



Solarenergie spielt bei der kommunalen Wärmewende eine wichtige Rolle.

Mit Geo-IT die kommunale Wärmewende voranbringen

Um die Auswirkungen des Klimawandels in den kommenden Jahrzehnten zu begrenzen, will Deutschland bis 2045 CO₂-neutral werden. Dieses Ziel erfordert umfassende Maßnahmen in verschiedenen Bereichen, insbesondere in der Wärmeversorgung. Ein zentraler Schritt in Richtung klimaneutrales Heizen stellt die kommunale Wärmeplanung dar. Sie soll dabei helfen, vor Ort verfügbare und wirtschaftlich tragfähige Möglichkeiten der Wärmeversorgung zu identifizieren.

Autor: Gerold Olbrich

Kommunale Wärmepläne zeigen auf der Grundlage von Geo-IT-Analysen räumlich konkret den Bestand, die Potenziale und auch die Einsparmöglichkeiten auf. Das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung muss Planungssicherheit schaffen – beispielsweise für lokale Unternehmen oder Bürger als End-

verbraucher. Deshalb ist eine solide Datengrundlage unabdingbar, wie der Deutsche Städtetag in seiner Publikation „Daten für die kommunale Wärmeplanung“ hervorhebt [1]. Durch das Zusammenführen verschiedener Datenquellen und den Einsatz von Geo-IT kann die Qualität der Ergebnisse gesteigert werden, auch durch den

Einsatz von digitalen Zwillingen und künstlicher Intelligenz (KI) (s. Kasten).

Stakeholder-Dialog zur kommunalen Wärmeplanung

Im Juni 2025 hat das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) das Ergebnispapier des Stakeholder-

KI-Technologien für die kommunale Wärmeplanung

Mit dem im November 2025 gestarteten Forschungsprojekt „KI-basierte Bilderkennung zur Bestimmung von Gebäudesanierungszuständen für den kommunalen Klimaschutz und mehr“ (Kibiz) wollen die Firmen disy und m-u-t zeigen, wie KI und maschinelles Lernen die kommunale Wärmeplanung effizienter und fundierter gestalten können. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) gefördert und verfolgt das Ziel, auf Basis automatisierter Bildauswertung eine qualitätsgesicherte Datengrundlage über den energetischen Zustand von Gebäuden zu schaffen.

Die Stadt Essen wurde gezielt als kommunaler Praxis- und assoziierter Partner in Kibiz eingebunden. Das Amt für Geoinformation, Vermessung und Kataster ist seit Jahren aktiv in Forschungsprojekten zum Einsatz moderner IT-Methoden in der Verwaltung. Mit einem technisch hochmodernen Messfahrzeug hat Essen das Stadtgebiet hochauflösend kartiert und stellt Kibiz damit eine wertvolle Datenbasis aus Bild- und Videomaterial zur Verfügung. Diese Daten ermöglichen nicht nur die KI-gestützte Gebäudebewertung, sondern eröffnen auch neue Perspektiven für den Aufbau digitaler Zwillinge. Essen hat zudem in der kommu-



Bild: Stadt Essen

Mit diesem Messfahrzeug kann die Stadt Essen Panorama- und Laserscanbilder aufnehmen, die für Zwecke von der Straßenzustandsbewertung bis hin zur kommunalen Wärmeplanung genutzt werden.

nenalen Wärmeplanung Pionierarbeit geleistet und bringt diese fachliche Expertise aktiv in Kibiz ein. Damit liefert die Stadt nicht nur hochwertige Daten, sondern auch praxisrelevantes Know-how – und wird so zu einem wichtigen Bindeglied, das Forschungsergebnisse direkt in die kommunale Umsetzung überführbar macht [5].

Dialogs zur kommunalen Wärmeplanung veröffentlicht, bei dem Kommunen, Landesbehörden, Verbände, Unternehmen und die Wissenschaft vertreten waren. Die Empfehlungen zeigen, wie Bund, Länder und Kommunen mit der Wärmeplanung gemeinsam einen Beitrag zur Wärmewende leisten können [2]. Im Ergebnispapier wird unter anderem herausgestellt, dass die Gemeinden im Rahmen der Wärmeplanung vor der Herausforderung stehen, auf Basis fundierter Daten die Weichen für die lokale Wärmewende zu stellen. Um in der Praxis tragfähige Entscheidungen treffen zu können, müssen Entscheidungsträger Zugang zu präzisen, aufbereiteten und kontinuierlich verfügbaren Daten haben [3].

Wärmeatlas Deutschland 4.0

Eine Datenquelle für die kommunale Wärmeplanung stellt der Wärmeatlas

Deutschland 4.0 dar. Er gibt Auskunft über den Energiebedarf von Wohn- und Nichtwohngebäuden und ist speziell für die Bedürfnisse der kommunalen Wärmeplanung ausgelegt. Der Atlas zeigt, wie viel Energie jedes Gebäude für Heizung und Warmwasser benötigt. Mithilfe dieser Informationen lassen sich Wärmepläne auf eine solide Grundlage stellen und die bestmöglichen Entscheidungen für die kommunale Wärmeversorgung treffen. Die Daten sind gebäudescharf verfügbar und können in aggregierter Form für Berichte, Bürgerinformationen und Ähnliches veröffentlicht werden [4].

Die Firma IP Syscon zeigt im folgenden Gastbeitrag, wie Kommunen mit dem digitalen Zwilling ihre Wärmeplanung gestalten können. Der zweite Gastbeitrag geht auf die Bedeutung von Dachflächen-Solarthermie in der kommunalen Wärmeversorgung ein.

Quellen:

- [1] www.staedtetag.de/files/dst/docs/Publikationen/Weitere-Publikationen/2024/Leitfadene-kommunale-Waermeplanung-mit-Daten.pdf
- [2] <https://gispoint.de/news-einzelansicht/200004663-kommunale-waermeplanung.html>
- [3] www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2025/stakeholder-dialog-waermeplanung.html
- [4] www.geomer.de/geodaten-dienste/daten-fuer-die-kommunale-waermeplanung-waermeatlas-deutschland-40.html
- [5] <https://gispoint.de/news-einzelansicht/200004716-mit-ki-technologien-die-kommunale-waerme-wende-voranbringen.html>

Vom digitalen Abbild zur Wärme- wendestrategie – wie Kommunen mit dem digitalen Zwilling ihre Wärmeplanung gestalten

Klimaneutralität in Deutschland bis 2045 – ein ehrgeiziges Ziel, das besonders im Wärmesektor tiefgreifende Veränderungen erfordert. Mehr als die Hälfte des deutschen Endenergieverbrauchs entfällt auf Raumwärme und Warmwasser, in großen Teilen für den Wohnsektor. Für Städte und Gemeinden bedeutet das: Sie müssen erheben, wie Wärme heute erzeugt und genutzt wird – und Strategien entwickeln, wie sie morgen klimaneutral bereitgestellt werden kann.

Die kommunale Wärmeplanung ist dafür das zentrale Steuerungsinstrument. Sie verknüpft Klimaschutz mit Raumplanung und schafft eine Grundlage für Investitionsentscheidungen in Energieinfrastruktur, Gebäude und erneuerbare Energiequellen. Doch erst durch digitale Werkzeuge, die räumliche Daten, Simulation und Beteiligung zusammenführen, entsteht eine handhabbare Strategie. Hier kommt der digitale Zwilling ins Spiel – ein digitales Abbild der kommunalen Realität, das komplexe Zusammenhänge sichtbar und berechenbar macht.

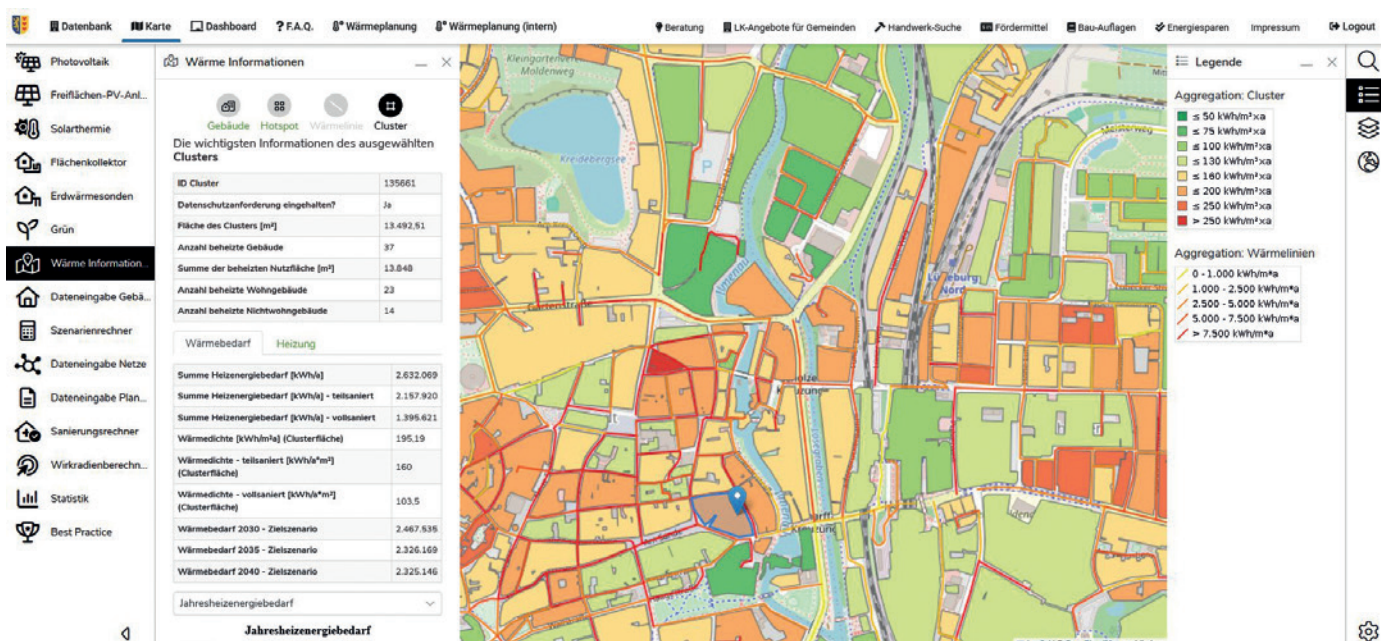
Der digitale Zwilling als Fundament der kommunalen Wärmeplanung

Der digitale Zwilling ist eine dynamische, webbasierte GIS-Plattform, die reale Strukturen – Gebäude, Energieinfrastruktur, Erzeugungsanlagen, Potenzialflächen – digital und räumlich konkret nachbildet und fortschreibt. Er ermöglicht, Wärmebedarfe zu analysieren, Szenarien zu simulieren und Handlungsoptionen zu vergleichen.

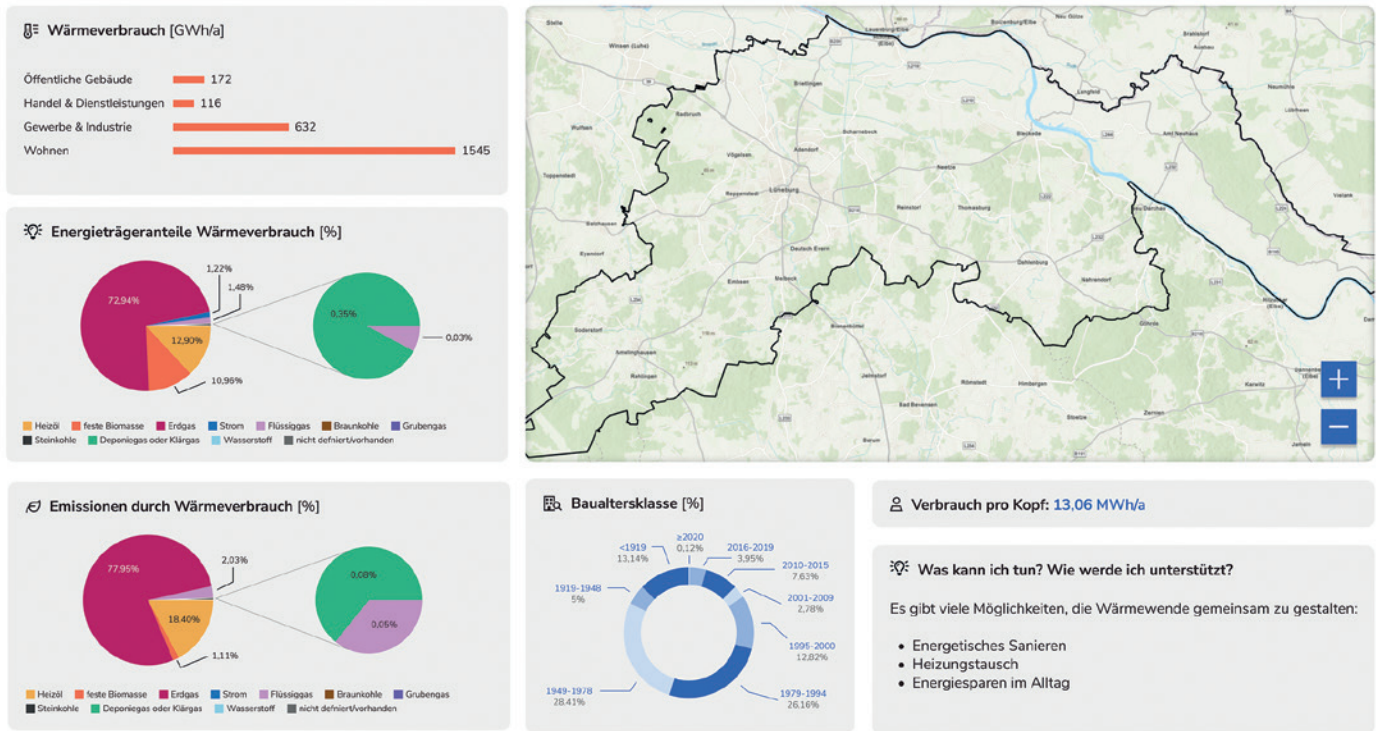
IP Syscon hat in über zehn Jahren kommunaler Wärmepraxis den heatHUB als zentrale Komponente ihrer „Energie + Klima Suite“ entwickelt. Mehr als 50 Wärmepläne und die niedersachsenweite Wärmebedarfskarte sind bereits umgesetzt worden.

Im heatHUB werden Bestands- und Potenzialanalysen, Versorgungsempfehlungen und Szenarienrechnungen in einer intuitiven Kartenanwendung vereint. Ein Dashboard fasst Kennzahlen wie Wärmebedarf, CO₂-Emissionen oder Sanierungsquoten zusammen. Interaktive Darstellungen und Werkzeuge erlauben es, zentrale Fragen direkt zu beantworten:

- Wo lohnt sich ein Wärmenetz (erste Eignungsprüfung)?
- Wie weit kann Wärme von einer Wärmequelle wirtschaftlich in die Nachbarschaft transportiert werden (Wirkstrahl-Rechner)?



Ansicht des Web-GIS-Clients im digitalen Zwilling – Darstellung von Wärmedaten und Nutzung spezialisierter Fachtools zur Unterstützung der Wärmeplanung



Dashboardeinblendung für die anschauliche und übersichtliche Darstellung der wichtigsten statistischen Ergebnisse

- Wie verändern sich Bedarfe bei unterschiedlichen Sanierungsraten (Szenarien-Rechner)?

So entsteht ein strategischer Überblick, der Planer, Politik und Öffentlichkeit in den Dialog bringt.

Der digitale Zwilling als Schlüssel für datenbasierte Wärmeplanung in Osnabrück

Für die kommunale Wärmeplanung Osnabrück bildet der digitale Zwilling ein Schlüsselinstrument für die Wärmewende. Der Fokus wurde hier im ersten Schritt auf die digitale und datenbasierte Analyse des Wärmebestands und der Potenziale zur Dekarbonisierung gelegt. Mithilfe des digitalen Zwillings werden gebäudescharf der Ist-Zustand erfasst und Szenarien für eine zukünftige Versorgung simuliert. Durch die Kombination von Bestandsanalyse, Potenzialermittlung und Szenariengestaltung können strategische Maßnahmen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung entwickelt werden. Der digitale Zwilling fungiert dabei als zentrale Planungs- und Kommunikationsplattform, die technische Daten transparent aufbereitet und für Verwaltung, Politik und weitere Akteure nutzbar macht. Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung ergänzen den Prozess

unterstützend, um Akzeptanz und Mitwirkung zu fördern.

Fachinformationen für alle – der digitale Zwilling als Bürgerportal

Ein besonderer Mehrwert des digitalen Zwillings liegt in seiner Bürgerorientierung. Er präsentiert die kommunalen Energie- und Klimadaten auf anschauliche Weise und stellt Fachinformationen über interaktive Anwendungen zur Verfügung.

Bürger können sich selbst ein Bild davon machen, welche Potenziale auf ihrem Grundstück oder in ihrem Quartier bestehen. Dazu stehen spezialisierte Ertrags- und Wirtschaftlichkeitsrechner bereit, die auf den räumlichen Daten des digitalen Zwillings aufbauen:

- Ertrags- und Wirtschaftlichkeitsrechner für Photovoltaik- und Solarthermienutzung (Solarpotenzialkataster),
- Wärmepumpenrechner für geothermische Nutzung (Geothermiepotenzialkataster),
- Gründachpotenzial-Rechner mit Pflanzliste (Gründachpotenzialkataster)
- PV-Freiflächen- und Parkplatzrechner zur Bewertung der Solarstromerzeugung auf Nichtwohnflächen.

Diese interaktiven Werkzeuge verbinden Geodaten mit Wirtschaftlichkeitsmodel-

len und ermöglichen eine schnelle, individuelle Einschätzung – ein niederschwelliger Einstieg in die lokale Energiewende.

Sicher und differenziert – Nutzerverwaltung und Verwaltungszugänge

Während der digitale Zwilling öffentlich zugängliche Informationen für alle Bürger bereithält, bietet er gleichzeitig zugangsbeschränkte Bereiche für Verwaltung und Fachplaner.

Über ein mehrstufiges Nutzer- und Rechtemanagement werden sensible Daten geschützt. Die Authentifizierung und Rollenverwaltung sind so konzipiert, dass Kommunen, Landkreise oder Versorgungsunternehmen nur auf die für sie relevanten Datensätze zugreifen können.

So können z. B. über die Landkreisportale den zugehörigen Gemeinden ausschließlich ihre eigenen Fachdaten bereitgestellt werden – etwa kommunale Wärmebedarfsanalysen, Netzverläufe oder Informationsplattformen. Dies gewährleistet den Datenschutz, fördert aber zugleich den interkommunalen Austausch über gemeinsame Strategien und Synergien.

Klimaportal Lüneburg – Der digitale Zwilling als Komplettpaket

Wie aus einem Planungsinstrument ein Steuerungswerkzeug für die gesamte kommunale Energie- und Klimapolitik wird, zeigt der Landkreis Lüneburg. Hier wird der digitale Zwilling der IP Syscon als sogenanntes „Klimaportal“ aufgebaut – eine zentrale Plattform, die nicht nur Wärmeplanung, sondern auch Klimaanpassung, Stromversorgung und erneuerbare Potenziale integriert.

In einem internen Bereich bildet das Portal für die elf Kreiskommunen und Samtgemeinden alle relevanten Fachdaten gebäudescharf ab: darunter Wärmebedarfe, Stromverbräuche für Wärmeanwendungen, Photovoltaikpotenziale, Wärmenetzstrukturen und Geothermiedaten. Über interaktive Karten und ein Dashboard lassen sich Szenarien visualisieren und Handlungsräume identifizieren. Im öffentlichen Bereich werden die Bürger über den Stand der Wärmeplanung in allen Kommunen auf dem Laufenden gehalten. Aus den fertigen Wärmeplänen werden zentrale Ergebnisse als Layer integriert. Bei Eingabe ihrer Adresse sehen Bürger so auf einen Blick, ob bei ihnen ein Wärmenetz geplant wird und inwiefern sich eine Erdwärmepumpe, PV-Anlage oder Dachbegrünung bei ihnen lohnen würde.

„Mit dem Klimaportal schaffen wir ein Werkzeug, das Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit gleichermaßen nutzen kön-

nen. So wird der digitale Zwilling zu einer gemeinsamen Grundlage für die Energiewende und vor allem die Wärmewende im Landkreis“, sagt Klimaschutzmanagerin Ronja Röckemann vom Landkreis Lüneburg.

Fortschreibung, Datenmanagement und Zukunftsplanung

Ein entscheidender Vorteil des digitalen Zwillings liegt in seiner Fortschreibbarkeit. Neue Daten aus Erhebungen, Projekten oder Planverfahren lassen sich importieren. Umgekehrt können Ergebnisse – etwa für Förderanträge oder Berichte – einfach exportiert werden.

Damit wird die Wärmeplanung zu einem lebenden System, das mit der Realität wächst:

- Fortschreibung von Wärmeinformationen auf Basis z. B. neuer Verbrauchsdaten,
- Integration von Neubauprojekten und geplanten Infrastrukturen,
- Digitalisierung von Zukunftsplanungen in räumlichen Szenarien,
- automatisierte Kennzahlen über ein zentrales Dashboard mit den wichtigsten statistischen Daten.

Diese Kombination aus Analyse, Dokumentation und Kommunikation schafft Transparenz und Effizienz – sowohl innerhalb der Verwaltung als auch in der externen Abstimmung.

Ein Werkzeug für viele Aufgaben – Ausblick

Der digitale Zwilling der „Energie + Klima Suite“ wächst über die Wärmeplanung hinaus. Sein modularer Aufbau erlaubt es, weitere Themenfelder der Energie- und Klimapolitik einzubinden:

- Klimaanpassung mit der Grün- und Versiegelungsklassifizierung sowie Baumstandortanalysedaten,
- Gründach- und Entsigelungskataster mit Regenwasser- und Entsigelungsrechner,
- Solarpotenzialkataster und Freiflächenmanagement,
- Wasserstoff-Infrastrukturplanung etc.

Der digitale Zwilling entwickelt sich damit zu einem zentralen Steuerungsinstrument der kommunalen Transformation: ein Werkzeug, das die Energiewende nicht nur abbildet, sondern strategisch vorantreibt – und durch seine Modularität weitere Fachbereiche aus Energie und Klima integrieren und zusammendenken kann.

Autorin:

Dr. Dorothea Ludwig

Leitung Geschäftsbereich Energie und Klima

IP Syscon GmbH

E: dorothea.ludwig@ipsyscon.de

I: www.ipsyscon.de

Technikwissen punktgenau:

Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten der Nahbereichsphotogrammetrie

Durch den zunehmenden Einsatz digitaler Bildaufnahme- und -analyseverfahren hat die Nahbereichsphotogrammetrie immer mehr an Bedeutung gewonnen. Dieses Buch bietet einen ausführlichen Einblick in das Themengebiet – von den mathematischen Grundlagen über Orientierungs- und 3D-Rekonstruktionsverfahren bis hin zu Auswertungs- und Messsystemen.

Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. Sowohl das E-Book als auch das Kombiangebot (Buch + E-Book) sind ausschließlich auf www.vde-verlag.de erhältlich.

Bestellen Sie jetzt: (030) 34 80 01-222 oder www.vde-verlag.de/buecher/537732

Wichmann

Thomas Luhmann
Nahbereichsphotogrammetrie
Grundlagen – Methoden – Beispiele
5., neu bearbeitete und erweiterte Auflage

815 Seiten
96,- € (Buch/E-Book)
134,40 € (Kombi)



Wie das Dach bei der Wärmewende unterstützen kann – die Rolle von Dachflächen-Solarthermie in der kommunalen Wärmeversorgung

Solarenergie zählt zu den zentralen erneuerbaren Energiequellen der Wärmewende und kann in zwei unterschiedliche Nutzungspfade unterteilt werden: Solarthermie und Photovoltaik. Solarthermie nutzt die thermische Energie des einfallenden Sonnenlichts zur Wärmegewinnung. Photovoltaik wandelt Sonnenstrahlung hingegen in elektrischen Strom um. Wie auch die Photovoltaik, lässt sich Solarthermie sowohl auf Freiflächen zur Wärmeversorgung über Nah- und Fernwärme als auch auf Dachflächen zur Unterstützung dezentraler Versorgungskonzepte einsetzen.

Das Solarthermiepotenzial unterliegt in den nördlichen Breiten erheblichen saisonalen Schwankungen, mit einem signifikanten Überangebot in den Sommermonaten sowie moderatem bis geringem Potenzial während der Heizperiode. Dieses natürliche Verhalten erschwert die technische Nutzung. Aufgrund der stark schwankenden Leistungsverläufe und der überlagerten saisonalen Schwankungen kann ohne adäquates Speicherkonzept nur ein geringer Teil des Solarthermiepotenzials nutzbar gemacht werden. Für eine belastbare Bewertung im Quartiers- oder Stadtmaßstab sind deshalb Speicherdimensionierung, Netztemperaturen und die Kopplung mit weiteren Erzeugern maßgeblich. Im dezentralen Bereich kommt Solarthermie vor allem zur Warmwasserbereitung oder zur Heizungsunterstützung für einzelne Gebäude zum Einsatz. Das erschließbare Potenzial hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab, darunter dem Standort, der Dachfläche sowie deren Ausrichtung, Neigung und Verschattung. Diese systemische Perspektive wird in der kommunalen Wärmeplanung aufgegriffen und in eine strukturierte Analyse auf Gemeindeebene überführt.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung müssen Kommunen in Deutschland bis spätestens Mitte 2028 (Großstädte bis Mitte 2026) ihre lokal verfügbaren Potenziale zur Wärmeversorgung analysieren. Diese Verpflichtung ist im Wärmeplanungsgesetz festgeschrieben und hat mit der Wärmeplanung das Ziel einen Transformationspfad für die Wärmeversorgung vor Ort aufzuzeigen. Dabei werden unter anderem der aktuelle Bestand der Wärmeversorgung, die zukünftigen Bedarfe und auch lokale Potenziale untersucht. Im Ergebnis erhält die Kommune eine Wärmewendestrategie zur Transformation der Wärmeversorgung auf erneuerbare Quellen und unvermeidbare Abwärme. Vor diesem Hintergrund rückt das auf Dach-

flächen erschließbare Solarthermiepotenzial als Baustein eines erneuerbaren Wärmemixes in den Blick.

Solarpotenziale

Solarpotenziale auf Dachflächen müssen in der Wärmeplanung mitbetrachtet werden, wobei hier die Solarthermie im Fokus steht. Photovoltaik kann die Wärmebereitstellung komplementär unterstützen, vor allem in Verbindung mit Wärmepumpen und wird ebenfalls mitbetrachtet. Die Wärmeversorgung von Gebäuden mit ausschließlich Dachflächen-Solarthermie ist in der Regel nicht möglich, sodass stets weitere Wärmeerzeugungsanlagen genutzt werden müssen. Solarthermie kann aber einen unterstützenden Beitrag leis-

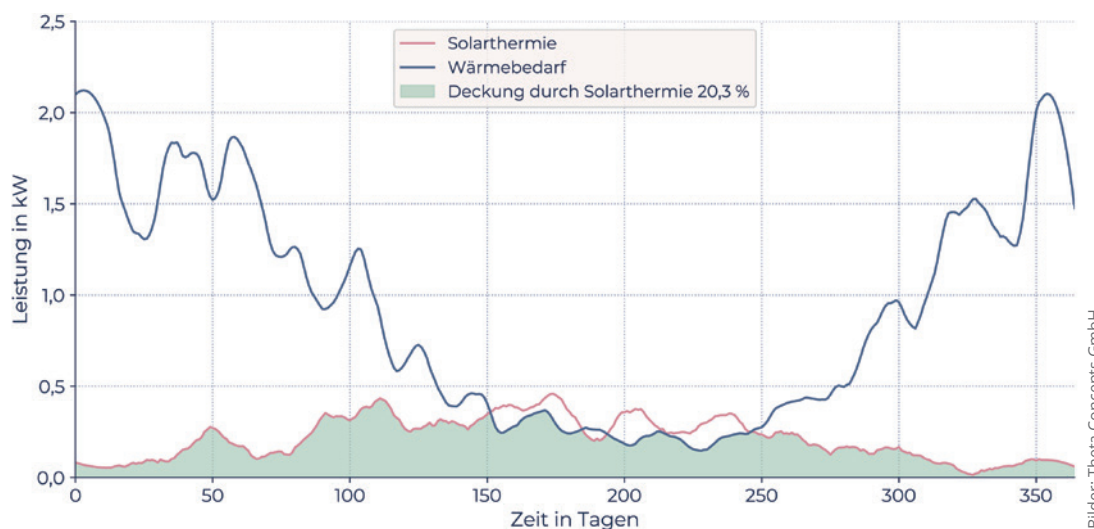


Abb. 1: Beispiel für Erzeugungsleistung Dach-Solarthermie und Wärmebedarf eines typischen Einfamilienhauses im Jahresverlauf. Grün dargestellt ist die Deckung durch Solarthermieanlage mit angebundenem Tagesspeicher.

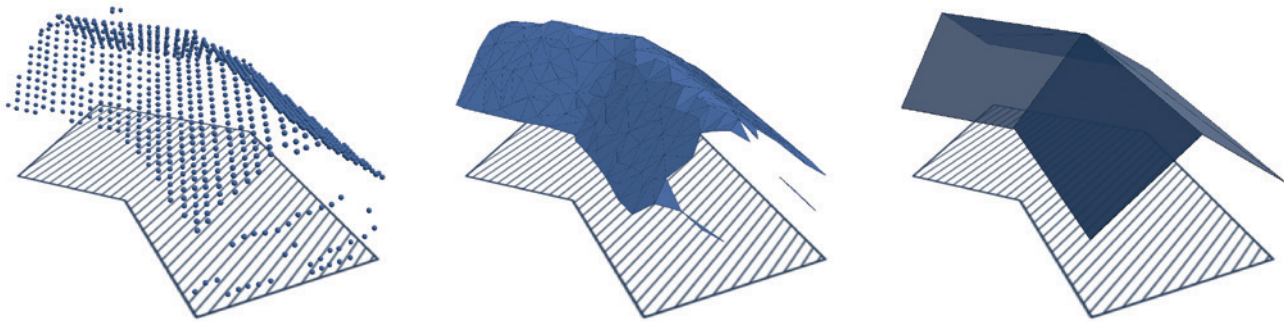


Abb. 2: Beispiel zur Bestimmung der Dachflächen. Links: ALS-Datenpunkte angewendet auf Alkis-Geometrie, Mitte: Polygonerstellung auf Basis von ALS-Daten, rechts: Endergebnis nach Clusterung und Verschneidung.

ten, vor allem zur Warmwasserbereitung während der Sommermonate. Dieser Zusammenhang ist beispielhaft für ein Einfamilienhaus im Neubau in Abbildung 1 gezeigt. Die rote Kurve stellt den jährlichen Verlauf der Erzeugungsleistung einer Solarthermieanlage mit einer Fläche von 10 m² in Verbindung mit einem Tagesspeicher dar. Der jährliche Bedarf an Wärme und Warmwasser für dieses repräsentative Gebäude wird auf 8 000 kWh festgelegt und ist als blaue Kurve in Abbildung 1 gezeigt. In den Sommermonaten entstammt der gezeigte Wärmebedarf vollständig der Warmwasserbereitung. Die simulierte Anlage erzeugt im Jahresverlauf 1600 kWh und kann damit etwa 20 Prozent des jährlichen Wärme- und Warmwasserbedarfs decken (grüne Fläche in Abbildung 1). Einen signifikanten Beitrag leistet die angenommene Solarthermieanlage in den Monaten Mai bis September in der Warmwassererzeugung. Hier wird der Bedarf in hohem Umfang gedeckt.

Vorgehen

Für die Analyse von Dachflächen-Solarthermiepotenzialen müssen zunächst die geometrischen Eigenschaften der Gebäudedächer zuverlässig ermittelt werden. Im Mittelpunkt stehen dabei Größe (Teilflächenausdehnung), Ausrichtung (Azimut) und Neigung der Dachflächen. Erst auf dieser Grundlage lässt sich die lokale Sonneneinstrahlung korrekt zuordnen und das Potenzial für Solarthermie bewerten.

Als Datengrundlage dienen hochauflösende, luftgestützt erfasste Laserscandaten (Airborne Laserscanning – ALS) mit räumlichen Auflösungen teils deutlich unter einem Meter. Diese 3D-Punktclouden werden vorverarbeitet, indem Boden- und

Nicht-Boden-Punkte klassiert, Höhen normalisiert und die Daten anschließend gerastert werden. Darauf aufbauend werden Gebäudedaten aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (Alkis) auf das entstandene ALS-Raster angewendet, sodass die Auswertung auf die Hausumringe begrenzt bleibt (Abbildung 2, links).

Im nächsten Schritt werden über die verschnittenen Datenpunkte Polygone mithilfe einer Delaunay-Triangulierung gebildet (Abbildung 2, Mitte). Im Mittel stehen pro Dach etwa 750 Datenpunkte zur Verfügung. Eine Randfilterung entfernt Artefakte in Bereichen von Giebeln oder angrenzenden Objekten und stabilisiert die resultierenden Flächen. Anschließend wird die Polygonausrichtung statistisch ausgewertet. Hierbei werden Häufungen in den Orientierungswinkeln zu Clustern zusammengefasst, woraus geglättete Ebenen entstehen. Diese Ebenen repräsentieren die einzelnen Dachteilflächen und erlauben die Ableitung von Lage, Neigung und Ausrichtung. Anschließend werden die ermittelten Ebenen mittels Durchdringungslinien und Koordinatentransformationen miteinander verschnitten, um eine räumliche Nachbildung des Dachs zu erhalten (Abbildung 2, rechts). Die Dachteilflächen liegen damit konsistent zueinander vor und bilden die Grundlage für die energetische Einordnung.

Zur Bestimmung des Solarthermiepotenzials wird die Sonneneinstrahlung am Untersuchungsstandort mit PVGIS-SARAH2-Daten der Eumetsat Climate Monitoring Satellite Application Facility (CM SAF) berechnet. Das Mapping der Strahlungsdatensätze auf die identifizierten Dachteilflächen erfolgt anhand des Normalen-

vektors der jeweiligen Teilfläche. Somit kann die jeweilige Strahlungsintensität den verschiedenen großen und unterschiedlich ausgerichteten Teilflächen zugeordnet werden. Die Ergebnisse lassen sich auch für die Ermittlung von Photovoltaikpotenzialen auf Dachflächen einsetzen.

Ergebnisse

Aufbauend auf der beschriebenen Methodik liegen die Ergebnisse als flächendeckende, lage- und neigungsbezogene Bewertung der Dachteilflächen vor. Die Vorgehensweise ist so strukturiert, dass sie sich dank Automatisierung und Standardisierung auf umfangreiche Untersuchungsgebiete skalieren lässt. Die Verarbeitungsschritte können somit stapelweise und mit konsistenten Parametern ausgeführt werden. Dadurch können für alle Gebäude eines Gebiets reproduzierbare Resultate mit einheitlicher Qualität erzielt werden. In Abbildung 3 ist dies beispielhaft für ein Wohngebiet dargestellt, in dem die Dachflächen nach ihrem Potenzial für die Nutzung von Solarthermie eingefärbt sind.

Für die Auswertung im Kontext der kommunalen Wärmeplanung werden die ermittelten Ergebnisse auf Baublockebene aggregiert. Daraus lassen sich Kennzahlen wie spezifischer Solarthermie-Ertrag, potenziell belegbare Kollektorfläche und erwarteter Jahresertrag je Baublock ableiten. Im Anschluss lassen sich diese aggregierten Potenziale mit weiteren Gebäudedaten (z. B. Wärmebedarf, Gebäudetyp, Baualterklasse) verschneiden. Auf dieser Grundlage können Deckungspotenziale ausgewiesen werden, zudem lassen sich mit den Gebäudedaten und auf Basis von Heizlastprofilen die erforderlichen Speicherkapazitäten abschätzen und für unterschiedliche Einsatzszenarien optimieren.



Abb. 3: Anwendung der Solarthermiefähigkeitsanalyse auf ein beispielhaftes Wohngebiet. Einfärbung der Dachflächen je nach Größe des Potenzials, wobei hellere Farben ein größeres Potenzial darstellen.

Für die weitere Verwendung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden die Resultate in Form von Kartenserien und thematischen Übersichten genutzt. Sie unterstützen die Priorisierung von Maßnahmen, die Identifikation geeigneter Gebäudecluster und die Ableitung nächster Planungsschritte, zum Beispiel für Förderprogramme, Quartierskonzepte oder die Integration in lokale Wärmeversorgungsstrategien. Damit dienen die Darstellungen der projektbegleitenden Kommunikation mit den beteiligten Akteuren (z. B. Fachämtern, Energieversorgern, Wohnungswirtschaft). Um für Akzeptanz und Transparenz bei der kommunalen Wärmeplanung zu sorgen, ist jedoch auch die Kommunikation mit der Öffentlichkeit essenziell.

Ausblick

Eine transparente, jederzeit zugängliche Kommunikation ist entscheidend, damit sowohl die Akteure als auch die Öffentlichkeit auf einer gemeinsamen Datengrundlage planen und entscheiden können. Digitale Werkzeuge schaffen hier Verbindlichkeit und Nachvollziehbarkeit.

Dazu setzt die Theta Concepts GmbH auf ein Klima-Dashboard, das als Webservice konzipiert ist und ein niedrigschwelliges, jederzeit verfügbares Informations- und Beratungsangebot zu allen wesentlichen Themen der Wärmeplanung

bereitstellt. Es bündelt Karten, Kennzahlen, kurze Erklärmodule und Leitfäden, zeigt Updatezyklen und Datenstände an und dokumentiert methodische Annahmen transparent. Interaktive Funktionen, wie Adresssuche, Filter und einfache Abfragen, erleichtern den Zugang für Bürger ebenso wie für Planer.

Das Klima-Dashboard kann um ein Solarkataster ergänzt werden, in dem die Dachflächenpotenziale für Solarthermie und Photovoltaik des jeweiligen Planungsgebiets eingebunden sind. Auf Gebäude- und Baublockebene lassen sich so Eignungsklassen, potenziell belegbare Flächen und Ertragskennwerte einsehen. Die Öffentlichkeit erhält damit einen verständlichen und belastbaren Überblick über lokale Möglichkeiten. Flankierend unterstützt das Dashboard die Kommunikation mit der Öffentlichkeit, zum Beispiel durch verständliche Visualisierungen, FAQ-Bereiche, Rückmeldeformulare und Hinweise auf Beteiligungsformate, und erhöht so die Akzeptanz und Geschwindigkeit der Wärmewende vor Ort.

Autoren:

Dr.-Ing. Raphael Wittenburg
 Dr. rer. nat. Arvid Langenbach
 Marcel Pfeifer, M.Sc.
 Theta Concepts GmbH, Rostock
 E: kontakt@theta-concepts.de
 I: https://theta-concepts.de