

4 Energetisches Grundkonzept

Abgestimmte Energieplanung auf verschiedenen Ebenen und Detaillierungsgraden

Bundes- und landesweit werden eine ganze Reihe Förderprogramme zur Energieplanung angeboten. Dabei reicht das Förderangebot von Energieplanungen ganzer Landkreise über einzelne Gemeinden und Quartiere bis hin zu Gebäudegruppen und Einzelgebäuden. Die unterschiedlichen Programme lassen sich dabei teilweise sehr flexibel einsetzen, so dass es häufig Überschneidungen in den einzelnen Programmen gibt. Ein abgestimmter Einsatz der Fördermittel lässt jedoch auch eine optimale Bearbeitung energetischer Fragestellungen mit zunehmenden Detaillierungsgrad zu.

Ziel hierbei ist eine aufeinander aufbauende und abgestimmte Planung aller Planungsebenen der Energieplanung. Sinnvollerweise wird hierbei vom überblickenden Gesamtkonzept schrittweise immer tiefer bis hin zur Umsetzungsplanung vorgegangen. Dabei ist nach identifiziertem Handlungsbedarf in aller Regel nicht nur der Maßstab zu ändern, sondern auch das zu untersuchende Gebiet einzugrenzen.

Klimaschutzkonzept

Im Rahmen des Klimaschutzprogramms und der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktor-

sicherheit die Erstellung von Klimaschutzkonzepten. Klimaschutzkonzepte sind informelle, strategische Planungshilfen, die alle Klimaschutzmaßnahmen einer Kommune oder eines Landkreises umfassend darstellen. Diese Maßnahmen beziehen sich auf klimarelevante Bereiche, auf die die Kommunen direkten oder indirekten Einfluss haben (Flächennutzung, kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Abfall, Abwasser, Mobilität). Durch Öffentlichkeitsarbeit werden auch der private und gewerbliche Sektor in die Einsparungsmaßnahmen involviert.

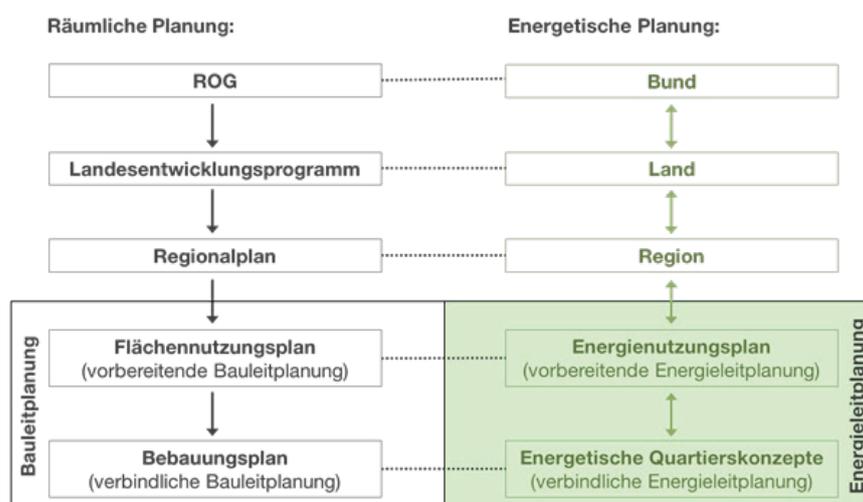
Der Fokus aller Klimaschutzmaßnahmen liegt auf der Reduktion von CO₂-Emissionen innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums. Feste Reduktionszielwerte werden vorab definiert und deren Erreichung durch Monitoring regelmäßig überprüft. Kommunen und Landkreise bekennen sich mittels eines Klimaschutzkonzeptes zum aktiven Klimaschutz und haben die Möglichkeit vom Bund geförderte Klimaschutzmanager für die Maßnahmenumsetzung einzustellen. Eine räumliche Auflösung von Bedarf und Potenzial steht in aller Regel beim Klimaschutzkonzept nicht im Mittelpunkt.

Energienutzungsplan (ENP)

Ein ENP ist ein informelles strategisches Planungsinstrument einer oder mehrerer Kommunen, das sich auf den Bereich Energie (Strom und Wärme) fokussiert. Der ENP lässt sich auf der Ebene der Flächennutzungsplanung (FNP) verorten (Abb. 30). Er konzentriert

30 Abbildung

Darstellung der Maßstabsebene einer Energieleitplanung



Quelle:
Zadow, O.

sich auf eine langfristig sichere und nachhaltige Energieversorgung bei gleichzeitiger Minderung des Ausstoßes von Treibhausgasen durch Energieeinsparung und Nutzung CO₂-armer Energieträger. Er ist als räumliches Planungsinstrument für die gesamte Kommune mit hohem räumlichen Detaillierungsgrad auf Clusterebene angelegt. Bedarf und Potenziale werden räumlich verortet dargestellt. Hierin unterscheidet sich der ENP entscheidend vom Klimaschutzkonzept.

Der ENP legt das energetische Gesamtkonzept und die Planungsziele einer Kommune ausgehend vom Bestand dar. Dabei werden

gen fokussiertes Instrument zur Verfügung. Die Förderung beträgt aktuell bis zu 70 % durch das Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (<http://www.stmwi.bayern.de/service/foerderprogramme/energiefoerderung>).

Quartierskonzepte

Integrierte Quartierskonzepte können im Rahmen des Förderprogramms „Energetische Stadtsanierung“ von der bundeseigenen Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) durch das



31 Abbildung
Phasen bei der Erstellung eines Energienutzungsplans

Quelle:
Lesser, Zadow 2014

die Aspekte Energieeinsparung, Energieeffizienz und der Übergang zur Nutzung erneuerbarer Energieträger behandelt. Basierend auf einer Analyse des Status quo können energetische Szenarien entwickelt und frühzeitig sinnvoll aufeinander abgestimmte Maßnahmen vorgeschlagen werden. Diese müssen dann auf nachgelagerten Planungsebenen konkretisiert und umgesetzt werden. Somit kann ein ENP Mehrarbeit vermeiden und langfristig Kosten einsparen. Des Weiteren kann ein ENP zu Identifizierung städtebaulicher energetischer Missstände beitragen und somit zukünftige Sanierungsgebiete, bzw. energetische Handlungsbedarfe begründen.

Die Aufstellung eines ENP gliedert sich in die folgenden Phasen, die von einer Akteursbeteiligung begleitet werden (Abb. 31):

- Bestands- und Potenzialanalyse
- Konzeptentwicklung
- Umsetzung

ENPs in der beschriebenen Form gibt es derzeit nur in Bayern. Hiermit stehen im Freistaat den Kommunen mit dem „Leitfaden Energienutzungsplan“ [Wagner et al. 2011] und der zugehörigen Fördermöglichkeit ein umsetzungsorientiertes, auf ganzheitliche Lösun-

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert werden. Ziel der Förderung ist die für die Erreichung der nationalen Klimaschutzziele notwendige Steigerung der Energieeffizienz auf Quartiersebene, insbesondere bei der Wärmeversorgung. Prinzipiell ist durch dieses KfW-Programm auch ein Teil-Energienutzungsplan förderfähig.

Die Konzepte konzentrieren sich somit auf Bestandsquartiere und werden aus einem kommunalen Klimaschutzkonzept sowie dem ENP abgeleitet. Der Begriff Quartier bezieht sich auf ein flächenmäßig zusammenhängendes Gebiet, unterhalb der Größe eines Stadtteils, mit privaten und (falls vorhanden) öffentlichen Gebäuden einschließlich der öffentlichen Infrastruktur.

„Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung aller anderen relevanten städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und sozialen Aspekte auf, welche technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale im Quartier bestehen und welche konkreten Maßnahmen ergriffen werden können, um kurz-, mittel- und langfristig CO₂-Emissionen

zu reduzieren. Sie bilden eine zentrale strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete Investitionsplanung in Quartieren.“

[KfW 2013]

Die Detailschärfe eines Quartierskonzeptes stellt hohe Anforderungen an die benötigte Datengrundlage. Die Grundlage hierfür lässt sich zum größten Teil durch einen ENP bereitstellen, wenn gewährleistet ist, dass die Daten nach einem einheitlichen Schema erfasst und in eine von allen Beteiligten nutzbare Datenbank aufgenommen wurden.

Übergreifende Datenhaltung und Datenverwendung

Alle oben genannten Energieplanungen ab dem ENP benötigen georeferenzierte Daten für ihre Berechnungen. Dabei unterscheiden sich diese zunächst in ihrer Detailschärfe, jedoch nicht zwingend in ihrer Struktur. So lassen sich Daten und Ergebnisse, sind sie in einer standardisierten Form abgelegt, mit jeder weiteren Energieplanung fortschreiben, aktualisieren und auch monitoren. Wird die Datenstruktur entsprechend übergreifend aufgesetzt, lässt sich das System je nach Aufgabenstellung und gewünschtem Detaillierungsgrad entsprechend befüllen und für tiefergehende Berechnungen immer wieder verwenden.

Wärmebedarfsanalyse und verwendete Rechenmethode

Die Basis jeder städtebaulichen Energieplanung ist die Erstellung eines Wärmekatasters (Wärmebedarfsanalyse). Hierfür stehen je nach gewünschtem Detaillierungsgrad verschiedene Methoden zur Verfügung (siedlungs- bzw. gebäudebezogen). In der Bearbeitung der Bestands- und Potenzialanalyse eines ENPs ist eine schnelle und einfache Methode den Heizwärmebedarf eines Siedlungsgebietes über spezifische statistische Durchschnittswerte zu ermitteln. Gebäude gleichen Typs und Baualters weisen meist vergleichbare Formen, Konstruktionsarten und Baumaterialien auf. Darüber lässt sich jeder Baualtersklasse ein spezifischer statis-

tischer Wert zu Heizwärme- und Trinkwarmwasserbedarf zuweisen. Wird dieser mit der jeweiligen Energiebezugsfläche (Wohnfläche, bzw. beheizte Nutzfläche) des Gebäudes multipliziert, erhält man den Jahreswärmebedarf des Gebäudes.

Zugrunde liegen hier meist flächenbezogene Bedarfskennwerte für Heizwärme der Studie „Deutsche Gebäudetypologie“ des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) [IWU 2003]. Die Werte bilden den bundesdeutschen Durchschnitt in Baualtersklassen und Gebäudetypen ab. Wenn viele Gebäude eines Siedlungsgebietes von diesen standardisierten Gebäudeklassen in ihrer Größe stark abweichen, ergibt sich bei diesem Verfahren unter Umständen ein verfälschtes Ergebnis (vgl. [Zadow et al. 2012] und [Drittenpreis et al. 2013]). Bereits durchgeführte oder zukünftige Sanierungsmaßnahmen können zudem nur pauschal über einen Sanierungsabschlag berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Projekt wird deshalb auf die Wärmebedarfsanalyse mittels pauschaler Kennwerte laut Leitfaden Energienutzungsplan [Wagner et al. 2011] verzichtet. Die Berechnungsmethodik für den Wärmebedarf [Drittenpreis et al. 2013] in wurde zudem weiter entwickelt. Dabei wird für die gebäudescharfe Berechnung nicht mehr auf ein skaliertes Referenzgebäude, wie in der Bilanzierungssoftware Gem-EB 2.0, zurückgegriffen. Das gebäudescharfe Berechnungsmodell wird mit tatsächlichen Fassadenlängen und -orientierungen aus der digitalen Flurkarte erstellt. Da im Untersuchungsgebiet zur Zeit der Projektbearbeitung kein LOD 3 (3D-Gebäudegeometriemodell) des bayerischen Vermessungsamtes vorlag, wurde für die Höhenangabe Schätzwerte aus einer Begehung verwendet.

Verwendung GIS-Datensatz – Heizwärmebedarfsdichte

Der beiliegende GIS-Datensatz enthält zu jedem Szenario den berechneten gebäudescharfen Heizwärmebedarf und Trinkwarmwasserwärmebedarf. Zudem sind die Flächen der thermischen Hüllfläche, der Gebäudetyp, die Baualtersklasse und der Denkmalschutzstatus angegeben. So ist es beispielsweise möglich, für jedes Einzelgebäude (Eigentümerberatung) verschiedene Szenarien auf-

zuzeigen. Im Einzelfall kann dann am konkreten Objekt über die Machbarkeit (technisch, städtebaulich, denkmalschutzrechtlich) eine erste Einschätzung zum erreichbaren energetischen Standard gemacht werden. Wird dieser Datensatz im Rahmen einer KfW-Quartierskonzepterstellung um Anlagentechnik und die möglichen Versorgungspotenziale erweitert, kann hier durch ein KfW-Sanierungsmanagement eine umfangreiche erste Energieberatung im Quartier geleistet werden. Die vorliegenden GIS-Datensätze sind datenschutzrechtlich sensibel, da sie gebäudescharf geführt sind. Die Weitergabe an Dritte sollte daher immer zuvor datenschutzrechtlich geprüft und der Verwendungszweck klar definiert werden.

Die Berechnungsmethode erfasst die Wohngebäude im Untersuchungsgebiet. Nicht-Wohngebäude können durch Verbrauchswerte im Datensatz ergänzt werden. In Ruhpolding liegen den Autoren die Verbrauchswerte zum Zeitpunkt der Berichterfassung nicht vor und sind in den Wärmebedarfsdichtekarten nicht aufgenommen.

Mit Hilfe der Wärmebedarfsdichtekarten können Potenziale für Nah-/Fernwärmenetze aufgezeigt werden. Um langfristige Aussagen treffen zu können müssen zukünftige Wärmebedarfe hochgerechnet werden. Der überschlägige Schwellenwert der Wärmebedarfsdichte für die Eignung zur genaueren Untersuchungen für Wärmenetze liegt bei 150 MWh/(ha·a) nach Leitfaden Energienutzungsplan [Wagner et al. 2011] bzw. bei 450 MWh/(ha·a) nach Energieleitplan Neuaubing Westkreuz [Frings et al. 2014].

Die Plansätze der Wärmebedarfsdichte (Cluster) zeigen für die einzelnen Szenarien die Wärmebedarfsdichte im Cluster. Dabei ist hier eine Wärmebedarfsdichte im MWh pro Hektar und Jahr angegeben. Sie dient in erster Linie dazu eine erste grobe Abschätzung für die Umsetzung von Wärmenetzen zu geben. Dies geschieht über ein „worst case“ und ein „best case“ Szenario. Als Schwellenwerte werden hier 150 bzw. 450 MWh pro Hektar und Jahr verwendet. In den entsprechenden „Kennwertkarten“ (siehe Anhang) sind Gebiete unterhalb dieser Schwellenwerte ausgeblendet. Die Veröffentlichung dieser Karten ist nach Leitfaden Energienutzungsplan datenschutzrechtlich unbedenk-

lich, da ein Rückschluss auf einzelne Gebäude und Eigentümer aufgrund der Darstellung im Cluster nicht möglich sein sollte.

Die gewählten Zukunftsszenarien für die Wärmebedarfsdichten sind in Tabelle 5 dargestellt. Zusätzlich zum Ist-Zustand – Szenario 0 – sind sechs energetische Szenarien berechnet worden. Die Szenarien 1 bis 3 sind Untersuchungen die den Denkmalschutz unberücksichtigt lassen. Sie orientieren sich an den Mindeststandards der KfW-Energieeffizienzhäuser. Das Szenario 3 „KfW 70“ bildet ein aller Voraussicht nach nicht zu erreichendes „worst case Szenario“ für die Wärmeabnahme in einem Nahwärmenetz dar. Es sieht eine maximale energetische Optimierungen des Gebäudebestands nach KfW-Standards und somit die minimalsten Wärmebedarfsdichten vor.

Um dem Denkmalschutz bzw. den ortsbildprägenden Schmuckfassaden in Ruhpolding Rechnung zu tragen wurden die Gebäude nach Denkmalschutz bzw. schützenswerten Fassaden (Kategorien 1 bis 3) und Gebäuden ohne entsprechende Anforderungen eingeteilt. Gebäude mit schützenswerten Fassaden können nicht in vollem Umfang energetisch saniert werden, z.B. sind Außendämmung nicht möglich, Maßnahmen können z.B. Dämmung der Dächer, unterste Geschossdecke und Austausch der Fenster sein. Diese Voraussetzungen sind in den Szenarien 4 bis 6 berücksichtigt. Die Sanierung der einzelnen Bauteile wird gemäß der Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen nach der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV) 2013 Anlage 3 Tabelle 1 berechnet, für Gebäude nach Kategorie 1 bis 3 mit prozentualen Abweichungen.

Alle Szenarien weisen für den überwiegenden Teil des Untersuchungsgebietes eine Wärmebedarfsdichte über dem Schwellenwert von 150 MWh/ha.a aus, insbesondere in dem voraussichtlich realistischsten Szenario 4 „Moderat“. Selbst in den Szenarien 3 und 6, die für die Wärmebedarfsdichte als „worst case Szenarien“ gesehen werden können, erscheint eine weitergehende Untersuchung des Wärmenetzausbaus sinnvoll.

05 Tabelle

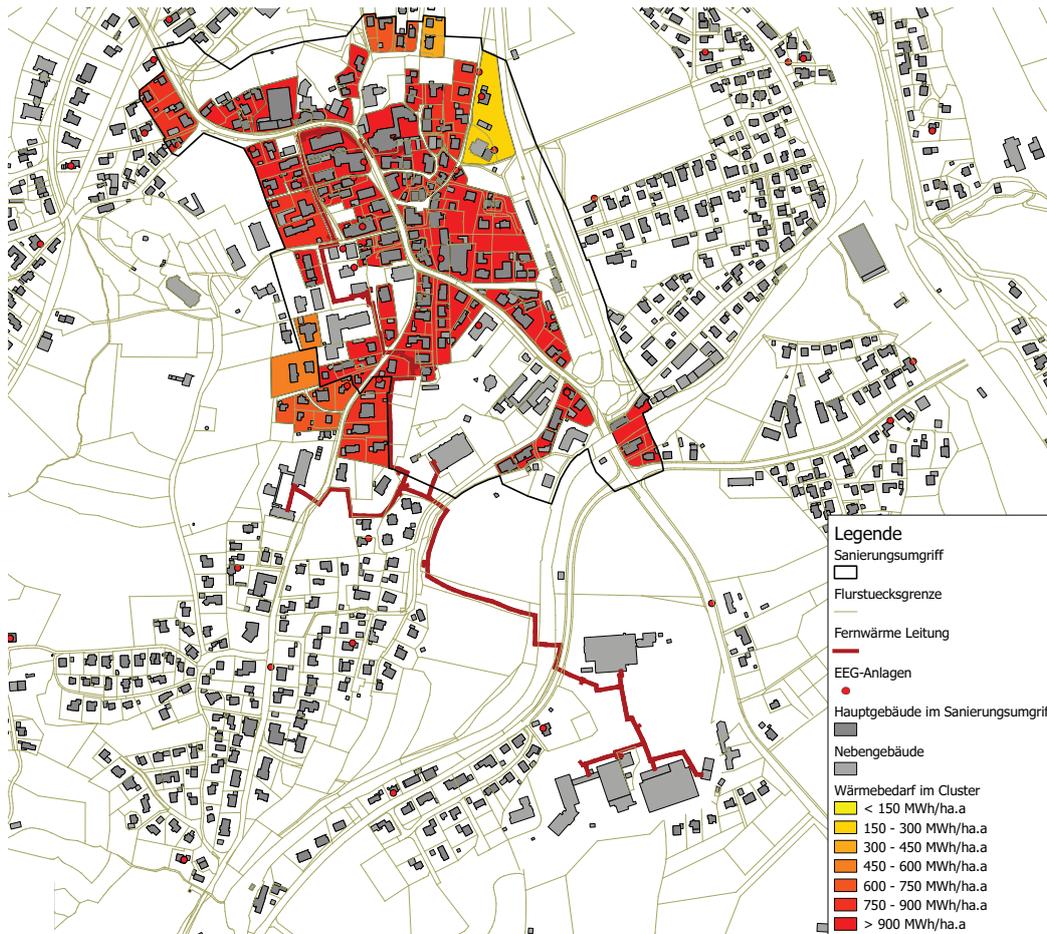
Szenarien für die Wärmebedarfsermittlung

		Gebäudeeinteilungen nach Denkmalschutzstatus			
		Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3	-
		Denkmallisteneintrag	Ortsbildprägende (alle Gebäude mit Schmuckfassaden)	Historische Gebäude ohne Denkmalschutz	Alle anderen Gebäude
Szenario	Bezeichnung	Sanierungsmaßnahmen			
0	„Ist-Zustand“	-	-	-	-
1	„KfW 100“	Transmissionswärmeverlust H'_{T} aller Gebäude nach Anforderungen KfW-Effizienzhaus 100.			
2	„KfW 85“	Transmissionswärmeverlust H'_{T} aller Gebäude nach Anforderungen KfW-Effizienzhaus 85.			
3	„KfW 70“	Transmissionswärmeverlust H'_{T} aller Gebäude nach Anforderungen KfW-Effizienzhaus 70.			
4	„Moderat“ (EnEV; Denkmalschutzgebäude nur Dach)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K)	Alle Bauteile 100% EnEV
5	„Ambitioniert“ (EnEV; Denkmalschutzgebäude Dach, Wand und Fenster)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K) - Wand: 80% EnEV (U-Wert = 0,3 W/m ² K) - Fenster: 70% EnEV (U _w -Wert = 1,86 W/m ² K)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K) - Wand: 80% EnEV (U-Wert = 0,3 W/m ² K) - Fenster: 80% EnEV (U _w -Wert = 1,63 W/m ² K)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K) - Wand: 80% EnEV (U-Wert = 0,3 W/m ² K) - Fenster: 80% EnEV (U _w -Wert = 1,63 W/m ² K)	Alle Bauteile 100% EnEV
6	„Sehr ambitioniert“ (Passivhaus; Denkmalschutzgebäude Dach, Wand, Fenster und Boden)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K) - Wand: 80% EnEV (U-Wert = 0,3 W/m ² K) - Fenster: 70% EnEV (U _w -Wert = 1,86 W/m ² K) - Boden: 60% (U-Wert = 0,5 W/m ² K)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K) - Wand: 80% EnEV (U-Wert = 0,3 W/m ² K) - Fenster: 80% EnEV (U _w -Wert = 1,63 W/m ² K) - Boden: 80% (U-Wert = 0,375 W/m ² K)	- Dach: 100% EnEV (U-Wert = 0,24 W/m ² K) - Wand: 80% EnEV (U-Wert = 0,3 W/m ² K) - Fenster: 80% EnEV (U _w -Wert = 1,63 W/m ² K) - Boden: 80% (U-Wert = 0,375 W/m ² K)	Alle Bauteile nach Passivhausstandard (Dach/Wand U-Wert = 0,15 W/m ² K, Boden U-Wert = 0,3 W/m ² K, Fenster U _w -Wert = 0,8 W/m ² K)

Darstellung:
Stopper & Zadow 2014

Weitere Szenarien sind im Anhang zu finden. Neben konventionellen Nah- bzw. Fernwärmenetzen mit Vorlauftemperaturen zwischen 140°C und 80°C können auch Anergienetze zukünftig eine Rolle spielen. Auch in Neubaugebieten mit geringem Wärmebedarf und ev. geringen Vorlauftemperaturen bieten diese Niedertemperaturnetze Potenziale für

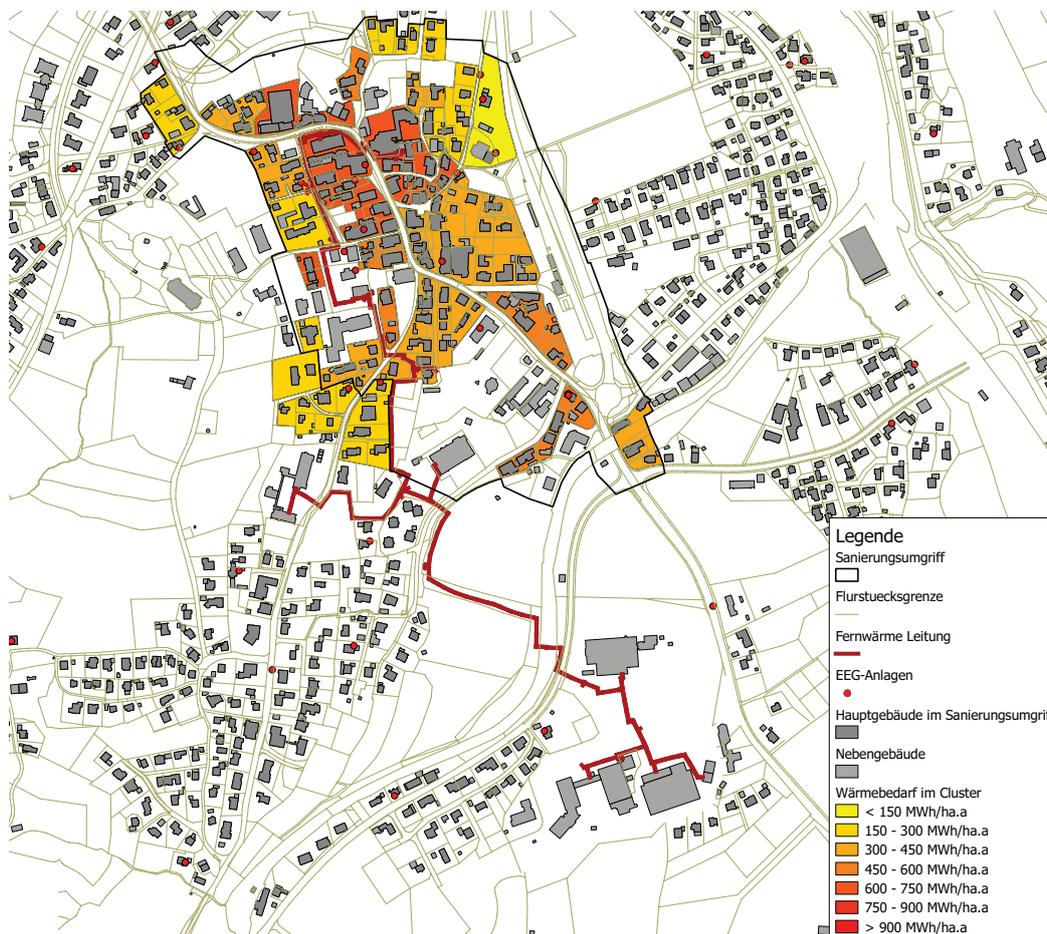
eine regenerative Energieversorgung durch z.B. Solarthermie- und Abwärmenutzung in Kombination mit Wärmepumpen.



32 Abbildung

Wärmebedarfsdichtekarte
Szenario 0
„Ist-Zustand“

Darstellung:
Stopper & Zadow 2014



33 Abbildung

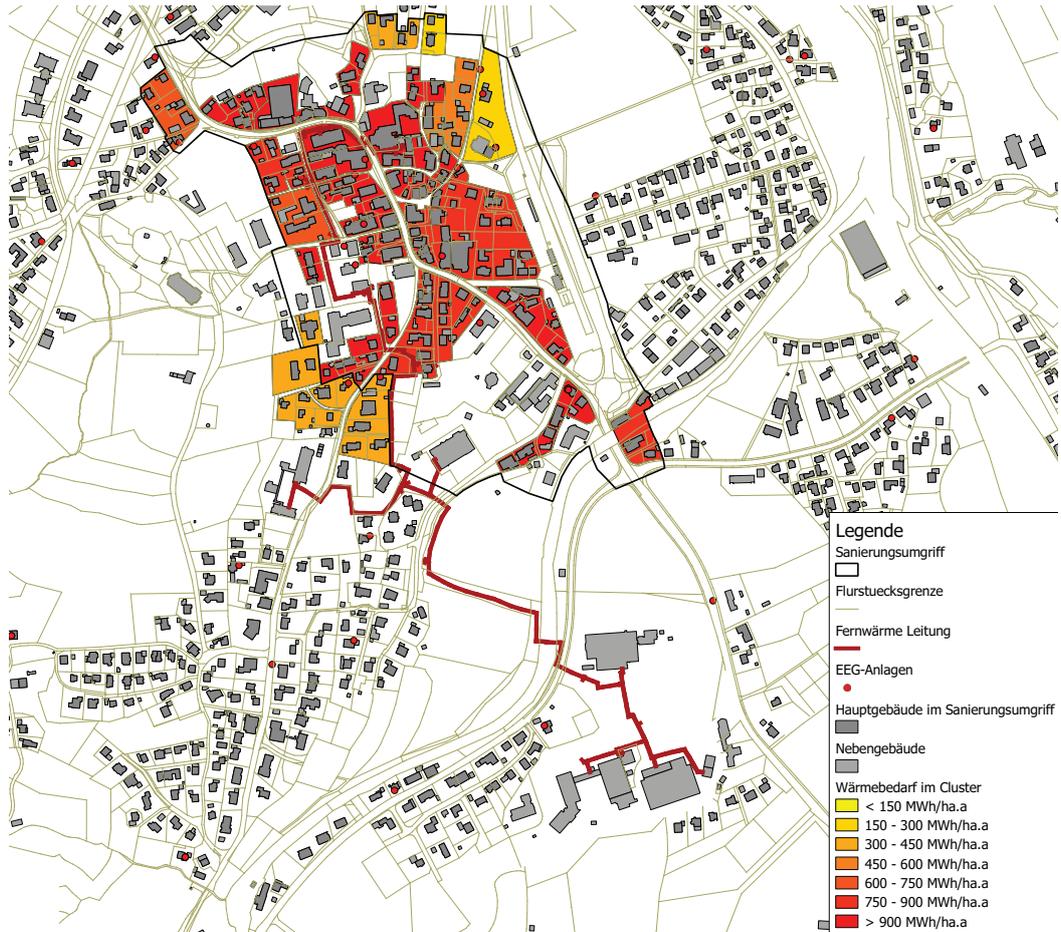
Wärmebedarfsdichtekarte
Szenario 3
„KfW 70“

Darstellung:
Stopper & Zadow 2014

34 Abbildung

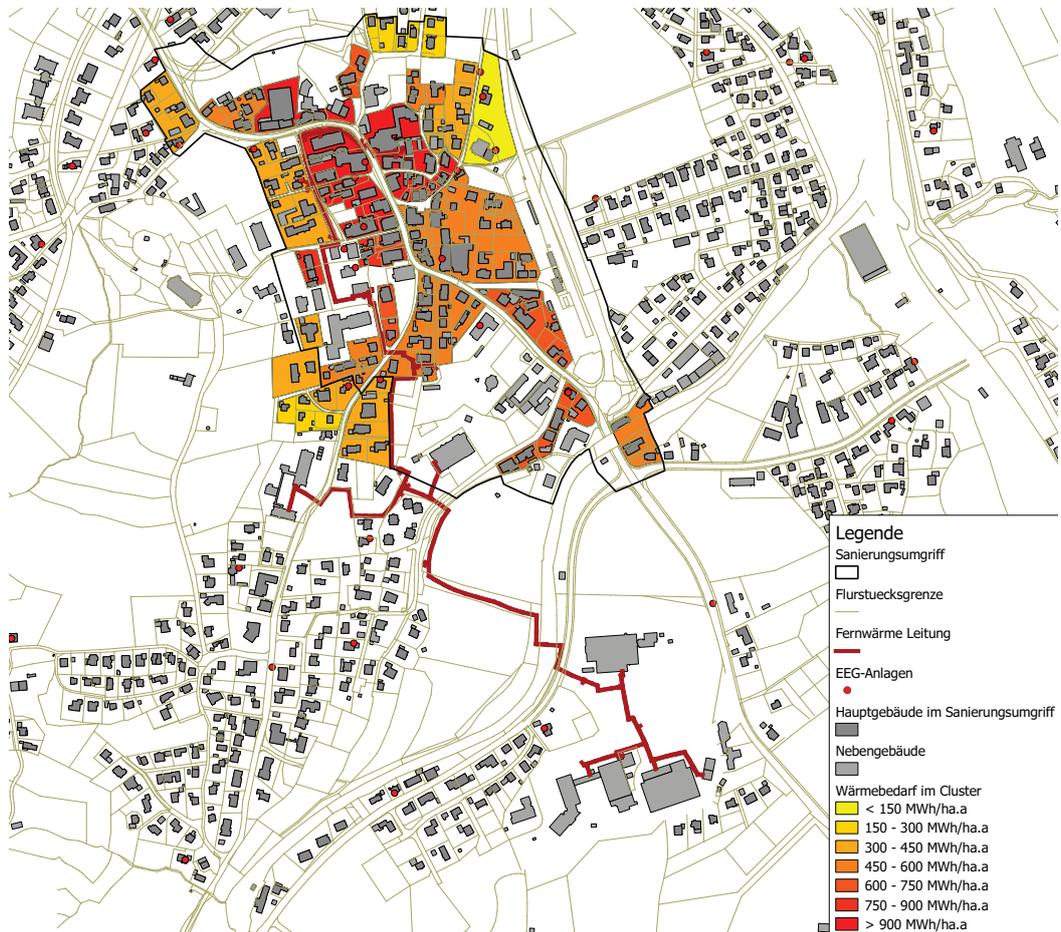
Wärmebedarfs-
dichtekarte
Szenario 4
„Moderat“

Darstellung:
Stopper & Zadow 2014

**35 Abbildung**

Wärmebedarfs-
dichtekarte
Szenario 6
„Sehr ambitioniert“

Darstellung:
Stopper & Zadow 2014



Kommunales Förderprogramm – Energetischer städtebaulicher Missstand

Im § 136 Abs. 2-4 BauGB ist der Klimaschutzbelang als städtebaulichen Missstand mit aufgenommen. Als Beurteilungsgrundlage dient hierbei auch die Gesamtenergieeffizienz der Bebauung und der Versorgungseinrichtungen. Im Untersuchungsgebiet ist eine hohe Wärmebedarfsdichte festzustellen, die sich auf eine hohe bauliche Dichte und vorherrschende Baualter zurückführen lässt. Abgesehen denkmalrechtlicher Belange besteht deshalb ein hohes Energieeinsparpotenzial.

Zur Erreichung der erklärten Klimaschutzziele der Bundesregierung sind energetische Sanierungen und die Dämmung der Gebäudehülle prinzipiell begrüßenswert. Eine Steigerung der Sanierungsrate von derzeit bundesweit unter ein Prozent auf mindestens zwei Prozent ist dabei erstrebenswert.

Eine großflächige Wärmedämmtätigkeit gerade im Bereich der Ortsbildprägenden Gebäude in Ruhpolding hätte jedoch bei Missachtung gestalterischer Grundsätze und Nichtausschöpfen von Potenzialen von Ersatzmaßnahmen (z.B. Anschluss an regenerative Fernwärme, Innendämmung,...) erhebliche negative Auswirkungen auf das Ortsbild.

Ziel wäre es deshalb, dem Missstand absehbarer zukünftiger energetische Sanierungen, die das Ortsbild negativ beeinflussen entgegen zu wirken.

Dies könnte z.B. über eine Integration eines entsprechenden Bausteins in einem kommunalen Förderprogramm geschehen, in dem der Mehraufwand bei ortsbildschonender Planung und Umsetzung gestalterisch hochwertiger energetischer Sanierung enthalten sind. Hierfür wären dann unrentierliche Kosten alternativer baulicher und vielleicht auch anlagentechnischer Lösungen, wie z.B. ein unwirtschaftlicher Anschluss an eine regenerative Fernwärme, förderfähig. Die Entwicklung eines solchen Bausteins bedarf jedoch einer weiteren Konkretisierung und eine enge Abstimmung mit der Regierung von Oberbayern.

Quellen

[Wagner et al. 2011] Wagner, T.; Bonnet, C.; Schmid, T. *Leitfaden Energienutzungsplan*. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (Hrsg.). München 2011

[Lesser, Zadow 2014] Lesser, A., Zadow, O.; *Entwicklung einer standardisierten Methode der Gebäudebestandsanalyse für die kommunale Energienutzungsplanung*; World Sustainable Energy Days 2014; Wels, Österreich, Februar 2014.

[IWU 2003] Institut Wohnen und Umwelt (IWU): *Deutsche Gebäudetypologie – Systematik und Datensätze, Dokumentation, Darmstadt 2003.*

[KfW 2013] Merkblatt *Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager* unter: [https://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000002110-M-Energetische-Stadtsanierung-432.pdf](https://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000002110-M-Energetische-Stadtsanierung-432.pdf). [Stand: 20.06.2015].

[Frings et al. 2014] Frings, U. et al., *Energieleitplan Neuaubing Westkreuz, Landeshauptstadt München (Hrsg.), München, 2014*

[Zadow et al. 2012] Zadow O., Fröhler R., Vohlidka P., Schinabeck J.: *Eneff:Wärme Pilotprojekt Ismaning - Energieleitplanung*, AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. (Hrsg.). Stand 24.09.2012, Frankfurt am Main, Oktober 2012

[Drittenpreis et al. 2013] Drittenpreis, J., Schmid, T., Zadow, O.: *Energienutzungsplan unter besonderer Berücksichtigung des Denkmalschutzes am Beispiel der Stadt Iphofen*, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.), Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2013, ISBN-13: 978-3816789628

(Auszug „Werkzeuge für die Energienutzungsplanung“ s. Anhang dieser Bericht)