

DIE HOTMAPS-TOOLBOX

Unterstützung für die strategische
Wärme- und Kälteplanung auf lokaler Ebene

HOTMAPS

Wärme- und Kälte-Open-Source-Tool zur Kartierung und zur Planung von Energiesystemen

www.hotmaps-project.eu

Veröffentlichung: September 2020

Autoren: Energy Cities – www.energy-cities.eu

Mitwirkende: Technische Universität Wien – <https://eeg.tuwien.ac.at/>

TRANSPARENZ

Das Hotmaps-Projekt wurde mit Mitteln des EU-Programms Horizont 2020 finanziert.

RECHTLICHER HINWEIS

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Weder die EASME noch die Europäische Kommission sind für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers übersetzt, reproduziert, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder auf andere Weise weitergegeben werden. Viele der Bezeichnungen, die von Herstellern und Verkäufern zur Unterscheidung ihrer Produkte verwendet werden, sind als Warenzeichen eingetragen. Aus der Nennung dieser Bezeichnungen, in welcher Weise auch immer, ist nicht der Schluss zu ziehen, dass die Verwendung dieser Bezeichnungen ohne die Zustimmung des Markeninhabers legal ist.



This project has received funding from the European Union's research and innovation programme under grant agreement No 723677

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG

– 3

WAS VERSTEHT MAN UNTER EINER STRATEGISCHEN WÄRME- UND KÄLTEPLANUNG?

– 8

DIE HOTMAPS-TOOLBOX

– 12

LANGFRISTIGE AUSWIRKUNGEN DER WÄRME- UND KÄLTEPLANUNG AUF DIE STADTENTWICKLUNG UND LOKALE ENTSCHEIDUNGSPROZESSE

– 16

HOTMAPS VEREINFACHT DIE WÄRME- UND KÄLTEPLANUNG!

– 26



EINLEITUNG

Viele Städte und Regionen bereiten derzeit ehrgeizige Klima- und Energiestrategien und Aktionspläne vor und verpflichten sich, bis

2050 klimaneutral zu werden. Im November 2018 präsentierte die Europäische Kommission ihre strategische langfristige Vision für Klimaneutralität bis 2050: „Ein sauberer Planet für alle“. Im Dezember 2019 wurde der europäische Green Deal vorgestellt. Auf der Grundlage dieses Plans soll die Wirtschaft der EU nachhaltig werden. Die Dekarbonisierung des Wärme- und Kältesektors spielt eine wichtige Rolle im Plan: Denn der größte Teil des Energieverbrauchs in Städten (in denen 75 % der EU-Bevölkerung leben) entfällt auf das Heizen und Kühlen.

Fossile Brennstoffe aus dem Energiesystem zu verbannen, wird drei Hauptvorteile mit sich bringen: Die Treibhausgasemissionen sinken, die Versorgungssicherheit verbessert sich und das wirtschaftliche Gleichgewicht wird positiv beeinflusst (was auf lokaler Ebene eine Erhöhung der Beschäftigungsmöglichkeiten bedeutet). Das Energiesystem vollständig auf erneuerbare Energiequellen umzustellen und insbesondere eine Wärme- und Kälteversorgung ganz ohne fossile Brennstoffe durchzusetzen, erfordert jedoch strategische Planung. Für den Übergang zu einem nachhaltigeren und umweltfreundlicheren System sind neue technische, regulatorische und Governance-Rahmenbedingungen erforderlich.

Ziel der strategischen Energieplanung, einschließlich der Wärme- und Kälteplanung, ist es, den Übergang zu einem flexibleren integrierten Energiesystem mit Schwerpunkt auf Energieeffizienz und erneuerbaren Energien zu fördern. In den meisten europäischen Städten und Regionen müssen Ressourcen und Lösungen besser identifiziert, analysiert und kartiert werden, um einerseits den Energiebedarf effizienter zu gestalten und andererseits den bestehenden Bedarf mit effizienten, kostengünstigen und umweltfreundlicheren Energiequellen zu decken.

**HOTMAPS: MIT DIESER
TOOLBOX ENTDECKEN
SIE DIE KLIMANEUTRALE
ENERGIEZUKUNFT
IHRER STADT!**

Das Hotmaps-Projekt wollte sich genau dieser Herausforderung stellen. Führende Forschungseinrichtungen in Europa¹ haben eine Website entwickelt, auf der Sie in nur 5 Minuten eine Schätzung des Wärme- und Kältebedarfs in Ihrer Region und des Potenzials lokaler erneuerbarer Energien zur Deckung dieses Bedarfs ermitteln können.

Durch das Hochladen detaillierterer Daten und das Anwenden von Hotmaps-Berechnungsmodulen können Sie umfassende Wärme- und Kältestrategien für die Region, für den Sie sich interessieren, entwickeln². Hotmaps kann Städten helfen, ihre Klima- und Energieziele zu erreichen, umweltfreundlicher und lebenswerter zu werden.

¹ TU Wien Energy Economics Group – Technische Universität Wien; Hes.so – Fachhochschule Westschweiz; eurac – Institut für Erneuerbare Energien; e-think – Zentrum f. Energiewirtschaft & Umwelt; PlanEnergi; Planungsabteilung der Universität Aalborg.

² Diese Veröffentlichung konzentriert sich auf die Verwendung der Toolbox zum Planen auf lokaler Ebene. Hotmaps kann jedoch auch verwendet werden, um Potenziale und Strategien auf nationaler Ebene zu identifizieren.

<https://wiki.hotmaps.eu/en/guide-national-level-comprehensive-assessment-eed>

Die Toolbox wurde zusammen mit Städten entwickelt, um sicherzustellen, dass Hotmaps auch wirklich nützlich für lokale Behörden und Stadtplaner ist. Sieben europäische Pilotgebiete haben die Plattform erfolgreich getestet, um Wärme- und Kältestrategien zu entwickeln: Aalborg (Dänemark), Bistrita (Rumänien), Frankfurt am Main (Deutschland), Genf (Schweiz), Kerry County (Irland), Milton Keynes (Großbritannien) und San Sebastián (Spanien).

Diese Broschüre führt Sie durch die strategische Wärmeplanung. Sie erfahren, wie die Hotmaps-Toolbox funktioniert und wie sie die Pilotstädte bei ihrer städtebaulichen Energieplanung unterstützt.

HOTMAPS SOFTWARE

Die Hotmaps-Software basiert auf GIS (Geographic Information System) und ist ...

- ... schnell: Sie liefert Ihnen sofort einen Hinweis darauf, in welche Richtung Sie gehen müssen, um eine detaillierte technische Planung zu starten.
- ... kostenlos und Open-Source-basiert: Sie ist online verfügbar und es fallen keine Gebühren an. Sie müssen keine zusätzlichen Tools installieren.
- ... einfach zu bedienen: Sie müssen kein GIS-Experte sein. Die Software kombiniert die webbasierte Visualisierung von GIS-Daten mit einem flexiblen Auswahlwerkzeug. Die Daten werden direkt auf der Website visualisiert.
- ... anpassungsfähig: Sie können Indikatoren auf verschiedenen geografischen und administrativen Ebenen abrufen. Darüber hinaus laden Sie Ihre eigenen Daten in Ihr Konto hoch und verwenden diese für weitere Analysen.

Dank Hotmaps erhalten die Benutzer eine umfassende Übersicht über das gesamte von ihrer Stadt abgedeckte Gebiet, sodass sie Energieprobleme sehr einfach identifizieren können. Hotmaps hilft dabei, alle Informationen zu sammeln, die zur Ermittlung von Planungsprioritäten für die Zukunft erforderlich sind, und kann als Entscheidungshilfe verwendet werden. Und die Software hat Städten bereits dabei geholfen, alle Akteure des Energiesektors zusammenzubringen, um ihr Wissen über das Gebiet zu verfeinern und Daten und Analysen auszutauschen.

www.hotmaps.eu



WAS VERSTEHT MAN UNTER EINER STRATEGISCHEN WÄRME- UND KÄLTEPLANUNG?

Bei der strategischen Wärme- und Kälteplanung wird ein Aktionsplan entwickelt, der eine langfristige Vision der Wärme- und Kälteversorgung verfolgt. Dies geschieht in der Regel in den folgenden Schritten:

- 1 Analyse der Herausforderungen, Formulierung strategischer Ziele und Identifizierung von Schlüsselparametern;
- 2 Erstellen von Szenarien auf der Grundlage kostengünstiger technischer Lösungen und aus gesellschaftlicher Sicht;
- 3 Bewertung der bestehenden Rahmenbedingungen und Ermittlung der wichtigsten Stakeholder;
- 4 Aufstellen eines Aktionsplans.

Vorbereitungsphase

Die strategische Planung beginnt mit einer Vorbereitungsphase. In dieser werden die Herausforderungen des aktuellen Wärme- und Kältesystems analysiert und strategische Ziele festgelegt. Wahrscheinlich gehören die Reduzierung der Treibhausgasemissionen und die Verbesserung der Versorgungssicherheit auch zu Ihren Zielen. Je nach dem lokalen sowie dem nationalen Kontext können Sie aber auch zusätzliche Ziele verfolgen, zum Beispiel:



Technoökonomische Szenarien

In dieser Phase werden technische Lösungen definiert, beschrieben und bewertet, um festzustellen, ob mit ihnen die strategischen Ziele erreicht werden können. Die folgenden Schritte können ausgeführt werden, um Szenarien für die Wärme- und Kälteversorgung zu erstellen:

- 1 | Quantifizierung des bestehenden Wärmebedarfs;
- 2 | Identifizierung des Potenzials von Wärmequellen in der Umgebung;
- 3 | Bewertung des Energieeinsparpotenzials (d. h. Ermittlung des zukünftigen Energiebedarfs);
- 4 | Entwicklung erster technischer Szenarien zur kurz-, mittel- und langfristigen Anpassung von Energiebedarf und -angebot;
- 5 | Bewertung der Szenarien anhand der strategischen Ziele und einer sozioökonomischen Perspektive, insbesondere des Gleichgewichts zwischen Investitionen in Energieeinsparungen und in Energieversorgungsinfrastrukturen;
- 6 | Wiederholung der Schritte 4 und 5, um die besten Lösungen zu finden.

Bei der technoökonomischen Bewertung sollten Sie das gesamte Energiesystem und nicht nur die Wärme- und Kälteversorgung berücksichtigen. Eine ganzheitliche Perspektive, die die verschiedenen Energieträger (Strom, Gas, Wärme, Kälte) und verschiedenen Sektoren (neben den Gebäuden also auch Industrie und Verkehr) umfasst, ermöglicht die Identifizierung von Synergien und möglichen Engpässen bei begrenzten Ressourcen.

WIE HOTMAPS IHNEN BEI DER BEWERTUNG VERSCHIEDENER ENERGIESZENARIEN HELFEN KANN

Hotmaps ist ein leistungsstarkes Tool für die Wärme- und Kälteplanung. Es hat Pilotstädte dazu veranlasst, verschiedene Energieszenarien zu testen und zu bewerten und ihnen dabei eine integrale Analyse ihrer Energieressourcen ermöglicht. Benutzer können die Daten ihrer eigenen Stadt hochladen und präzise Energieszenarien berechnen. Hotmaps kann darüber hinaus eine Reihe von Indikatoren für diese Szenarien bereitstellen, mit denen Sie deren wirtschaftliche, finanzielle und technische Machbarkeit analysieren können. Die folgende Abbildung veranschaulicht, wie Benutzer mit den verschiedenen Berechnungsmodulen des Tools Energieszenarien entwickeln können.

Regulatorischer Rahmen und Governance

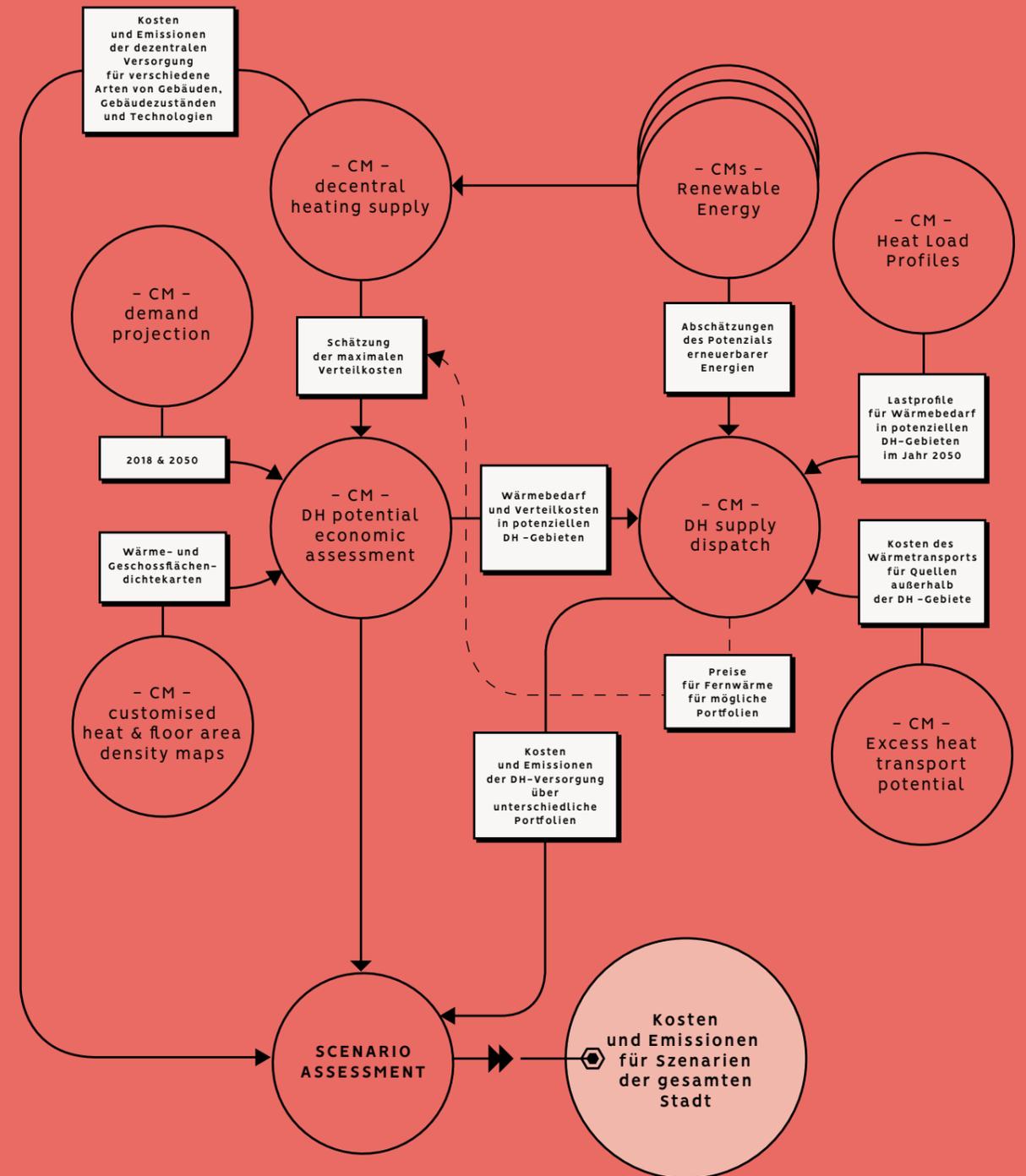
Um den gewünschten Übergang zu erreichen, sind Änderungen bei politischen Richtlinien und in der Governance erforderlich. In dieser Phase führen Sie eine Bewertung des bestehenden politischen Rahmens durch und identifizieren die wichtigsten Stakeholder. Insbesondere sollten Sie die wirtschaftlichen, politischen und rechtlichen Hindernisse und Chancen analysieren. Diese können etwa-

ige Preisregulierungen, Eigentumsverhältnisse sowie die Marktorganisation auf lokaler, nationaler und europäischer Ebene betreffen. Abhängig von den erwarteten Maßnahmen kann es auch Vorschriften geben, die für den Wärmesektor, den Gebäudesektor oder den Energiesektor im Allgemeinen gelten.

Aktionsplan

Der Aktionsplan wird die Umsetzung des langfristigen Szenarios unterstützen. Relevante Stakeholder (die den Wärmeplan umsetzen könnten) und Planungsbehörden (die in der Lage sind, die Rahmenbedingungen zu beeinflussen) müssen einbezogen werden. Sie sollten Geschäftsmodelle und Governance-Prozesse identifizieren, um den Übergang zu unterstützen und die strategischen Ziele zu erreichen.

hotmaps scenario toolchain



CM : Berechnungsmodul
DH : Fernwärme

DIE HOTMAPS- TOOLBOX

**ERLEICHTERT IHNEN
DIE KARTIERUNG
DES WÄRMEBEDARFS
UND DIE ENTWICKLUNG
VON SZENARIEN!**

Datenerfassungs- und Engineering-Kapazitäten

Die Kartierung und die Quantifizierung des Wärme- und Kältebedarfs und der dazugehörigen Quellen ist eine schwierige Aufgabe: Bevor Sie in eine langfristige Wärme- und Kältelösung investieren, ist der Zugriff auf zuverlässige Daten von entscheidender Bedeutung. Fragmentierte und häufig inkonsistente Daten zu sammeln und zu integrieren, ist mühsam und zeitaufwändig. In der Regel muss eine große Anzahl von Stakeholdern einbezogen werden, etwa kommunale Dienstleister, Bauherren, Gebäudeverwalter, Versorgungsunternehmen, einschließlich Betreiber von Transport- und Verteilungsnetzen, Bürgergruppen, Industrieunternehmen, Eigentümer von Sozialimmobilien und Energieunternehmen.

Die Bewertung der Standorte und des energetischen Potenzials verschiedener Energiequellen (Geothermie, Solarthermie, Biomasse ...) erfordert auch technische Kapazitäten sowie die Entwicklung technoökonomischer Szenarien. Dafür sind Kenntnisse über verschiedene Technologien, ihr technisches Potenzial, ihre Umweltauswirkungen und ihre Kosten (Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten) notwendig.

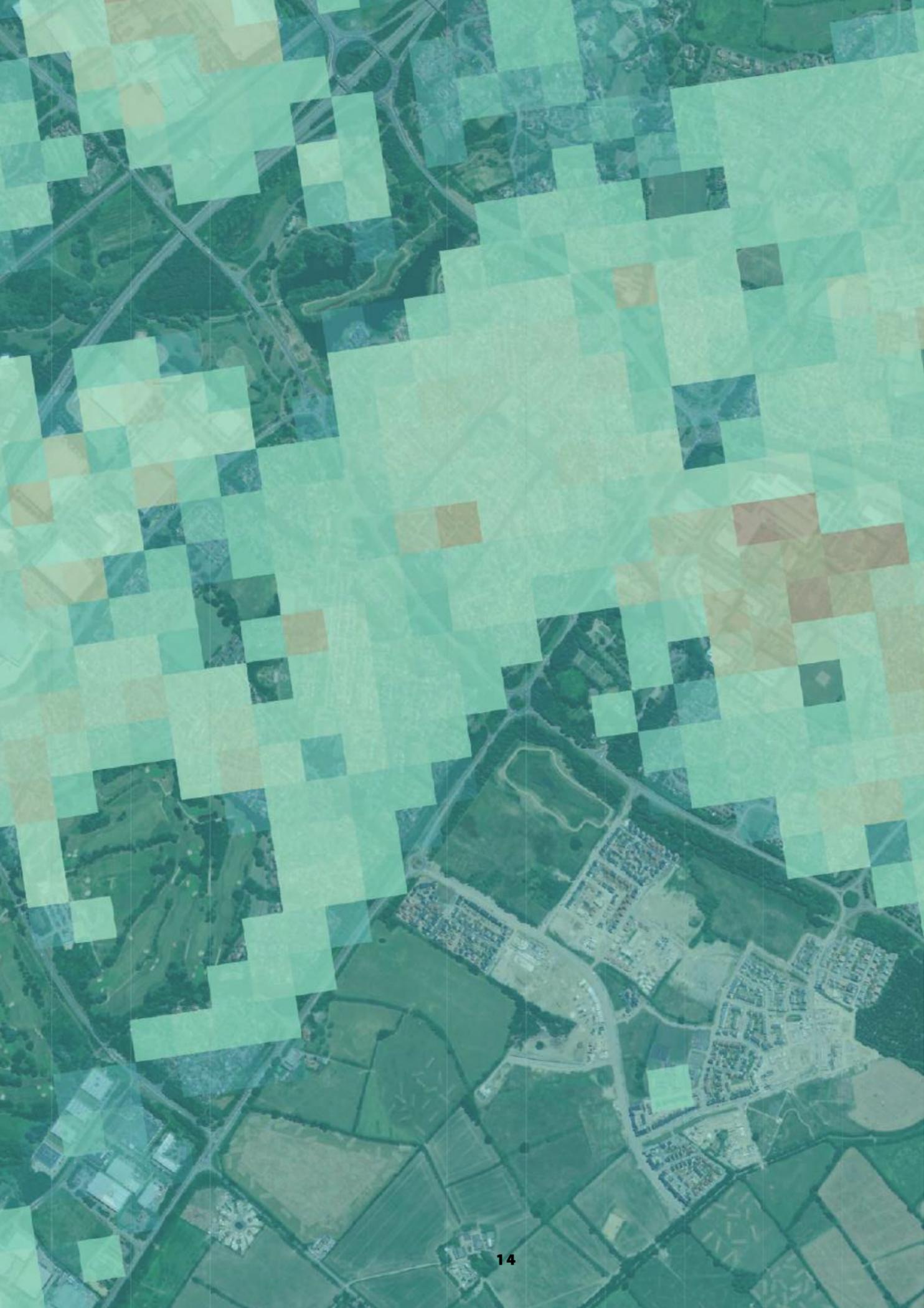
HOTMAPS: EIN OFFENER DATENSATZ

Das Hotmaps-Team hat eine einzigartige Präsentation von Open-Source- und transparenten Daten zusammengestellt, die auf nationaler oder, falls verfügbar, auf regionaler und lokaler Ebene gesammelt wurden. Dafür wurden Informationen für drei verschiedene Sektoren zusammengetragen: Wohnen, Dienstleistung und Industrie.

Eine umfassende Zusammenfassung des Datenerfassungsprozesses ist verfügbar¹, und das Hotmaps-Team aktualisiert den Datensatz regelmäßig. Alle Datensätze sind frei zugänglich und können unter <https://gitlab.com/Hotmaps> heruntergeladen werden.

Sie können die Datensätze herunterladen, bearbeiten und später in der Hotmaps-Software visualisieren. Der Hotmaps-Datensatz ist quelloffen ("Open Source") und kann daher in andere Softwares integriert werden. Andererseits können Sie, sollten Sie über bessere Informationen verfügen, auch Ihre eigenen Datensätze in Ihr persönliches Hotmaps-Konto hochladen, um präzisere Simulationen durchzuführen.

¹ <https://www.Hotmaps-project.eu/d2-3-wp2-report-open-data-set-eu28/>



Unterschiedliche Ebenen der Wärme- und Kälteplanung

Die für die Analyse erforderlichen Daten hängen von den Planungszielen ab. Für die strategische Planung sind geographisch aufgelöste Daten auf Stadtebene, idealerweise mit einer Genauigkeit von 100*100 m, oder sogar auf Gebäudeebene erforderlich. Für den Anfang können jährliche Energiedaten für Verbrauch und Produktion ausreichen (obwohl monatliche und tägliche Daten besser sind). Vorläufige Modelle können auch auf allgemeinen Kosteninformationen basieren, um Makro-Optionen zu analysieren und strategische Richtungen festzulegen. Wenn beispielsweise eine Stadt zu 100 % mit erneuerbaren Energien versorgt werden sollte, würde das Verständnis des technischen Potenzials lokaler und erneuerbarer Quellen zur Deckung des Wärmebedarfs einen Rahmen bieten und das Energieeinsparungsziel für Gebäude festlegen.

Allerdings braucht man detailliertere Daten, um aus dem Strategieplan dann auch verschiedene Aktionen abzuleiten, zum Beispiel:

- Informationen zu Gebäuden (individueller Energieverbrauch, Lastprofil, Art der Heizungssysteme, Dämmungsgrad, Energieerzeugungspotenzial, Art des Gebäudeeigentümers ...);
- Bestehende Energienetze (Gas-, Strom-, Fernwärme- und Fernkältenetze);
- Stadtentwicklungs- und Nachrüstungsprojekte;
- natürliche und künstliche Barrieren und Einschränkungen (Flüsse, Naturschutzgebiete, Eisenbahnen und stark befahrene Straßen, Richtlinien zur Landnutzung, Luftverschmutzung, Gebäudearchitektur ...).

Sobald konkrete Projekte definiert sind, werden als letzter Schritt Machbarkeitsstudien durchgeführt, um Annahmen und Hypothesen zu validieren.

HOTMAPS: VIELFÄLTIGE DATENSÄTZE

Hotmaps bietet eine große Auswahl an Datensätzen mit detaillierter Auflösung: von NUTSO-Daten bis auf LAU-2- und sogar Hektarebene. Standarddaten sind für die gesamte EU28 und die Schweiz verfügbar, um die lokale, regionale und nationale Wärme- und Kälteplanung zu unterstützen.

Open-Source-Datensätze von Hotmaps bieten Informationen zu:

- Gebäudebestand;
- Raumheizung, -kühlung und Warmwasserbedarf;
- Klima;
- industrielle Prozesse;
- Wärme- und Kälteversorgung;
- Datenerfassung und ggf. Überprüfung erneuerbarer Energiequellen;
- stündliche Lastprofile.

LANGFRISTIGE AUSWIRKUNGEN DER WÄRME- UND KÄLTEPLANUNG AUF DIE STADTENTWICKLUNG UND LOKALE ENTSCHEIDUNGSPROZESSE

Wo genau befinden sich die Hotmaps-Pilotstädte auf ihrem Weg zur langfristigen Planung?

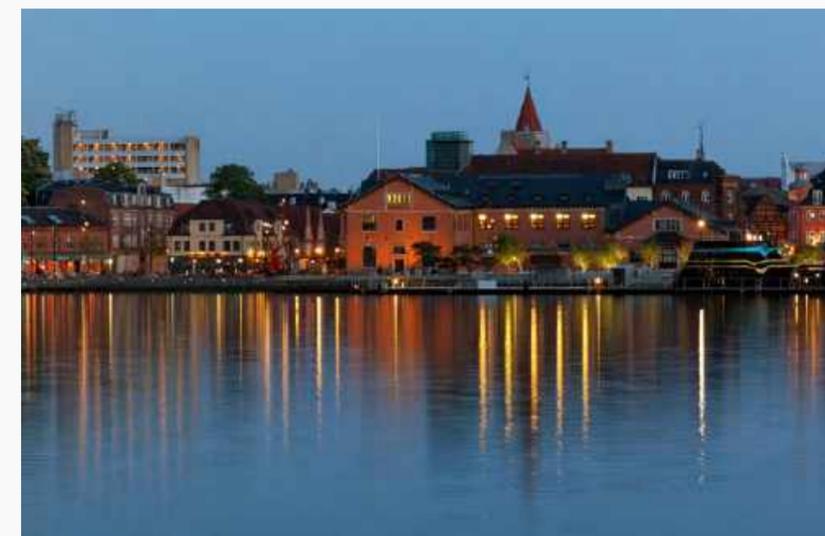
Im Rahmen des Hotmaps-Projekts wurden die Pilotstädte bei der Entwicklung ihrer Wärme- und Kältestrategien mit der Hotmaps-Toolbox unterstützt. Die Städte befanden sich zwar in ganz unterschiedlichen Planungsphasen, doch sie alle fanden die Toolbox nützlich und trugen zu deren Prüfung und Validierung bei.

Die Entwicklung der Strategie umfasste eine Analyse der Treiber und Barrieren, eine Stakeholder-Analyse, die Kartierung des Wärmebedarfs und der verfügbaren Ressourcenpotenziale, die Entwicklung von Szenarien für die Wärmenachfrage und das Wärmeangebot in der Stadt im Jahr 2050 sowie die Erörterung und Diskussion dieser Schritte und ihrer Ergebnisse mit relevanten Personen in der Stadt.

In bestimmten Ländern und Städten hat die Wärmeplanung bereits eine lange Tradition. In Dänemark beispielsweise führte die Ölkrise in den 1970er Jahren zu der Verabschiedung des ersten Wärmeversorgungsgesetzes, das die Verantwortung für die Wärmeplanung an die Gemeinderäte überträgt. Seit einigen Jahren berücksichtigt die lokale Planung das gesamte Energiesystem, einschließlich Heizung, Strom, Verkehr usw.

AALBORG, DÄNEMARK

Die Gemeinde Aalborg hat kürzlich in Zusammenarbeit mit der Universität Aalborg und anderen relevanten Stakeholdern (Versorgungsunternehmen, Industrie, Organisationen usw.) eine Energievision für das Jahr 2050 entwickelt. Diese trägt den Namen „Smart Energy Aalborg“. Die Vision zeigt, dass die Stadt es bis 2050 schaffen kann, ganz ohne fossile Brennstoffe auszukommen. Die Umsetzung erfolgt über eine Energiestrategie, die Meilensteine für 2030 und 2040 definiert. Aalborg hat zwar noch keinen Kälteplan, doch die Planung eines Fernwärme- und Fernkälteprojekts für das neue örtliche Krankenhaus läuft bereits. *to be fossil free by 2050. It is implemented via an energy strategy that includes milestones for 2030 and 2040. Aalborg does not yet have a cooling plan, but started planning a district heating and cooling project for the new local hospital.*



FRANKFURT, DEUTSCHLAND

In Frankfurt am Main ist die Fernwärme eine der wichtigsten Säulen des Aktionsplans für nachhaltige Energie. Die erste Priorität besteht darin, den gesamten Energiebedarf der Stadt bis 2050 zu halbieren und den Rest mit erneuerbarer Energie und/oder Abwärme abzudecken. Die Stadt hat das allgemeine Ziel, die Treibhausgasemissionen im Jahr 2050 gegenüber 1990 um 95 % zu senken.

Die mit der Hotmaps-Toolbox durchgeführten Berechnungen bestätigen, dass zur Erreichung des Stadtziels eine Reduzierung des Wärmebedarfs in Gebäuden von 40 % bis 50 % erforderlich ist. Dies kann nur mit einer ehrgeizigen Renovierungspolitik erreicht werden, bei der 75 % der Gebäude der Stadt modernisiert werden. Weitere Berechnungen zeigen, dass eine weitere Verringerung des Wärmebedarfs in Gebäuden weitaus teurer werden würde, als wenn der verbleibende Wärmebedarf mit lokalen Wärmequellen gedeckt wird. Die Analyse zeigt, dass lokale Ressourcenpotenziale ausreichen könnten, um den verbleibenden Wärmebedarf fast vollständig zu decken. Bis 2050 sollte Fernwärme 60 % bis 80 % des verbleibenden Wärmebedarfs decken, da so die lokalen Ressourcen kosteneffizient genutzt werden können, insbesondere die überschüssige Wärme aus der Industrie sowie aus Kläranlagen, Rechenzentren und Flusswasser. Allerdings bleibt es eine Herausforderung, Spitzenlasten

in Fernwärmenetzen ohne Treibhausgasemissionen abzudecken. Wasserstoff oder synthetisches Methan könnten, abhängig von ihrem Preis, eine Lösung sein. Auch eine mehrwöchentliche Wärmespeicherung könnte in Betracht gezogen werden.

Die nächsten Schritte für die Stadt Frankfurt am Main sind die Entwicklung von Richtlinien zur Förderung der Modernisierung von Gebäuden und Heizungssystemen

sowie zum Ausbau des Fernwärmenetzes. Der im Rahmen des Hotmaps-Projekts durchgeführte Planungsprozess hat auch die Verbindungen zwischen der Stadt und dem örtlichen Versorgungsunternehmen Mainova gestärkt, was zu konkreten Projekten wie der Wärmerückgewinnung aus einem Rechenzentrum führen wird.

Hotmaps hat uns einen schnellen Überblick darüber ermöglicht, wo der Wärmebedarf so hoch ist, dass es sich lohnt, in Fernwärmeleitungen zu investieren. So können wir auf einfache Art und Weise Hotspots identifizieren, die unser Energieversorger dann genauer untersuchen kann. Mit den Standarddaten wird auch eine Strategie über die Stadtgrenzen hinaus vereinfacht.
Paul Fay, Frankfurt am Main



GENF, SCHWEIZ

In der Schweiz schreibt das Genfer Energiegesetz seit 2010 eine Energieplanung für neue Stadtteile oder Stadtteile, die renoviert werden, vor. 2005 verabschiedete die Stadt Genf eine langfristige Vision: „100 % erneuerbar im Jahr 2050“. Dieses Ziel leitet das energiepolitische Vorgehen der Stadt, schrittweise von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energien umzusteigen. Um diese Vision umzusetzen, hat Genf eine Energiepolitik entwickelt, die sich hauptsächlich auf die 800 städtischen Gebäude konzentriert. Um zu erfüllen, was sie sich selbst auferlegt hat, muss die Stadt nun einen Plan entwickeln, der das Vorgehen auf dem gesamten Gebiet in Einklang mit der Vision 2050 bringt und sich auf bestehende Gebäude und Stadtteile sowie auf die größten Verbraucher konzentriert. Für Neubauten ist es oftmals kaum ein Problem, hohe Energieeffizienzstandards zu erfüllen, doch die bestehenden Gebäude, in denen derzeit der Großteil der Bevölkerung lebt und demnach der hauptsächlich Energieverbrauch stattfindet, hängen immer noch stark von fossilen Brennstoffen ab. Dank Hotmaps konnte die Stadt die Auswirkungen der verschiedenen, sich bereits in der Pipeline befindlichen Projekte verstehen (z. B. „GeniLac“, ein vom Kanton und von Industriedienste Genf entwickeltes Szenario, das auf der Nutzung des Sees zum Heizen und Kühlen von Gebäuden basiert) sowie ihre wirtschaftlichen und klimatischen Auswirkungen bestimmen. Nach einer ersten Analyse mit der Toolbox wurden drei Szenarien für Genf erstellt, um die Klimaziele zu erreichen. Sie zeigten, dass sich die Stadt auf die Renovierung konzentrieren und die Energiestandards für Neubauten erhöhen, aber auch Fernwärme- und Fernkältenetze in vier spezifischen Bereichen neben dem See entwickeln sollte. Zur Versorgung solcher Netze sollten ausschließlich erneuerbare Energien verwendet werden: Während die Müllverbrennung die Anforderungen für den Ausbau von Wärmenetzen erfüllt, kann sie nicht genutzt werden, um die Klimaziele der Stadt zu erreichen. Außerhalb der Fernwärmezonen sollte Genf eine dezentrale Strategie verfolgen, die auf der Förderung von Luft-Wasser-Wärmepumpen oder der Nutzung lokaler Ressourcen beruht. Der nächste Schritt für die Gemeinde Genf wird darin bestehen, die mit Hotmaps durchgeführte

Wir stellten schnell fest, dass uns ein Planungsinstrument fehlte, erstens, um lokale Energieressourcen zu identifizieren und zweitens, um diese an die Stadtentwicklung und den hohen Energieverbrauch im gesamten Stadtgebiet anzupassen. Hotmaps brachte echte und wichtige Vorteile für den Planungsprozess, insbesondere für die Diskussion mit den Stakeholdern.
Etienne Favay, Genf

Analyse zu verfeinern, um ein detaillierteres Bild über ihr Territorium zu erhalten, beispielsweise unter Berücksichtigung zusätzlicher Herausforderungen wie einer Überlastung des Untergrunds, Verkehr, Bäume usw. Dies würde es ermöglichen, eine mittel- und langfristige territoriale Strategie zu definieren, um die ehrgeizigen politischen Ziele zu erreichen.



BISTRITA, RUMÄNIEN

Die Stadt Bistrita (Rumänien) entwickelte eine Energievision für 2050 mit unterstützenden strategischen Dokumenten wie dem Aktionsplan für Klima und Energie 2030 und der Stadtentwicklungsstrategie 2010–2030. Da 95 % des Brennstoffs für die Beheizung von Gebäuden in Bistrita Erdgas ist und die meisten Häuser über individuelle Heizkessel verfügen, muss der Übergang zu erneuerbaren individuellen Heizungssystemen in Betracht gezogen werden. Obwohl das Thema Klimatisierung für Bistrita kein Problem war, werfen die hohen Temperaturen der letzten Sommer immer mehr Fragen hinsichtlich des Bedarfs an Kühlsystemen auf, insbesondere für Nichtwohngebäude.

Im Rahmen von Hotmaps wurde eine große Anzahl von Berechnungen durchgeführt, wobei zahlreiche Eingabeparameter variiert wurden. Einsparungen von etwa 30 bis 40 % des gesamten Wärmebedarfs in den Gebäuden (Raumheizung und Warmwasser) scheinen zu den niedrigsten Gesamtsystemkosten zu führen. Um diese Einsparung zu erzielen, müssen rund 70 % der Gebäude nachgerüstet werden. Verschiedene Portfolios sauberer Technologien wurden untersucht, sowohl für individuelle als auch für zentralisierte Heizungssysteme; sie alle führen zu ähnlichen Gesamtsystemkosten. Weitere detaillierte Studien sind erforderlich, da die Ergebnisse in hohem

Maße von den Annahmen für 2050 abhängen, insbesondere von den verfügbaren Energieressourcen, ihren Kosten, dem CO₂-Preis und der Effizienz des Fernwärmenetzes.

Im Detail wird Bistrita nun das Potenzial für lokale Biomasse, die Installation einer Müllverbrennungsanlage in der Nähe der Stadt und das Potenzial der Nutzung überschüssiger Wärme aus Kläranlagen und aus dem Fluss untersuchen. Die Schaffung eines Fernwärmenetzes

wird auch mit den Bürgern diskutiert: Derzeit haben Fernwärme- und Fernkältenetze ein negatives Image in Rumänien. Die Hotmaps-Strategie hat auch gezeigt, dass die Datenlage zum lokalen Gebäudebestand verbessert werden muss. Dies ist eine der nächsten Maßnahmen für die Stadt.

„*TD*ank Hotmaps werden wir mittel- und langfristig die Strategie für das Wärme- und Kältesystem der Stadt entwickeln, die dann innerhalb der lokalen Gemeinschaft beworben wird. Diese Ergebnisse werden in die strategischen Dokumente der Stadt aufgenommen: in den Aktionsplan für Klima und Energie 2030, die Strategie für lokale Entwicklung 2010–2030 sowie die Energievision 2050.“
Corina Simon, Bistrita

DONOSTIA – SAN SEBASTIÁN, SPANIEN

Die Stadt San Sebastián hat rund 180.000 Einwohner und liegt im Nordosten Spaniens an der Atlantikküste. Derzeit werden in den Gebäuden der Stadt rund 600 GWh Wärme/Jahr für die Raumheizung und die Warmwasserbereitung benötigt. Dieser Bedarf wird aktuell fast ausschließlich mit Erdgas gedeckt. Die Gemeinde veröffentlichte 2018 ihren Klimaschutzplan, laut dem sie bis 2050 klimaneutral werden möchte. Bei der Umsetzung muss jede städtische Abteilung in San Sebastián die Maßnahmen der Roadmap und die jeweiligen Klima- und Energieziele in ihren jeweils eigenen Plan aufnehmen. Das kommunale Unternehmen Fomento De San Sebastián leitet den Übergang zur Smart City. Es fördert Modelle für nachhaltige Entwicklung und effiziente Energiesysteme auf der Grundlage erneuerbarer Energien. In diesem Sinne hat Fomento De San Sebastián in einem neuen Teil der Stadt das erste kommunale Fernwärmenetz, das mit Energie aus Biomasse gespeist wird, gebaut.

San Sebastián startete die Wärme- und Kälteplanung dank des Hotmaps-Tools. Die mit Hotmaps durchgeführte technische Analyse ergab, dass Fernwärme möglicherweise einen erheblichen Teil des Wärmebedarfs der Gebäude in der Region decken kann. In der Nähe wurde kürzlich eine Müllverbrennungsanlage in Betrieb genommen, die Strom erzeugt. Eine erste Analyse zeigt, dass der Transport der überschüssigen Wärme der Anlage in die Stadt und deren Nutzung in einem potenziellen Fernwärmesystem zu geringeren Kosten führt als ehrgeizigere Wärmeeinsparungen und ein höherer Anteil der dezentralen Wärmeversorgung. Die Ergebnisse zeigen auch, dass sehr ehrgeizige Einsparungsziele in San Sebastián zu höheren Gesamtsystemkosten führen würden als niedrigere Einsparungsniveaus zusammen mit der Versorgung durch Fernwärme. Daher sollte eine detaillierte Analyse der Kosten und Auswirkungen von Renovierungsmaßnahmen in den verschiedenen Gebäuden der Stadt durchgeführt werden, wobei auch der Renovierungszustand und die Belegung der Gebäude zu berücksichtigen sind. Dies sollte in eine Renovierungsstrategie für die Stadt einfließen.

Die nächsten Schritte auf dem Weg zu einem kohlenstoffarmen Wärmesystem in San Sebastián sind eine Machbarkeitsstudie zur Integration der Wärme aus der Abfallverbrennungsanlage in ein potenzielles Fernwärmenetz sowie eine detailliertere Analyse der Wärmeeinsparungen in den Gebäuden der Stadt.

„*Das Hotmaps-Projekt ist eine sehr interessante Gelegenheit, um mit der Entwicklung eines Wärme- und Kälteplans in San Sebastián zu beginnen und einen geplanten Prozess in diesem Themenbereich auch für die lokale Strategie 2050 zu starten.*“
Iker Martinez, San Sebastián



MILTON KEYNES, GROSSBRITANNIEN

Das britische Klimaschutzgesetz (2008) schreibt vor, dass das Netto-Kohlenstoffkonto des Vereinigten Königreichs für das Jahr 2050 mindestens 80 % unter dem Niveau von 1990 liegen soll. Die Stadt Milton Keynes (UK) genehmigte ihre Nachhaltigkeitsstrategie für 2019–2050 auf der Vollversammlung im Januar 2019 mit dem Ziel, bis 2030 klimaneutral zu werden. Derzeit wird an dem Aktionsplan zur Unterstützung dieser Strategie gearbeitet.

Die Hotmaps-Toolbox war nützlich, um zusätzliche Ressourcen in unserer Region zu identifizieren und zu überprüfen, und zwar nicht nur für Wärme-/Kältenetze, sondern auch für andere lokal erzeugte Energiequellen.

Jeremy Draper, Milton Keynes

Die im Rahmen des Hotmaps-Projekts entwickelte Wärmestrategie soll Stadtplanern, aber auch privaten Entwicklern dabei helfen, Chancen zu identifizieren und Investitionen zu stimulieren. Die Analyse identifizierte drei Bereiche, die für potenzielle Fernwärmeprojekte interessant sind: das Zentrum von Milton Keynes, in dem ein bestehendes Fernwärme-/Fernkältenetz erweitert werden könnte, Old Wolverton und Fullers Slades, wo eine Stadterneuerung vorgesehen ist. Verschiedene technoökonomische Szenarien wurden erstellt und weisen darauf hin, dass die kostengünstigsten Lösungen eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK), in der ölige Abfälle aus einem nahe gelegenen Abfallbehandlungszentrum verbrannt werden, Biomasse-KWK sowie Luft- und Bodenwärmepumpen umfassen. Die Ergebnisse wurden mit den Stakeholdern erörtert und werden zu neuen politischen Entwicklungen führen, um Fernwärme als Wegbereiter für saubere Wärme zu fördern und den Anschluss von Gebäuden zu erleichtern.



KERRY COUNTY, IRLAND

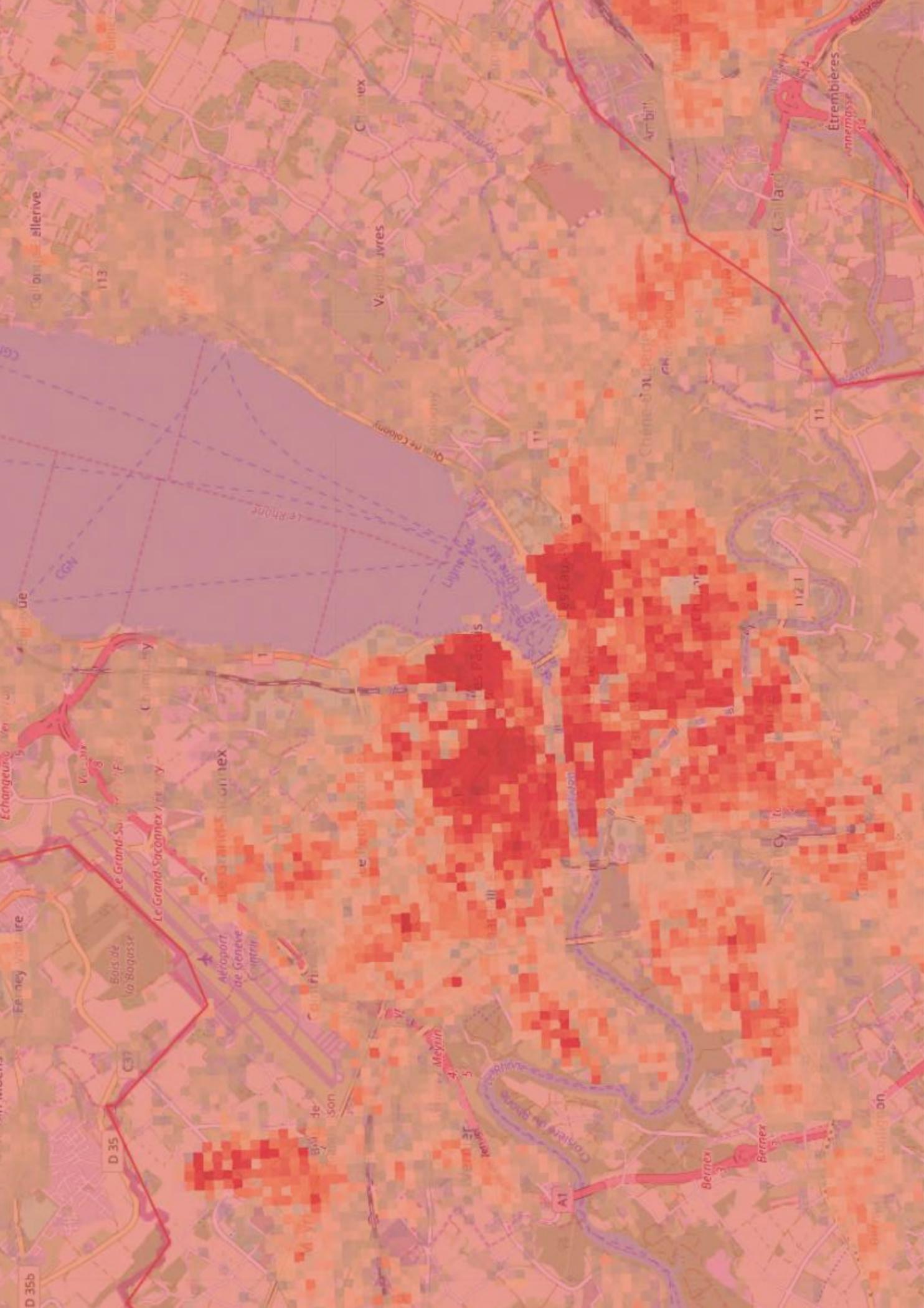
Irland hat ein nationales Ziel für erneuerbare Energien für das Jahr 2020 festgelegt; demnach sollen bis 2020 16 % des Endenergiebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Die Regierung plant, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 40 % (gegenüber 1990) zu senken, und muss das verbindliche EU-weite Ziel für erneuerbare Energien von mindestens 27 % bis 2030 erreichen. Der Wärmesektor ist der größte Energieverbraucher in Irland und bis 2020 werden 12 % aus erneuerbaren Quellen produziert. Die Fernwärme ist zwar ein relativ neues Konzept in Irland und wird nicht sehr häufig eingesetzt. Jedoch wurde intelligente Fernwärme als zentrales Element des potenziellen Übergangs des Landes zu einer 100-prozentigen Versorgung mit erneuerbaren Energien identifiziert.

Die Ergebnisse dieses Prozesses werden wesentlich dazu beitragen, das Design und die finanzielle Rentabilität potenzieller Systeme zu verbessern. Der Kerry County Council wirkt darüber hinaus bei der Ausarbeitung eines Energie-Masterplans für die Halbinsel Dingle mit. Es wird erwartet, dass das Hotmaps-Tool verwendet wird, um verschiedene Heiztechnologien als Optionen für erneuerbare Wärme auf der Halbinsel Dingle zu vergleichen sowie um Wärmekarten zu erstellen.

Jimmy O Leary, Kerry County Council

Kerry County ist ein ländliches Randgebiet im Südwesten Irlands und der westlichste Punkt Europas. Die Mehrheit der Bevölkerung lebt in ländlichen Gebieten (66 %). Der Rat hat sich zum Ziel gesetzt, den Energieverbrauch bis 2020 um 33 % zu senken, basierend auf dem Ausgangswert von 2006. Der Heizbedarf in Kerry wird überwiegend durch individuelle Öl- und Flüssiggaskessel gedeckt. Kerry war der erste Landkreis in Irland, der in der Stadt Tralee ein voll funktionsfähiges Biomasse-

Fernwärmenetz eingerichtet hatte. Dieses ging 2008 in Betrieb. Derzeit wird eine zweite Phase für das Projekt untersucht, in der die Fernwärme aus Biomasse auf 53 der größten Energieverbraucher in der Region ausgeweitet werden soll. Dank Hotmaps arbeitet Kerry County derzeit an seiner ersten Wärmestrategie und bewertet zwei Schlüsselbereiche für potenzielle Fernwärmenetze, die als technoökonomische Sektoranalyse und als Input für eine sektorübergreifende Energieplanungsinitiative für Kerry County verwendet werden können, sowie entsprechende Analysen für andere Sektoren wie Elektrizität, Landwirtschaft, Tourismus und Verkehr. Ein weiteres Ziel besteht darin, mithilfe der Toolbox relevante zukünftige individuelle Versorgungsoptionen außerhalb der Städte Tralee, Killarney und Dingle zu analysieren.



MIT HOTMAPS KÖNNEN STÄDTE ...

- Standorte des aktuellen Bedarfs und Angebots an Wärme und Kälte auf einer Karte für die EU28 identifizieren;
- das Potenzial erneuerbarer Energien zur Versorgung mit Wärme und Kälte für ausgewählte Bereiche identifizieren;
- das Potenzial für effiziente Fernwärmeoptionen in einem ausgewählten Gebiet berechnen;
- die Kosten für individuelle und netzbasierte Wärmeversorgung in ausgewählten Gebieten abschätzen und vergleichen;
- die Ergebnisse der lokalen Wärme- und Kälteplanung mit dem nationalen und regionalen Dekarbonisierungspfad vergleichen;
- die Auswirkungen verschiedener Szenarien für die zukünftige Entwicklung von Wärme und Kälte in einem bestimmten Bereich vergleichen;
- den optimalen Energiemix für die Fernwärmeversorgung in einem bestimmten Gebiet berechnen.

Die am Projekt beteiligten Städte haben dieses kostenlose Open-Source-Tool verwendet, um vorläufige Informationen zu erhalten, bevor sie weitere Ressourcen für detailliertere Studien bereitstellten. Darüber hinaus haben sie Hotmaps-Daten mit vorhandenen Szenarien abgeglichen – die mit anderen Tools oder von Beratungsunternehmen erstellt worden waren..

HOTMAPS VEREINFACHT DIE WÄRME- UND KÄLTEPLANUNG!

UM ES ZU EINEM WAHREN
ONE-STOP-SHOP ZU MACHEN,
SIND SUPPORT-MATERIALIEN ONLINE
VERFÜGBAR. AUSSERDEM WERDEN
PERSÖNLICHE SCHULUNGEN
AN VERSCHIEDENEN ORTEN
IN EUROPA ORGANISIERT.

Wovon profitieren Sie konkret?

- **Hotmaps-Handbücher:** Im Rahmen des Projekt wurden zwei Handbücher¹ zur Anleitung und Unterstützung strategischer Planungsprozesse auf europäischer, nationaler und lokaler Ebene entwickelt. Fallstudien zur Fernwärmeplanung aus verschiedenen Kontexten in ganz Europa ergänzen die Handbücher und zeigen die Vielfalt der Kontexte und Bedingungen, die lokale Strategien beeinflussen können, auf.
- **Hotmaps-Wiki:** Das Wiki² enthält die Dokumentation, die Anleitung und das Handbuch für die Toolbox. Das Wiki ist ein lebendiges Dokument: Die Entwickler aktualisieren die HOTMAPS-Wiki-Seiten beständig weiter, indem sie neue Updates, Verbesserungen, Funktionen und Berechnungsmodule einfügen.
- **Hotmaps-Tutorials:** Schritt-für-Schritt-Videos sind in allen EU-Sprachen verfügbar und zeigen, wie die Software und ihre Funktionen verwendet werden.
- **Materialien für Hotmaps-Schulungen:** Das Hotmaps-Team organisierte Schulungen, um Schwerpunkte. Die Schulungsunterlagen sind im Wiki verfügbar³.

1 <https://www.Hotmaps-project.eu/Hotmaps-handbook-and-wiki-released/>

2 <https://wiki.hotmaps.eu>

3 <https://wiki.hotmaps.eu/de/Training-Material>

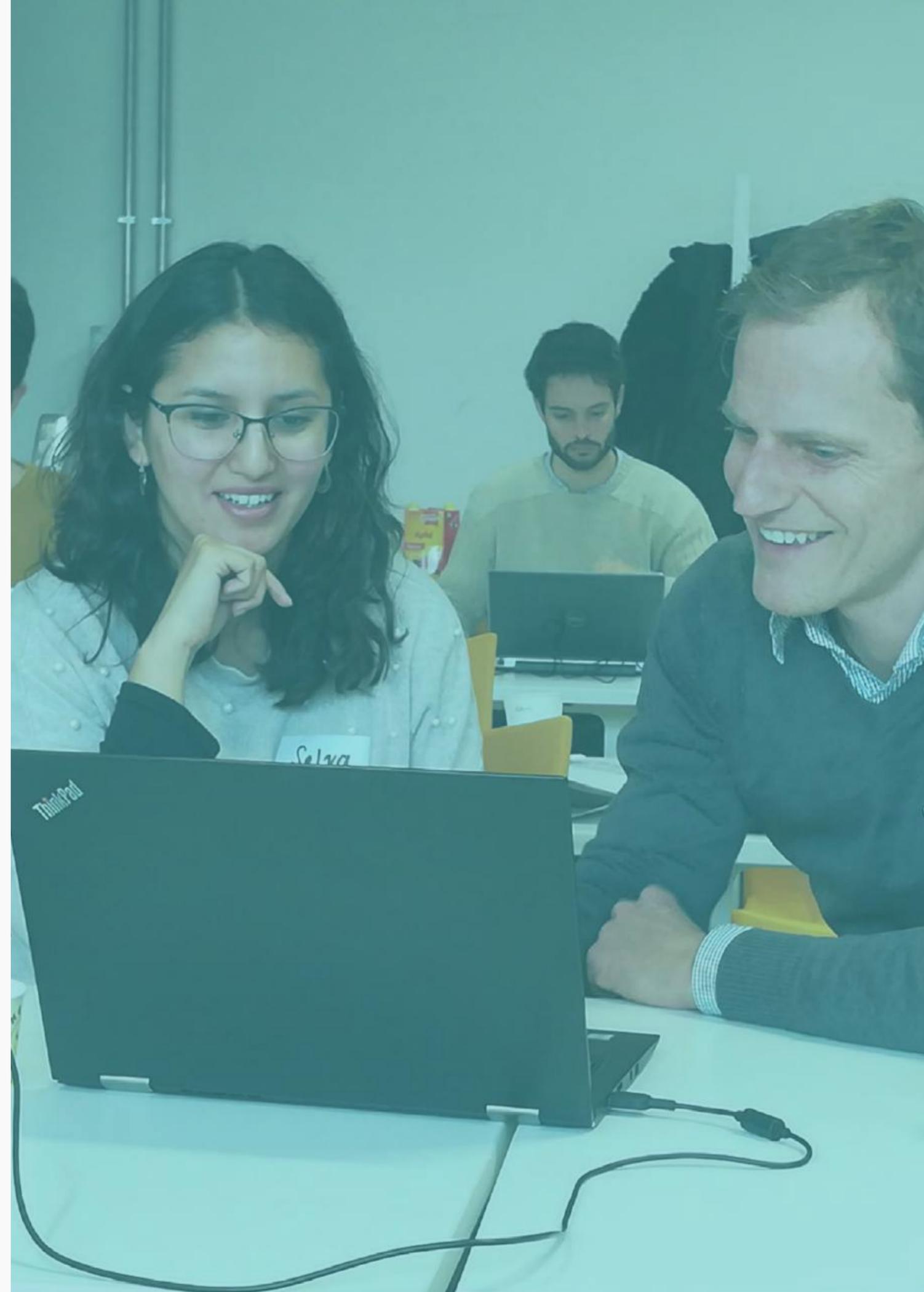
**ERFAHREN SIE, WIE MAN HOTMAPS
VERWENDET UND WERDEN SIE TEIL
DER "HOTMAPS-FOLLOWER"-GEMEINDE!**

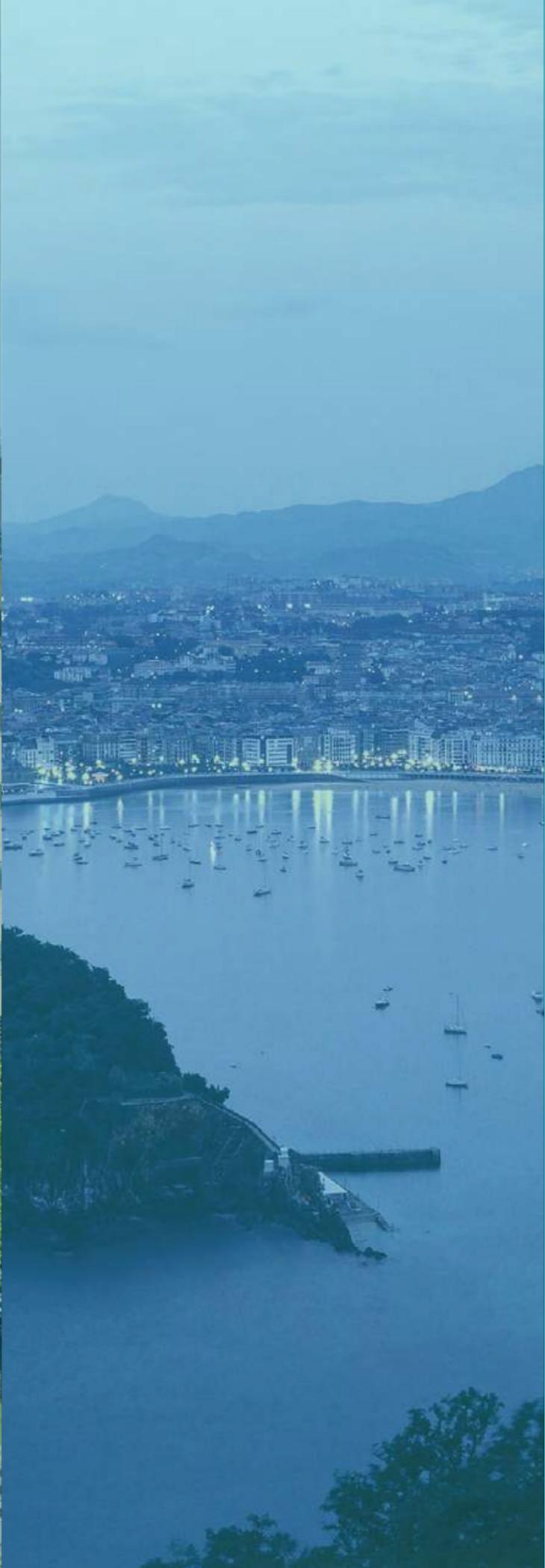
Die während des Projekts entwickelten Schulungsmaterialien stehen allen zur Verfügung, die lernen möchten, wie man die Toolbox verwendet. Schritt-für-Schritt-Übungen wurden entwickelt, um ein schnelles und einfaches Verständnis der Berechnungsmodule zu ermöglichen. Unterstützende Dokumente wie Videos und Tabellenkalkulationen werden ebenfalls bereitgestellt.

Die Schulungsteilnehmer schätzten den modularen Ansatz des Tools, aber auch die Möglichkeit, mit dem Standarddatensatz zu arbeiten und die Ergebnisse durch die Auswahl eines Bereichs auf der Karte anzuzeigen.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website www.hotmaps-project.eu.
Oder Sie treten der Hotmaps-Benutzergemeinschaft bei,
um das Wärme- und Kältesystem Ihrer Stadt zu dekarbonisieren!

**“DAS TOOL IST SEHR
BENUTZERFREUNDLICH UND
DIE KARTENNAVIGATION
FUNKTIONIERT NAHTLOS.”**

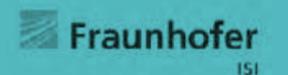




DAS PROJEKT

Hotmaps ist ein Projekt, das vom EU-Forschungs- und Innovationsprogramm finanziert wird und von Oktober 2016 bis September 2020 läuft. Das übergeordnete Ziel von Hotmaps ist die Entwicklung einer Open-Source-Toolbox für das Wärme-/Kältemapping und die dazugehörige Planung. Das Projekt möchte darüber hinaus Standarddaten für die EU28 auf nationaler und lokaler Ebene bereitstellen. Mit diesen Daten und Tools können Behörden Ressourcen und Lösungen identifizieren, analysieren, modellieren und kartieren, um den Energiebedarf in ihrem Zuständigkeitsbereich ressourcen- und kosteneffizient zu decken. Hotmaps wird den Behörden dabei helfen, Wärme- und Kältestrategien auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene zu entwickeln, die den Zielen für erneuerbare Energien und CO₂-Emissionen auf nationaler und EU-Ebene entsprechen.

DAS KONSORTIUM DAHINTER





www.hotmaps-project.eu

The open source planning tool
for heating and cooling in cities.



*funded by the H2020
programme of the European Union*