und die Anlage könnte das ganze Jahr über

laufen, 24 Stunden, jeden Tag“, sagt Zunkel. 2030, so das Ziel, soll alles in Betrieb gehen.

Das Prinzip ist einfach: Der Kanal, durch den das gereinigte Abwasser in die Gera fließt, bekommt eine Art Bypass, der das Wasser in einen großen Schacht leitet. Dort entnehmen Tauchpumpen das Wasser und leiten es zu den Wärmepumpen. Diese ziehen die Wärme aus dem Wasser und heben das Temperaturenniveau auf 95 bis 110 °C wie im Fernwärmekreislauf der SWE Energie GmbH an. Die Wärmepumpen arbeiten wie ein Kühlschrank: Die Wärme im Inneren (hier die Wärme des gereinigten Abwassers) wird entzogen und außerhalb freigegeben (in das Fernwärmenetz eingespeist). Der Strom, den die Wärmepumpen benötigen, könnte unter anderem lokal per Windkraft erzeugt werden.

750 Gigawattstunden speist die Erfurts Energieversorger pro Jahr ins 195 Kilometer lange Fernwärmenetz und versorgt damit zurzeit rund 40.000 Haushalte. Bis zu 225 Gigawattstunden könnten aus dem Erfurter Abwasser erzeugt werden. Allerdings nicht gleichmäßig – zum Beispiel sorgen Starkregen, Hitze, eisige Kälte und andere Wetterkapriolen für eine unterschiedliche Wärmeausbeute. „Und wir haben die Auflage durch das Umweltamt, dass das Wasser nur um wenige Grad abgekühlt werden darf, um das Ökosystem der Gera zu schonen“, sagt Florian Zunkel.

Klärwerk von oben –
hier sind vier
der sechs Nachklär-
becken zu sehen.
Diese stellen
die letzte
Reinigungsstufe im
Klärwerk Erfurt dar



Text: Henry Köhlert Fotos: Jacob Schröter

Impressum

HERAUSGEBER: SWE Energie GmbH
REDAKTION: Henry Köhlert (Ltg.), Ivo Dierbach,
Aike van Douwe/COWI, Maria Gimpel
LEKTORAT: Christine Karpe
E-Mail: presse@stadtwerke-erfurt.de
Telefon: 0361 564-1128
REDAKTIONSSCHLUSS: 10.02.2026
GESTALTUNG: Janet Waldert, Stefan Waldert
(waldertprintdesign.com)
TITELBILD: Jacob Schröter (mit KI generiert)



Ihre Stadtwerke im Netz:
www.stadtwerke-erfurt.de



Der Stadtwerke-Blog:
www.swefuererfurt.de



Unsere Facebook-Seite:
www.facebook.com/sweerfurt



TikTok:
www.tiktok.com/@sweerfurt



Youtube:
[www.youtube.com/
@StadtwerkeErfurtGruppe](https://www.youtube.com/@StadtwerkeErfurtGruppe)



Hier geht es zur
App SWE Für Erfurt.



SWE Für Erfurt.

Wenn überschüssiger ÖKOSTROM zu WÄRME wird

Power-to-Heat-Anlage der Stadtwerke Erfurt neben dem Gas- und Dampfturbinenkraftwerk



Die Energiewende bringt viele Chancen, aber auch Herausforderungen mit sich. Gerade bei Wind- und Solarstrom kommt es regelmäßig zu Überschüssen: An besonders sonnigen oder windigen Tagen wird mehr Strom erzeugt, als aktuell verbraucht werden kann. Bisher mussten Anlagenbetreiber solche Spitzen oft „abregeln“ – also Windräder oder Photovoltaikanlagen drosseln, damit das Stromnetz nicht überlastet wird. Mit der sogenannten Power-to-Heat-Technologie (PtH) gibt es nun eine clevere Lösung: Aus überschüssigem Ökostrom wird nutzbare Wärme.

Das Prinzip – Strom wird zu Wärme

Eine Power-to-Heat-Anlage arbeitet im Kern wie ein riesiger Wasserkocher. Überschüssiger Strom aus Wind- und Solaranlagen fließt in einen sogenannten Elektrodenkessel. Darin wird Wasser durch elektrische Energie bis auf 128 Grad erhitzt – schnell, effizient und ganz ohne Umwege. Die so entstehende Wärme lässt sich entweder di-

rekt ins Fernwärmenetz einspeisen oder in Wärmespeichern zwischenspeichern.

Ein großer Vorteil: Diese Technik ist stufenlos regelbar. Das heißt, die Anlage kann jederzeit flexibel hoch- oder heruntergefahren werden, genau dann, wenn das Stromnetz entlastet werden muss. Damit werden gleich zwei Ziele erreicht: Netzengpässe werden überwunden, und die Wärmeversorgung in Erfurt wird nachhaltiger.

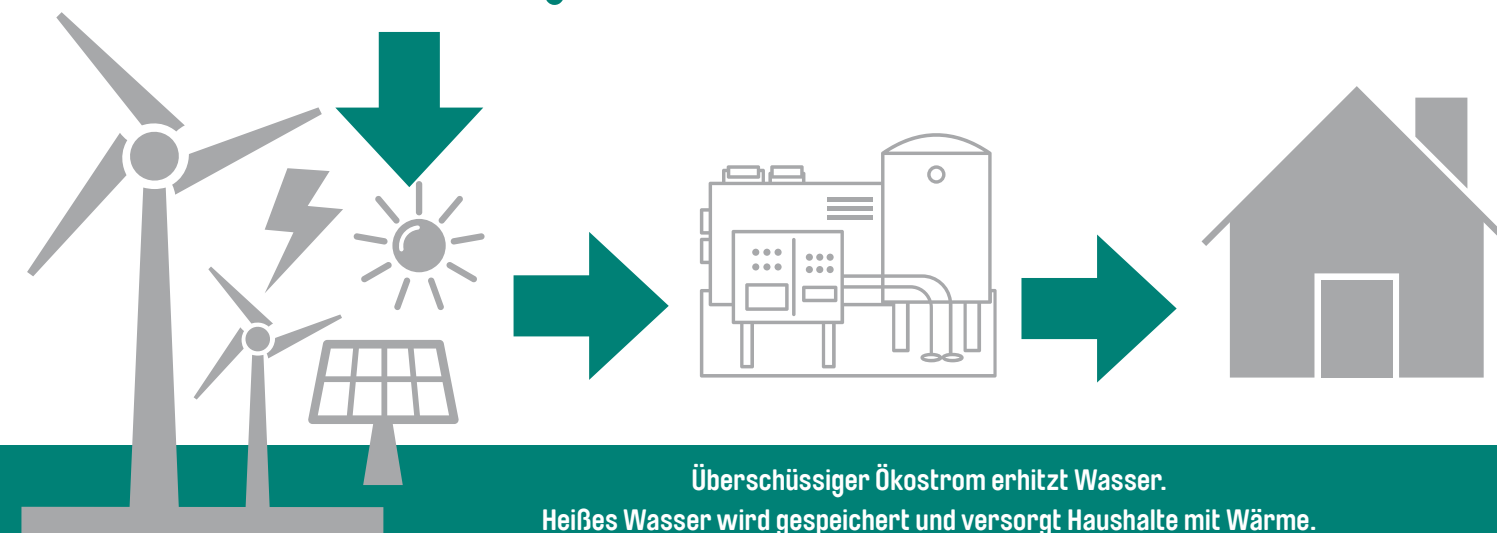
Ein Schlüssel für die Wärmewende

Rund die Hälfte der Energie, die wir in Deutschland verbrauchen, steckt im Bereich Wärme – etwa fürs Heizen oder für Warmwasser. Bislang stammt sie überwiegend aus Gas oder Öl. Power-to-Heat macht es möglich, fossile Brennstoffe Stück für Stück zu ersetzen und gleichzeitig das Erfurter Wärmenetz zu stärken.

Weil die Technik zuverlässig, einfach und robust ist, gilt sie als erster Meilenstein hin zu einer vollständig klimaneutralen Wärmeversorgung. Städte mit einem dichten Fernwärmenetz wie Erfurt profitieren dabei besonders.

Text: Ivo Dierbach Foto: Jacob Schröter

Was tun mit überschüssigem Ökostrom?



Power-to-Heat

Die neue Anlage in Erfurt

Mit der offiziellen Inbetriebnahme der Power-to-Heat-Anlage an der Stotternheimer Straße im September 2025 setzte die Stadtwerke Erfurt Gruppe mit der SWE Energie GmbH und dem Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz Transmission GmbH ein starkes Zeichen für die Wärmewende in Thüringen.

- Leistung: 20 Megawatt elektrische Leistung – genug, um rund 2.000 Haushalte mit Wärme zu versorgen
- Technik: Elektrodenkessel mit 6.000 Litern Volumen, Betriebstemperaturen von 98–128 °C
- Netzanbindung: Einspeisung direkt ins Erfurter Fernwärmenetz oder in Wärmespeicher
- Bauzeit: nur 15 Monate, Fertigstellung fünf Wochen vorfristig
- Investition: rund 8 Millionen Euro, getragen von 50Hertz Transmission GmbH

Thüringens Minister für Umwelt, Energie und Naturschutz, Tilo Kummer lobte bei der feierlichen Inbetriebnahme: „Die Anlage sorgt dafür, dass das Stromnetz entlastet wird und preiswerter Überschussstrom aus erneuerbaren Energien für Erfurts Wärmeversorgung genutzt werden kann. So sparen wir Erdgas, schützen das Klima und schaffen ein Vorbild für die Transformation der Energieversorgung in Thüringen.“

Mit dem Projekt reiht sich Erfurt in eine wachsende Zahl von Städten ein, in denen Power-to-Heat-Anlagen schon heute erfolgreich arbeiten – darunter Leipzig, Hamburg und Rostock.

Batteriespeicher Ein Baustein für die Energieversorgung in Erfurt

Die Energiewende verändert die Art und Weise, wie Strom erzeugt und genutzt wird. Immer häufiger stammt elektrische Energie aus erneuerbaren Quellen wie Wind und Sonne. Diese Entwicklung ist ein Gewinn für den Klimaschutz – bringt aber auch neue Anforderungen an das Stromsystem mit sich. Denn erneuerbare Energien stehen nicht jederzeit gleichmäßig zur Verfügung: Mal erzeugen Fotovoltaikanlagen mehr Strom, als aktuell gebraucht wird, mal fällt die Einspeisung geringer aus, obwohl der Bedarf steigt.

Batteriespeicher können hier eine wichtige Ausgleichsfunktion übernehmen. Sie speichern Strom dann, wenn er reichlich vorhanden ist, und stellen ihn später wieder zur Verfügung. Damit helfen sie, Erzeugung und Verbrauch besser in Einklang zu bringen. Für das Stromnetz bedeutet das mehr Flexibilität und Stabilität – für die Energiewende insgesamt mehr Verlässlichkeit.

Gerade auf der Ebene der regionalen Stromnetze gewinnen solche Speicherlösungen an Bedeutung. Sie können kurzfristige Schwankungen abfedern, Spannungsspitzen reduzieren und das Netz entlasten. Das ist besonders dort relevant, wo viele Photovoltaikanlagen oder andere dezentrale Erzeuger angeschlossen sind. Batteriespeicher wirken hier wie ein Puffer und tragen dazu bei, dass die vorhandene Infrastruktur effizient genutzt werden kann.

Auch wirtschaftliche Aspekte spielen eine Rolle: Strompreise schwanken im Tagesverlauf. Speicher ermöglichen es, elektrische Energie zu Zeiten niedriger Preise aufzunehmen und später wieder abzugeben, wenn der Bedarf und damit die Preise höher sind. So kann Strom sinnvoll eingesetzt werden, ohne dass zusätzliche Erzeugungskapazitäten nötig sind.

Vor diesem Hintergrund beschäftigen sich auch die Erfurter Stadtwerke mit dem Thema Batteriespeicher. Innerhalb der Unternehmensgruppe prüfen derzeit zwei Tochtergesellschaften mögliche Einsatzfelder. Die Netzbetreiberin SWE Netz GmbH betrachtet Speicher vor allem als Instrument zur Unterstützung eines stabilen und leistungsfähigen Stromnetzes. Die SWE Energie GmbH wiederum untersucht, wie Speicher helfen könnten, Strom flexibel zu beschaffen und einzusetzen – immer mit Blick auf Wirtschaftlichkeit und Systemnutzen.

Noch befinden sich diese Überlegungen in einer frühen Planungsphase. Konkrete Entscheidungen sind damit nicht verbunden. Klar ist jedoch: Batteriespeicher gelten als ein zentrales Element eines modernen Energiesystems. Sie verbinden erneuerbare Erzeugung, stabile Netze und eine flexible Stromnutzung – und leisten so einen wichtigen Beitrag zu einer sicheren und zukunftsfähigen Energieversorgung in Erfurt.

Text: Ivo Dierbach Foto: Adobe Stock



Batteriegroßspeicher oder Batteriespeicherkraftwerke sind essentielle Infrastrukturen zur Stabilisierung des Stromnetzes und zur Integration erneuerbarer Energien



In der Planungsphase: Nutzung von Abwärme aus der Restabfallbehandlungsanlage in Erfurt-Ost

ABWÄRME Die unsichtbare Energiequelle der Wärmewende

Wenn über die Wärmewende gesprochen wird, denken viele zuerst an Wärmepumpen, Solarthermie oder Wasserstoff. Doch eine der größten und zugleich effizientesten Energiequellen ist bereits da – sie wird nur häufig übersehen: Abwärme. Sie entsteht unvermeidbar in Industrieanlagen, Rechenzentren oder bei der Abfallbehandlung und wird oft ungenutzt an die Umgebung abgegeben. Dabei steckt in ihr enormes Potenzial für eine klimafreundliche Wärmeversorgung.

Der große Vorteil der Abwärmenutzung liegt auf der Hand: Sie verursacht keine zusätzlichen CO₂-Emissionen, da keine neue Energie erzeugt wird. Unternehmen senken ihren Energieverbrauch und ihre Kosten, aufwendige Rückkühlprozesse entfallen, und bei der Einspeisung in Wärmenetze entstehen sogar neue Einnahmequellen. Gleichzeitig verbessert sich die CO₂-Bilanz der Fernwärme – ein entscheidender Hebel für die Dekarbonisierung des Gebäudebestands in Städten.

Deutschland setzt deshalb zunehmend auf Abwärme als Schlüssel der Energiewende. Allein in Thüringen liegt das technisch nutzbare Abwärmepotenzial bei rund 4.000 Gigawattstunden – genug, um rechnerisch bis zu 500.000 Haushalte mit Wärme zu versorgen. Um diese Potenziale sichtbar zu machen, hat die Bundesstelle für Energieeffizienz eine gesetzlich verankerte Plattform geschaffen, auf der bundesweit bereits rund 19.000 Abwärmequellen gemeldet sind. Kommunen, Stadtwerke und Unternehmen finden hier eine wichtige Grundlage für neue Projekte – auch wenn der Weg von der Idee zur Umsetzung oft anspruchsvoll ist. Der Ausbau von Wärmeleitungen, technische Fragen und komplexe Abstimmungen erfordern Zeit, Investitionen und verlässliche

Partnerschaften. Wie erfolgreich Abwärmenutzung gelingen kann, zeigen Beispiele aus anderen Städten: In Leipzig wird künftig industrielle Abwärme aus dem Chemiepark Leuna über eine neue Fernwärmeleitung in die Stadt transportiert und soll ab 2028 einen erheblichen Teil des Wärmebedarfs decken. In Düsseldorf speisen die Stadtwerke gemeinsam mit dem Unternehmen Henkel industrielle Abwärme in das Fernwärmenetz ein – ein sichtbares Zeichen für den Abschied von fossilen Energieträgern und für die Kraft starker Kooperationen zwischen Wirtschaft und kommunaler Daseinsvorsorge.

Auch in Erfurt rückt dieses Thema zunehmend in den Fokus. Die Stadtwerke prüfen derzeit die Nutzung von Abwärme aus der Restabfallbehandlungsanlage in Erfurt-Ost. Das Projekt befindet sich noch in der Planungsphase, zeigt aber bereits heute, wie konsequent vorhandene Energiequellen künftig genutzt werden sollen. Denn klar ist: Die Wärmewende wird nicht allein durch neue Technologien entschieden, sondern auch durch den klugen Umgang mit Energie, die bisher ungenutzt blieb.



Abwärme aus dem Chemiepark Leuna wird einen großen Wärmebedarf in Leipzig decken

Text: Ivo Dierbach
Fotos: SWE, Thomas Roetting/Sylvia Pollex

Dieser See könnte ERFURT HEIZEN

Ein See als Wärmelieferant? Klingt erst einmal etwas ungewöhnlich, denn wie sollen die eher kühlen Temperaturen des Wassers ausreichen, um Erfurter Wohnungen zu heizen?

Und doch, es könnte funktionieren. Denn in einem See kann erstaunlich viel Energie stecken, er selber ist so etwas wie ein gigantischer Wärmespeicher. Und genau diese Energie rückte den Sulzer See im Nordosten der Landeshauptstadt in den Fokus der Stadtwerke Energie: als eine mögliche Wärmequelle für eine neue, nachhaltige Form der Fernwärme in Erfurt.

Das Grundprinzip ist einfach: Man entnimmt dem Seewasser „schluckchenweise“ Energie, bringt sie mit einer mit regenerativem Strom betriebenen Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau – bereit, um ins Fernwärmenetz der Stadt eingespeist zu werden. Das (leicht) abgekühlte Wasser wird dann wieder dem See zugeführt.

Der Sulzer See ist kein natürlicher See, sondern durch Kiesabbau entstanden. Er umfasst rund 630.000 Quadratmeter und ist im Hauptbereich bis zu zehn Meter tief. Besonders interessant ist seine Lage innerhalb eines Seensystems nördlich von Erfurt.

Die Erfurter Seen sind nach jetzigem Wissensstand über einen sogenannten Aquifer miteinander verbunden – eine wasserführende Schicht im Untergrund. Diese Grundwasserströmung verläuft von Süden nach Norden. Das heißt: Wird Wärme entnommen, fließt ständig neue Wärme nach – rund um die Uhr, an 365 Tagen im Jahr.

Messungen am Sulzer See zeigen deutliche jahreszeitliche Schwankungen. Am Seegrund werden im Winter die höchsten Temperaturen von etwa 3,5 bis 4 Grad Celsius gemessen, im Sommer erreicht das Oberflächenwasser bis zu 24 Grad. Diese Daten stammen aus einem einjährigen Monitoring mit mehreren Messstellen.

Eine nachhaltige Nutzung setzt jedoch Grenzen: der See darf nur auf ein bestimmtes Maß abgekühlt werden. Andernfalls könnte es zu unerwünschten Auswirkungen auf Fauna und Flora kommen. Dies bedeutet beispielsweise, dass im Winter bei einer Seetemperatur von 4 Grad die Nutzung ausgesetzt werden muss.

Nach heutigen Einschätzungen könnte der See rund zehn Monate im Jahr als Wärmequelle dienen – insbesondere in Übergangszeiten und im Sommer. Rechnerisch ergeben sich daraus hohe Nutzungszeiten von über 7.000 Stunden pro Jahr. Mehrere tausend Wohnungen könnten aus dem See ihre Wärme beziehen.

Doch ob und wie der Sulzer See je dafür genutzt wird, ist noch nicht in trockenen Tüchern: Umfangreiche Untersuchungen laufen, dabei geht es nicht nur um die Wirtschaftlichkeit, die technische Machbarkeit, sondern auch um die Umweltverträglichkeit.

Bei der Wirtschaftlichkeit muss sichergestellt sein, dass der Fernwärmepreis mit der aus dem See gewonnenen Energie sozialverträglich bleibt. Die technische Machbarkeit ist prinzipiell gegeben, muss jedoch im Zuge von Variantenvergleichen und Planungsprozessen weiter detailliert werden. Und bei der Umweltverträglichkeit spielt das Erfurter Umweltamt eine wichtige Rolle, hier ist eine enge Zusammenarbeit Voraussetzung. Motto: Gründlichkeit vor Schnelligkeit!

Drei Varianten kämen nach bisherigen Erkenntnissen in Frage. Entweder das Wasser wird im See entnommen oder außerhalb im Bereich des oben beschriebenen Aquifers durch zwei verschiedene Varianten von Brunnen. Derzeit wird ein 3D-Modell vom Aquifer aufgebaut. Dieses dient dazu beispielsweise Grundwasserströmung und Temperaturen über viele Jahre hinweg zu simulieren, um die Nachhaltigkeit der Wärmebereitstellung abzusichern. Welche Variante zum Einsatz kommt, ist noch offen und wird gemeinsam mit Umweltbehörden geprüft.

Fakt ist: die Gewinnung von Wärme aus einem Aquifer oder See ist eine weitere Möglichkeit, unabhängig von den Weltmärkten Energie umzuwandeln und zu nutzen – in Erfurt, für Erfurt.



Anfangs umfasste das Netzwerk rund 45 Kilometer Wasserstoffleitung, doch nun wird es um zusätzliche 100 Kilometer erweitert. Dadurch wird das Versorgungsgebiet auf Regionen wie Kölleda, Saalfeld und Rudolstadt ausgedehnt

Wasserstoff Ein Baustein der Wärmewende in Erfurt

Die Wärmewende betrifft uns alle. Sie soll dafür sorgen, dass unsere Energieversorgung klimafreundlicher wird – aber auch sicher und bezahlbar bleibt. Dafür gibt es nicht die eine Lösung. Wärmedämmung, erneuerbare Energien, moderne Kraftwerke und Speicher gehören genauso dazu. Wasserstoff ist dabei ein Puzzleteil – nicht mehr, aber auch nicht weniger.

Warum spielt Wasserstoff überhaupt eine Rolle?

Es gibt Situationen, in denen Strom aus Wind und Sonne allein nicht ausreicht – etwa bei längeren Dunkelflauten, wenn weder viel Wind weht noch die Sonne scheint. In solchen Zeiten braucht es verlässliche Reserven. Wasserstoff kann hier als Energiespeicher und Backup dienen und dazu beitragen, dass Strom- und Wärmeversorgung stabil bleiben.

Grüner Wasserstoff wird mit Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt. Bei seiner Nutzung entsteht kein CO₂. Ein Vorteil, der oft übersehen wird: Wasserstoff lässt sich speichern und über Leitungen transportieren. Er kann also genau dann genutzt werden, wenn er gebraucht wird – nicht dauerhaft, sondern gezielt zur Absicherung. In Thüringen wird der Einsatz von Wasserstoff gemein-

sam mit vielen Partnern vorangetrieben, unter anderem im Rahmen der Initiative TH2ECO. Auch die SWE Energie und die SWE Netz sind Teil dieses Netzwerks und bringen ihre Erfahrung aus der sicheren Energieversorgung in Erfurt ein.

Konkret bedeutet das für Erfurt: Rund 42 Kilometer bestehender Gasleitungen sind bereits so ertüchtigt worden, dass sie künftig auch Wasserstoff transportieren können. Das ist ein wichtiger Schritt, denn so können vorhandene Leitungen weiter genutzt werden. Aufwendige Neubauten lassen sich dadurch begrenzen, was Zeit und Kosten spart. 2029, so der Plan der Transportnetzbetreiber, wird Erfurt an das deutschlandweite Wasserstoffkernnetz angeschlossen.

Eine Rolle spielt dabei das Gas- und Dampfturbinenkraftwerk in Erfurt-Ost. Es versorgt die Stadt zuverlässig mit Strom und Fernwärme. Perspektivisch kann es so weiterentwickelt werden, dass auch Wasserstoff eingesetzt werden kann. Damit bleibt das Heizkraftwerk ein wichtiger und stets verfügbarer Energieerzeuger – insbesondere als Reserve für Zeiten mit wenig Wind und Sonne. Wasserstoff ergänzt hier die erneuerbaren Energien und sorgt dafür, dass die Versorgung auch in schwierigen Phasen gesichert ist.

Neben der technischen Vorbereitung sind Partnerschaften mit der regionalen Industrie ein wichtiger Baustein. So haben die SWE Netz GmbH und die ANDRITZ Schuler Pressen GmbH eine Zusammenarbeit vereinbart. Ziel ist es, den Industriestandort Erfurt schrittweise auf den Einsatz von Wasserstoff vorzubereiten. ANDRITZ Schuler prüft, wie Wasserstoff in der eigenen Produktion genutzt werden kann, zum Beispiel zur Beheizung von Hallen. Parallel dazu entwickelt die SWE Netz GmbH einen langfristigen Plan, wie das Gasnetz weiter umgestellt und perspektivisch an ein überregionales Wasserstoffnetz angebunden werden kann.

Ein weiterer Schritt ist die Kooperation zwischen Siemens Energy und der SWE Netz GmbH. Mit der Unterzeichnung eines sogenannten Letter of Intent haben beide Unternehmen ihre Absicht erklärt, gemeinsam an einer Wasserstoffinfrastruktur für den Standort Erfurt zu arbeiten. Siemens Energy plant, energieintensive Produktionsprozesse nach und nach auf Wasserstoff umzustellen. Die SWE Netz GmbH bereitet dafür die notwendigen Netze technisch vor.

Wichtig ist: Wasserstoff ersetzt nicht von heute auf morgen andere Energieträger. Er wird dort eingesetzt, wo er sinnvoll ist – als Ergänzung zu erneuerbaren Energien, Fernwärme und Strom und als Sicherheitsreserve. Die Projekte befinden sich noch in unterschiedlichen Planungs- und Umsetzungsphasen, werden aber Schritt für Schritt vorangebracht. Noch im ersten Quartal 2026 sollen politisch wichtige Entscheidungen für die Umsetzung des europäischen Gaspakets getroffen werden. Auch die Reform des Gebäudeenergiege-

setzes wird die parlamentarische Arbeit bis zur Sommerpause prägen.

So stellt sich Erfurt vorausschauend auf die Zukunft ein: mit Lösungen, die auf bestehenden Strukturen aufbauen, die Versorgungssicherheit ernst nehmen und Klimaschutz mit Augenmaß umsetzen. Wasserstoff ist dabei kein Wundermittel, aber ein sinnvoller Baustein für eine sichere und klimafreundliche Energieversorgung unserer Stadt.

Text: Ivo Dierbach Fotos: SWE Netz, Adobe Stock



Bau einer Molchschleuse für eine sichere und effiziente Überprüfung von Wasserstoffleitungen

SWE Strom



Erfurter Strom für Johannas Turm.



Motiv mit KI erstellt.

Jetzt Preisgarantie bis Ende 2026 sichern!

Der hält auch den härtesten Beats stand: **SWE Strom.balance*** mit Preisgarantie bis Ende 2026. Den bekommst Du exklusiv bei Deinen Erfurter Stadtwerken. Lokal, zuverlässig und stark im Service. Hört sich spitze an? Dann schnell wechseln!

SWE Für Erfurt.

Weitere Infos auf erfurter-strom.de

* Der SWE Strom.balance ist ein Produkt außerhalb der Grundversorgung. Der Vertriebspreis bleibt bis zum 31.12.2026 stabil. Nur Änderungen von Umlagen, Abgaben, Steuern sowie den Netz- und Messentgelten geben wir transparent in der jeweils geltenden Höhe weiter – sowohl Erhöhungen als auch Senkungen. Die Erstlaufzeit beträgt ein Jahr und gibt damit Sicherheit, ohne Flexibilität aufgeben zu müssen. Nach 12 Monaten verlängert sich der Vertrag auf unbestimmte Zeit. Die Kündigungsfrist beträgt dann lediglich einen Monat. Der Kunde kann seine Zahlungspflichten gegenüber der SWE Energie GmbH durch Überweisung oder durch SEPA-Basislastschriftverfahren erfüllen. Die SWE Energie GmbH ist berechtigt, für den Energieverbrauch jeweils monatliche Abschlagszahlungen vom Kunden zu verlangen. Die SWE Energie GmbH wird den Energieverbrauch jährlich abrechnen.

Kontakte

■ SWE HAUPTSITZ

Magdeburger Allee 34, 99086 Erfurt

■ VER- UND ENTSORGUNG

Kommunales Dienstleistungszentrum
An-, Um- und Abmeldungen Gas, Strom und
Wasser, Telefon: 0361 564-1010

Störungsnummern

Strom 0361 564-1000

Wärme 0361 564-3000

Erdgas 0361 564-3333

Wasser 0361 564-1818

Entsorgung

Kundendienst

Telefon: 0361 564-3455

■ MOBILITÄT

EVAG-Mobilitätszentrum

am Anger: Beratung, Verkauf
und Information

Fahrplan und Tarifauskünfte

Telefon: 0361 19449

Kundenbetreuung

Telefon: 0361 564-4644

■ FREIZEIT

Bäder

Telefon: 0361 564-3532

egapark Erfurt

Besucherservice

Telefon: 0361 564-3737