

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Teilkonzept 2

„Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit





Impressum

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Teilkonzept 2 „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“

am Beispiel der Städte Wismar, Stadtteil Wendorf (Mitte und Süd) und Neustadt-Glewe

Auftraggeber und Herausgeber



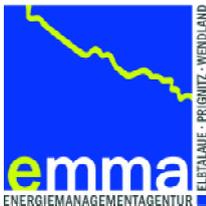
Regionaler Planungsverband Westmecklenburg

in der Region Westmecklenburg
Schloßstraße 4-6, 19053 Schwerin

☎ 0385 588 89 160

✉ poststelle@afrlwm.mv-regierung.de

Auftragnehmer



Energiemanagement Agentur - emma e.V.

Elbtalaue-Prignitz-Wendland
Königsberger Straße 10, 29439 Lüchow (Wendland)

☎ 05841 976 2930

fax 05841 976 2939

✉ info@emma-ev.de

🌐 www.emma-ev.de

Projektleitung



Ludger Klus

Dipl.-Betriebswirt und Baubiologe IBR
Feldstraße 3, 19288 Leussow

☎ 03875 420141

✉ info@oekonova-haus.de

Bearbeitung im Unterauftrag durch:



GOS-Gesellschaft für Ortsentwicklung und Stadterneuerung mbH

Dipl.-Ing. (TU) Norbert Thiele und Dipl.-Geograph Oliver Buchholz
Platz des Friedens 2, 19288 Ludwigslust

☎ 03874 5708 20

fax 03874 47 346

✉ thiele@gos-gsom.eu

🌐 www.gos-gsom.eu

in Zusammenarbeit mit:



Ingenieurbüro Helmut Weiß

Straße der Jugend 1
19303 Neu Jabel

☎ 038759 306 17

fax 038759 306 15

✉ ingenieurbueroweiss@t-online.de



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Aufgabenstellung, Bedeutung und Ziele des Konzeptes. | 01 |
| Abstract „Wärmenutzung in Kommunen“. | 04 |
| 1. Einleitung und Vorbemerkungen. | |
| 1.1 Klimaschutz und Wärmenutzung aus EE im regionalen und lokalen Kontext. | 07 |
| 1.2 Technische und rechtliche Rahmenbedingungen der Wärmebereitstellung. | 10 |
| 1.3 Datenerhebung. Organisation und Methodik der Bearbeitung. | 16 |
| 2. Wärmeversorgung in der Planungsregion Westmecklenburg. | |
| 2.1 Wärmeverbrauch und CO ₂ -Bilanz. | 19 |
| 2.2 Siedlungsstrukturen und Gebäudetypologien. | 24 |
| 2.3 Versorgungsstrukturen in Westmecklenburg. | |
| 2.3.1 Erdgasversorgung. Netz. Verfügbarkeit und Versorgungssicherheit. | 31 |
| 2.3.2 Kraft-Wärme-Kopplung in der Wärmeversorgung. | 33 |
| 2.3.3 Nutzung von Abwärme in der Wärmeversorgung. | 36 |
| 2.3.4 Wärmenetze und Speicher. | 37 |
| 2.3.5 Mikrogasnetze. | 44 |
| 2.4 Wärmebedarf bis 2050 und Wärmemix. | 46 |
| 2.5 EE-Potenziale für die Wärmeversorgung. | |
| 2.5.1 Zusammenfassung der Potenzialanalyse für die Wärmeversorgung. | 49 |
| 2.5.2 EE-Wärmepotenzial Biomasse. | 52 |
| 2.5.3 EE-Wärmepotenzial Solarthermie. | 56 |
| 2.5.4 EE-Wärmepotenzial oberflächennahe Geothermie. | 57 |
| 2.5.5 EE-Wärmepotenzial Tiefengeothermie. | 59 |
| 2.6 Verbesserung der Energieeffizienz in Gebäuden. | 60 |
| 3. Akteure, Beteiligung, Empfehlungen. | |
| 3.1 Ergebnisse aus den Arbeitskreisen sowie aus den Fach- und Expertengesprächen. | 68 |
| 3.2 Akteursstrukturen. | 70 |
| 3.3 Öffentlichkeitsarbeit. | 73 |
| 3.4 Aufgaben des regionalen Klimaschutzmanagements | 74 |
| 4. Städtische Wärmeversorgung am Beispiel Neustadt-Glewe. | |
| 4.1 Kurzbeschreibung des Referenzclusters. | 75 |
| 4.2 Siedlungsstrukturen und Gebäudetypologie. | 77 |
| 4.3 Wärmeverbrauch und CO ₂ -Bilanz. | 79 |
| 4.4 Städtische Wärmeversorgung. | 82 |
| 4.5 Wärmebedarf und Wärmemix 2050. | 84 |
| 4.6 EE-Potenziale für die Wärmenutzung. | 85 |
| 4.7 Vorschläge zur Verbesserung der Energieeffizienz. | 87 |
| 4.8 Identifizierung und Vergleich von Versorgungsalternativen. | 94 |
| 4.9 Akteure. Beteiligungs- und Organisationsformen in der Wärmeversorgung. | 96 |



| | |
|---|------------|
| 5. Wärmeversorgung großer Wohnsiedlungen am Beispiel Wismar Wendorf Süd und Mitte. | |
| 5.1 Kurzbeschreibung des Referenzclusters. | 98 |
| 5.2 Siedlungsstrukturen und Gebäudetypologie. | 100 |
| 5.3 Wärmeverbrauch und CO ₂ -Bilanz. | 102 |
| 5.4 Wärmeversorgung im Untersuchungsgebiet. | 104 |
| 5.5 Wärmebedarf und Wärmemix 2050. | 106 |
| 5.6 EE-Potenziale für die Wärmenutzung. | 108 |
| 5.7 Versorgungsalternativen in großen Wohnsiedlungen. | 110 |
| 5.8 Verbesserung der Energieeffizienz. | 112 |
| 5.9 Betrieb der Wärmeversorgung. Beteiligung. Soziale Aspekte der Wärmeversorgung. | 113 |
| 6. Übertragbarkeit und Maßnahmenempfehlungen aus den Referenzclustern. | 117 |

Anhang:

Dokumentationen der Beteiligung von Experten und Akteuren
Protokolle der Fachgespräche/workshops
Zusammenfassung der Ergebnisse der Gebäudeuntersuchung in Neustadt-Glewe
Nachweise Energieverbräuche in Wismar
Übersicht Fördermöglichkeiten

Abkürzungen
Abbildungsverzeichnis
Tabellenverzeichnis
Literaturverzeichnis

Die in diesem Bericht verwendeten Daten, Pläne und Unterlagen sind der GOS mbH vom Regionalen Planungsverband, von den Städten Wismar und Neustadt-Glewe bzw. von deren kommunalen Unternehmen, vom Landkreis Ludwigslust-Parchim sowie vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt worden. Die GOS mbH haftet nicht für eventuell nicht eingeholte Nutzungsrechte an diesen Unterlagen. Die fotografischen Aufnahmen für die Stadt Neustadt-Glewe sind zum Teil von der AG Klimaschutz „CO₂-neutrale Stadt“ und vom Architekturbüro b+k aus Neustadt-Glewe zur Verfügung gestellt worden. Weitere Fotos von Neustadt-Glewe sowie sämtliche Aufnahmen aus dem Stadtteil Wismar-Wendorf wurden von der GOS mbH gefertigt. Urheberrechtliche Bestimmungen sind vom Auftraggeber zu beachten, insbesondere bei Weitergabe von Fotos, Plänen und Unterlagen an Dritte, für die keine Nutzungsrechte vorliegen. Eine Haftung des Auftragnehmers für eventuelle Ansprüche der Urheber und Rechteinhaber ist ausgeschlossen. Die Literaturangaben beziehen sich auf Unterlagen, die für Recherchen zu diesem Konzept genutzt wurden.

In der energiewirtschaftlichen Praxis wird für die Einheit der Wärmemenge häufig immer noch die Wattstunde (Wh) benutzt. Nach dem internationalen Einheitensystem (SI) wäre es das Joule (J). Für das bessere Verständnis der hier verwendeten Daten wird auf eine Umrechnung in J (bzw. deren Multiplikatoren in kJ, MJ, GJ ...) verzichtet.

1 Ws = 1 J
1 Wh = 3.600 J = 3,6 kJ
1 kWh = 1.000 Wh = 3.600 kJ
1 MWh = 1.000 kWh = 1.000.000 Wh = 3.600 MJ = 3,6 GJ
1 GWh = 1.000 MWh = 1.000.000 kWh = 109 Wh = 3.600 GJ

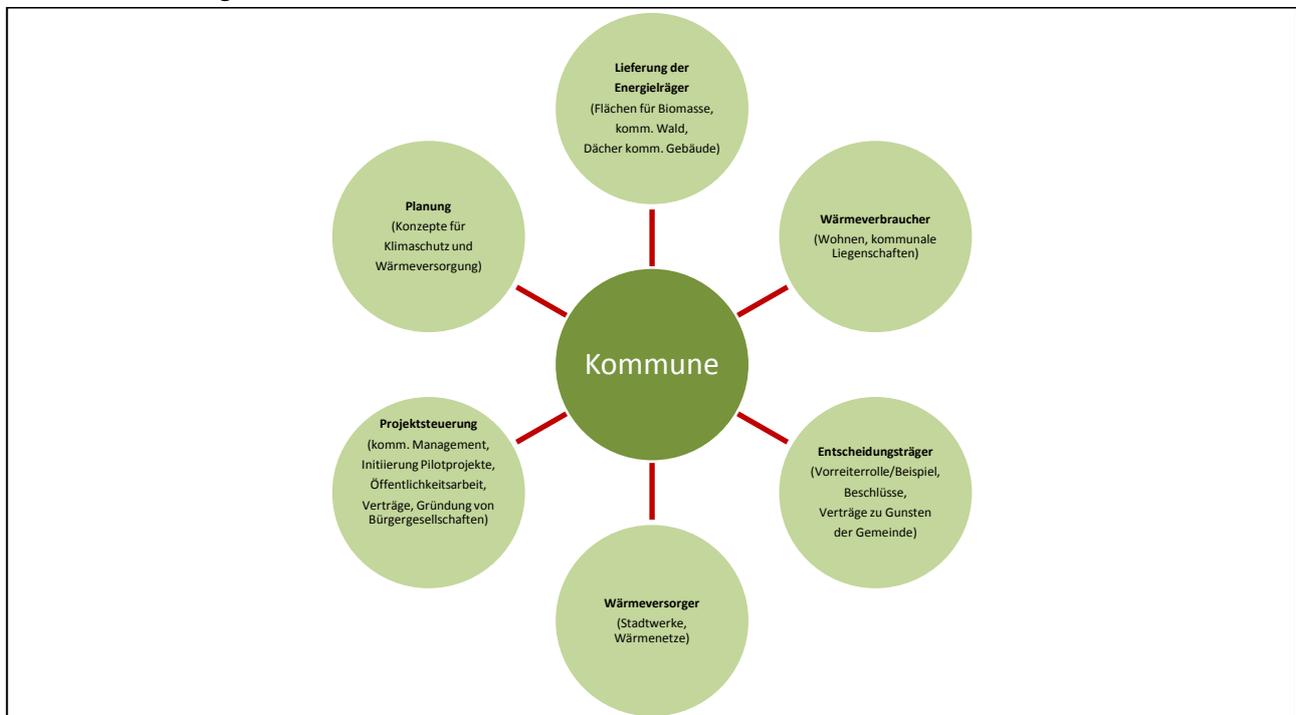


Aufgabenstellung, Bedeutung und Ziele des Konzeptes

Der Klimawandel und die absehbaren Folgen haben in den letzten Jahren die internationalen und nationalen Bemühungen um eine Reduzierung von klimaschädlichen Emissionen nachhaltig beeinflusst. Verbindliche internationale Vereinbarungen, insbesondere der führenden Industrienationen und Schwellenländer als größte Verursacher von schädlichen Treibhausgasen, fehlen zwar (noch), doch gehört Deutschland zu den Nationen, deren Regelwerke und Gesetzgebungen zum Schutz des Klimas die internationalen und europäischen Ziele teilweise übertreffen. Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm (IEKP) definiert 29 Maßnahmen zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger und zur Verbesserung der Energieeffizienz¹. Vor dem Hintergrund der bislang an kontroversen nationalen Interessen gescheiterten UN-Klimakonferenzen, zuletzt in Doha, hat die Bundesregierung die deutschen Zielsetzungen zum Klimaschutz nochmals novelliert und verbessert: bis 2050 sollen die schädlichen Treibhausgasemissionen um 80-95 % gesenkt und der Anteil erneuerbarer Energien auf 80 % erhöht werden. Ob diesem Beispiel weitere Länder folgen bleibt zu hoffen übrig, da das Klima keine Grenzen kennt und dessen Schutz nur global gelöst werden kann.

Bei der Umsetzung der nationalen Klimaschutzziele kommt den Kommunen eine Vorreiterrolle zu [siehe Abb. 01], weil in den urbanen Siedlungen der überwiegende Teil der Energie, vor allem in Gebäuden und im Verkehr, verbraucht wird. Viele Gemeinden haben bereits seit den 90er Jahren Konzepte zur Einsparung von Energie erarbeitet; deren Umsetzung scheiterte oft an der mangelnden Resonanz und Mitwirkung von Akteuren und Betroffenen sowie dem Fehlen einer verbindlichen Strategie, die die lokalen, regionalen und nationalen Interessen und Möglichkeiten koordiniert.

Abb. 01: Bedeutung der Kommunen im Klimaschutz



Quelle: WZB, geändert und ergänzt, eigene Darstellung

¹ <http://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/>



Bisher es nicht gelungen, einen großen Teil der Bevölkerung von der Notwendigkeit der Energiewende zu überzeugen, weil sie nur an den Kosten der Energiewende, nicht aber den Gewinnen beteiligt werden. Genau hier liegt der Ansatz für die kommunalen Akteure, die Bewohner in Städten und Dörfern an der Umsetzung von Konzepten für eine lokale bzw. regionale Energieerzeugung aus EE zu beteiligen und auf diesem Weg für mehr Akzeptanz und Mitwirkung zum Schutz des Klimas zu werben. Mit der BMU Klimaschutzinitiative hat der Bund ein finanzielles Instrument zur Verfügung gestellt, das den Städten und Gemeinden die Entwicklung von genau solchen Konzepten ermöglicht².

In der aktuellen politischen Diskussion, in Medien und in der öffentlichen Wahrnehmung wird die Energiewende stark auf den Bereich Strom gewichtet. Dies mag vor dem Hintergrund des erheblichen Energiebedarfs der deutschen Wirtschaft und der Notwendigkeit einer langfristig sicheren und bezahlbaren Stromversorgung durchaus seine Berechtigung haben. Der Bereich Wärme steht deutlich im Hintergrund, obwohl für die Beheizung von Gebäuden sowie für die Erwärmung von Trinkwasser und die Erzeugung von Prozesswärme etwa dreimal mehr Energie benötigt wird. Sind bei der Erzeugung von Strom aus EE erhebliche Fortschritte erreicht worden, trifft das auf den Bereich Wärme nur bedingt zu. Zwar ist in den letzten Jahren der Wärmeverbrauch zurückgegangen, was überwiegend auf die Verbesserung der Anlagentechnik und zum Teil auf die Reduzierung der Transmissionswärmeverluste durch Verbesserung der Dämmung der Gebäudehülle zurückgeführt werden kann, doch die verfügbaren EE-Potenziale für die Wärmeerzeugung werden anders als beim Strom derzeit nur unzureichend genutzt. Die Gründe dafür sind vielfältig. Dabei werden die Einflussmöglichkeiten der Verbraucher auf eine Reduzierung des Wärmebedarfs nur noch von den Möglichkeiten im privaten Konsum übertroffen³; dagegen werden der Einfluss und die Möglichkeiten auf den (privaten und öffentlichen) Stromverbrauch vor dem Hintergrund der seit Jahren zunehmenden Effizienz elektrischer Verbraucher geringer.

Der Regionale Planungsverband hat daher neben der Formulierung von Entwicklungszielen zum Schutz des Klimas und der Ermittlung der insgesamt verfügbaren EE-Potenziale die Erarbeitung von Lösungen und Nutzungspfaden für deren verstärkte Nutzung zur Wärmeversorgung in Kommunen beauftragt.

Aufbauend auf den Ergebnissen aus dem Teilkonzept 1⁴ sowie auf der Grundlage einer umfassenden Erfassung und Analyse des Wärmeverbrauchs sowie der Wärmesenken⁵ und des künftigen Wärmebedarfs soll in diesem Teilkonzept eine alternative Wärmeversorgung aus verfügbaren EE-Potenzialen in den beiden Referenzclustern *Neustadt-Glewe* und *Wismar Wendorf Mitte und Süd* skizziert werden. Dabei sind feststellbare technische, rechtliche und wirtschaftliche Hemmnisse bei der Umsetzung darzustellen sowie Empfehlungen für deren Beseitigung zu erarbeiten. Die EE-Potenziale des Umlandes sind einzubeziehen, ohne jedoch den ländlichen Raum näher zu betrachten, da dieser teilweise in Machbarkeitsstudien im Rahmen der Initiative (Bio)EnergieDörfer M-V untersucht wurde/wird. Wesentliche Bearbeitungsschwerpunkte sind die quantitative und qualitative Identifikation der Wärmeverbräuche und die Bewertung von Optionen einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung aus EE-Anlagen sowie die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und der Effekte auf die Reduktion von CO₂-Emissionen. Als Ergebnis sind Maßnahmen und Empfehlungen darzustellen, wie der Regionale Planungsverband aktiv die verstärkte Nutzung von EE für die Wärmeversorgung steuern und beeinflussen kann.

² <http://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutzinitiative/>

³ Wuppertal-Institut, 2006, Veröffentlichung in E&M

⁴ Teilkonzept 1: Erschließung der verfügbaren EE-Potenziale

⁵ Der nicht eindeutig definierte Begriff „Wärmesenke“ wird hier nicht weiter verwendet. Stattdessen werden die Wärmeabgabe (Erzeugerseite) und die Wärmenutzung (Wärmeverbrauch) in den Ausführungen beschrieben.



Im Verlauf der Bearbeitung sind die örtlichen Akteure wie Stadtwerke und kommunale Unternehmen zu beteiligen, um konkrete Angaben über Probleme bei der Nutzung der EE-Potenziale zu erhalten und bereits geplante oder realisierte Projekte hinsichtlich ihres Erfolgs evaluieren zu können.

Im Teilkonzept 1 wurde umfassend auf die Wertschöpfung bei der Nutzung von EE und die unterschiedlichen Berechnungsmethoden eingegangen. Die Ergebnisse dieser Betrachtungen werden daher nur noch grob in diesem Teilkonzept auf ihre Umsetzbarkeit und die Vermeidung des Abflusses von finanziellen Ressourcen bewertet. Unter diesem Punkt sind weiterhin die Möglichkeiten der Teilhabe der Endkunden an der Wärmeerzeugung zu betrachten.

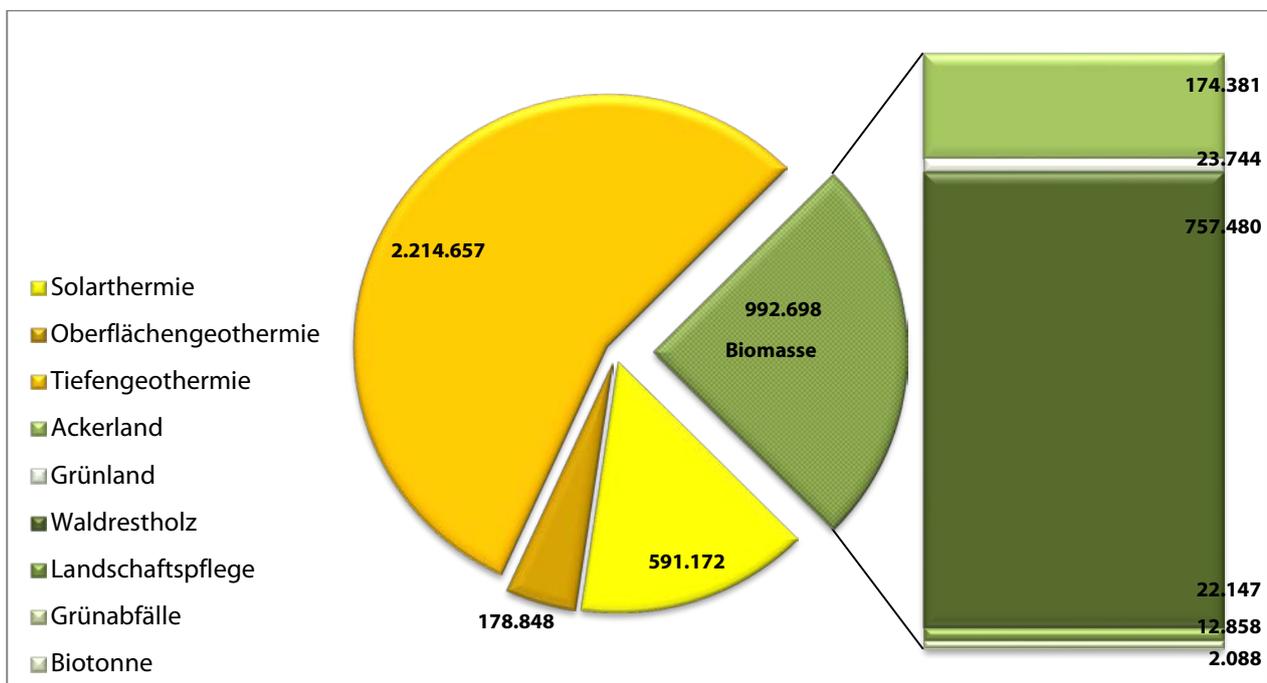
Die Empfehlungen aus den beiden Clusteruntersuchungen sollen für die Planungsregion Westmecklenburg verallgemeinert und letztendlich Instrumente entwickelt werden, die eine deutlich stärkere Nutzung der EE-Potenziale für die Wärmenutzung unterstützen. Ohne eine deutliche Steigerung der EE-Nutzung in der Wärmeversorgung sind die Klimaschutzziele und damit die Energiewende nicht zu erreichen.

Im Ergebnis wird das vorliegende Teilkonzept 2 die ermittelten EE-Potenziale mit der Wärmenutzung in städtischen Gebieten verbinden und darlegen, ob und wie der Regionale Planungsverband und die Mitgliedskommunen die Umsetzung der Maßnahmen unterstützen und die Wärmeerzeugung aus EE im Interesse des Klimaschutzes beschleunigen kann.

Abstract „Wärmenutzung in Kommunen“.

Eine zukunftsichere und bezahlbare Wärmeversorgung gehört heute zu den vorrangigen Aufgaben der kommunalen Daseinsvorsorge und ist daher in der Landesverfassung entsprechend verankert. Vor dem Hintergrund der stetig steigenden Kosten für Wärme bzw. die für die Wärmeerzeugung benötigten fossilen Energieträger wird diese Aufgabe ohne eine verstärkte Nutzung von regionalen erneuerbaren Energien nicht realisierbar sein.

Auf der Grundlage der umfassenden Recherche und Analyse über die qualitative und quantitative Verfügbarkeit von EE-Potenzialen für die Wärmeversorgung im Teilkonzept 1 wurde geprüft, wie diese stärker als bisher in den Verbrauchssektoren Haushalte und GHD in der Planungsregion genutzt werden können. Im Ergebnis dieser Untersuchung summieren sich die wärmerlevanten EE-Potenziale in Westmecklenburg auf einen Betrag von 3.970.000 MWh/a.



Der Anteil der EE für die Wärme liegt in Westmecklenburg derzeit bei ca. 10 % und damit über dem geschätzten Landesdurchschnitt von 8 %. Von den EE-Potenzialen für die Wärmeversorgung hat die holzartige Biomasse mit ca. 80 % den größten Anteil. Bis 2050 sollen geothermische Wärme und alternative Nutzungspfade aus den Überschüssen der EE-Stromerzeugung (u.a. synthetische Methanherstellung, Strom zu Wärme) die Wärmeversorgung in Städten der Planungsregion dominieren. Langfristiges Ziel ist die weitgehende Aufgabe von Verbrennungsprozessen zur Wärmeerzeugung.

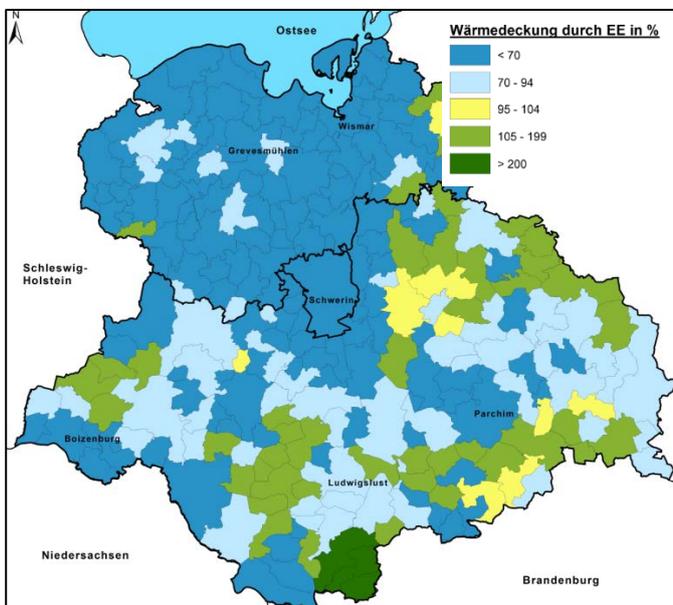
Das mit Abstand größte Potenzial für die *städtische* Wärmeversorgung hat die Nutzung der hydrothermalen Tiefengeothermie, die flächendeckend mit technisch und wirtschaftlich verwertbaren Temperaturen in ganz Westmecklenburg vorhanden ist. Wesentliche Hemmnisse für die Umsetzung der bereits heute wettbewerbsfähigen Tiefengeothermie⁶ sind neben den hohen Investitionskosten die unzureichende Haftungsfreistellung vom Fündigkeitsrisiko sowie die Herstellung von Wärmenetzen in Städten mit einer zumeist intakten und bereits sanierten verkehrlichen Infrastruktur.

⁶ Die Erdgaspreise stiegen seit 2000 um 4 % an. [Statistisches Bundesamt, Preise-Daten zur Energiepreisentwicklung, Wiesbaden, 2013]



Aus wirtschaftlichen Gründen wird daher die Errichtung eines Geothermieheizwerkes und des dafür erforderlichen Wärmenetzes nur in Städten bzw. Siedlungsräumen mit mehr als 4.000 Einwohnern empfohlen, in denen darüber hinaus ein Versorgungsgrad von etwa 70 % erreicht wird. Da das Land M-V der Tiefengeothermie einen hohen Stellenwert für die künftige städtische Wärmeversorgung beimisst, wird eine Absicherung des Fündigkeitsrisikos durch Landesbürgschaften empfohlen.

Auch die Nutzung anderer EE-Potenziale in städtischen Gebieten setzt die Herstellung bzw. Erweiterung von Wärmenetzen voraus. Deren Wirtschaftlichkeit hängt stark von den Siedlungsstrukturen und damit der Dichte der Wärmeabnahme, dem Vorhandensein größerer Einzelverbraucher (Wärmesenken) und den Investitionskosten ab. In städtischen Räumen mit 4.000 und mehr Einwohnern sind Wärmenetze in der Regel wirtschaftlich betreibbar, wie mehrere Beispiele in Westmecklenburg zeigen. Dagegen sind Wärmenetze in ländlichen Strukturen, z.B. an Wärmeauskopplungen von Biogasanlagen, ohne Fördermitteleinsatz kaum wettbewerbsfähig zu betreiben. Hier sind jedoch die jeweils örtliche Situation, die Verfügbarkeit einer Förderkulisse sowie die Optionen der Wärmepreisbildung über die Subventionierung aus der Stromerzeugung zu berücksichtigen.



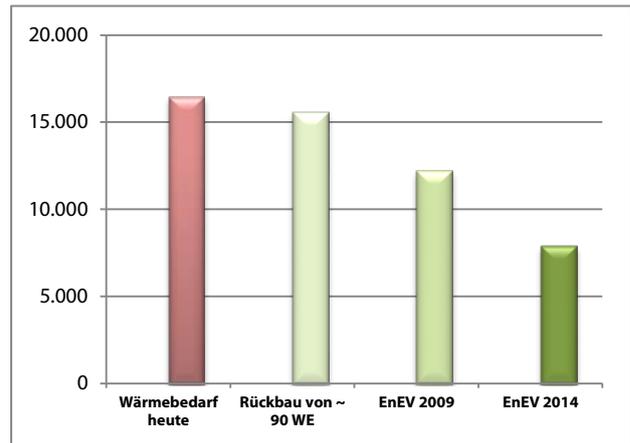
Der für ganz Westmecklenburg bilanzierte Wärmeverbrauch von 5.434.080 MWh/a lässt sich heute nicht aus den verfügbaren EE-Potenzialen Wärme abdecken. Für die erfolgreiche Umsetzung eines Wärmeszenarios 100 % aus EE im Jahr 2050 muss daher der Wärmeverbrauch deutlich reduziert werden. Es wird erwartet, dass dieser durch Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz im Jahr 2050 auf mindestens 4.201.000 MWh/a reduziert werden kann. Die verbleibende Unterdeckung kann aus den verfügbaren Überschüssen aus EE-Strom und den Nutzungspfaden Strom zu Wärme ausgeglichen werden. Wichtigstes Ziel aller Maßnahmen soll vorrangig die Verringerung des Wärme-

verbrauchs und erst danach die Nutzung von EE-Potenzialen zur Wärmeerzeugung im Interesse einer deutlichen Reduktion der CO₂-Emissionen.

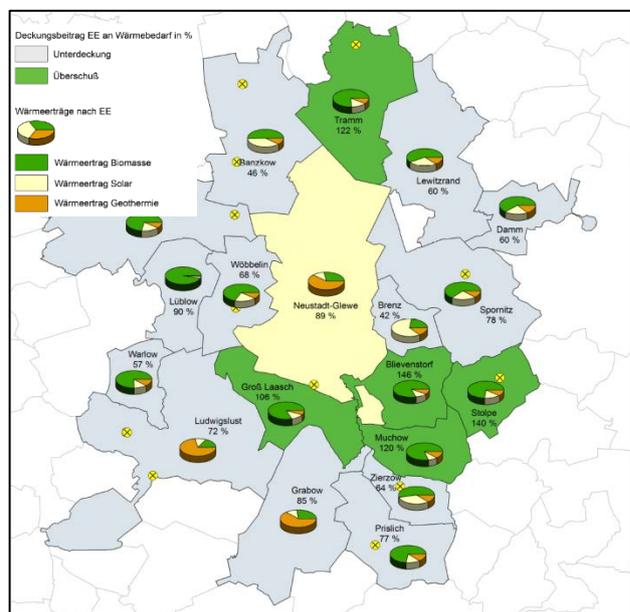
| | Haushalte Wärmebedarf | CO₂-Emissionen Haushalte | GHD Wärmebedarf | CO₂-Emissionen GHD |
|-------------|----------------------------------|--|----------------------------|--|
| 2010 | 3.348.000 MWh | 735.138 t/a | 2.024.380 MWh | 502.405 t/a |
| 2050 | 2.593.000 MWh | 145.000 t/a | 1.691.293 MWh | 68.000 t/a |
| | (- 23 %) | (-80 %) | (-16 %) | (-86 %) |

In den beiden Referenzclustern Wismar Wendorf und Neustadt-Glewe wurden der Wärmebedarf und die lokale Umsetzung von EE-Potenzialen analysiert. Die Großwohnsiedlung Wendorf mit ihren kompakten Bauweisen weist bereits heute deutlich unter dem Landesdurchschnitt liegende spezifische Wärmeverbrauchskennwerte von ca. 90 kWh/m² auf. Wärme wird nahezu ausschließlich mit Erdgas in dezentralen Blockheizungen erzeugt. Bei der derzeit laufenden Erneuerung der Wärmeerzeuger werden aus vorwiegend wirtschaftlichen Gründen keine EE-Potenziale genutzt, sondern weiter Erdgas.

Damit ist für die nächsten 15-20 Jahre die Favorisierung von Erdgas als Energieträger mit den Unsicherheiten der Preisentwicklung und der Verlust lokaler Wertschöpfung festgelegt. Mittelfristige Handlungsempfehlungen setzen daher auf die Fortsetzung der energieeffizienten Gebäudemodernisierung als Schwerpunkt. Damit lässt sich im Verbrauchssektor Wohnen mit heute üblichen Techniken und Dämmungen der Wärmeverbrauch von 16.500 MWh/a um fast 50 % auf 7.900 MWh/a reduzieren, ohne dabei Erdgas als Energieträger zu substituieren. Analog sinken die CO₂-Emissionen von 4.700 t/a auf 2.300 t/a. Diese lassen sich durch den Einsatz von EE weiter verringern.



In Neustadt-Glewe wird bereits seit 1995 ein geothermisches Heizwerk betrieben. Das angeschlossene Wärmenetz liefert ca. 11.300 MWh Wärme an Haushalte, gewerbliche Kunden und kommunale Einrichtungen und wurde 2011 in die Altstadt erweitert. Nach Angaben des Betreibers werden bei einer 100 %-igen Anschlussquote an das Wärmenetz die Kapazitäten des Heizwerks erreicht. In den bisher nicht an das Wärmenetz angeschlossenen städtischen Gebieten dominiert Erdgas als Energieträger in zumeist dezentralen Erzeugungsanlagen die Wärmeversorgung. Ohne die geothermische Wärme würden allerdings die CO₂-Emissionen von derzeit geringen 394 t/a für die Geothermie auf überproportional 2.560 t/a ansteigen. Anders als in Wismar lassen sich die spezifischen Wärmeverbräuche von ca. 177 kWh/m² nicht auf 50 % reduzieren. Grund dafür ist die erheblich differenziertere Gebäude- und Eigentümerstruktur. Eine Verringerung auf mindestens 70 % wie im Wärmeszenario 2050 vorgesehen wird als umsetzbar eingeschätzt. Werden neben der Geothermie weitere EE-Potenziale berücksichtigt, müssen für eine 100 % EE-Wärmeversorgung die EE-Potenziale des Umlandes einbezogen werden. Kurz bewertet wurde die Wärmeversorgung von Gewerbegebieten, von denen das jenseits der Autobahn liegende Gebiet für einen Anschluss an das Wärmenetz wegen der Entfernung nicht Frage kommt.



Zusammenfassend wird konstatiert, dass bis 2050 in der gesamten Planungsregion eine 100 %-ige Wärmeversorgung aus EE mit heute bekannten und erprobten Technologien möglich ist. Hemmnisse für den wärmerlevanten Ausbau der EE sind u.a. der im Vergleich immer noch wirtschaftlicher einsetzbare Energieträger Erdgas, die erheblichen Aufwendungen für den Bau von Wärmenetzen und unzureichende bis fehlende Aktivitäten der lokalen Akteure wie Kommunen und Versorger. Die Etablierung eines regionalen Klimaschutzmanagements und einer regionalen Energieagentur werden daher als zwingend notwendig empfohlen, um eine objektive und im Interesse der Kommunen abgewogene Entscheidung über das Ob und Wie von Investitionen in die Wärmeversorgung und die direkte Teilhabe der Bewohner zu initiieren.



1. Einleitung und Vorbemerkungen.

1.1 Klimaschutz und Wärmenutzung aus EE im regionalen und lokalen Kontext.

Bereits vor Inkrafttreten des die Energiewende maßgeblich bestimmenden EEG (seit dem Jahr 2000) hat das Land Mecklenburg-Vorpommern die erkennbaren Probleme und Folgen des Klimawandels erfasst und schon 1997 das erste Klimaschutzkonzept beschlossen, das seitdem mehrfach fortgeschrieben und an die sich jeweils geänderten Rahmenbedingungen angepasst wurde. Der aktuelle „Aktionsplan Klimaschutz“ definiert dabei nicht nur in vier Säulen die Landesziele im Klimaschutz und beschreibt Maßnahmen zu deren Realisierung, sondern enthält auch eine Förderrichtlinie, die jährlich mit mehreren Mio. € aus dem Landeshaushalt ausgestattet wird. Damit erhalten Kommunen sowie private und institutionelle Akteure die Möglichkeit, die teils hohen Anfangsinvestitionen zur Aktivierung der EE-Potenziale trotz der durch das EEG gesicherten Refinanzierung anteilig aus öffentlichen Mitteln zu finanzieren. Als besondere nicht-technische Handlungsschwerpunkte wurden die Intensivierung der Information und Öffentlichkeitsarbeit, die Kommunikation/Vernetzung der zahlreichen Einzelaktivitäten und Initiativen sowie die stärkere Beratung und Unterstützung der Kommunen, von Unternehmen, der Forschung und Bildung und weiteren Akteuren festgelegt. [12]

Richtigerweise wurde in der letzten Redaktion des „Aktionsplans Klimaschutz“ 2011 darauf verwiesen, dass belastbare Daten zur Wärmenutzung aus EE in Mecklenburg Vorpommern nur unzureichend vorliegen⁷. Dies erschwert nicht nur die Bewertung der EE-Potenziale Wärme und die Feststellung des Umsetzungsstandes. Der Landesregierung und den Arbeitsgruppen des LER fehlt schlicht eine verbindliche Grundlage für die Evaluation der Nutzung von EE-Potenzialen im Bereich Wärme sowie für die Fortschreibung bzw. Neudefinition der Landesziele in diesem Bereich.

So wird es eine der vordringlichen Aufgaben sein müssen, die Wärmenutzung aus EE stärker als bisher in der Mittelpunkt der landespolitischen Betrachtungen und Entscheidungen zu setzen. Unabhängig davon hat der „Aktionsplan Klimaschutz“ maßgeblich dazu beigetragen die Nutzung der EE zu intensivieren und zu beschleunigen. Unter den norddeutschen Bundesländern nimmt Mecklenburg-Vorpommern eine führende Stellung ein; der Anteil der EE am ohnehin bereits niedrigen Primärenergieverbrauch liegt deutlich über dem der benachbarten Bundesländer⁸.

Das Vorgehen und die Leitziele zum Klimaschutz sowie die Entwicklungsszenarien bis 2020 sind in der Gesamtstrategie des Landes „Energierland 2020“ zusammengefasst. Hier werden die besonderen Merkmale des Flächenlandes Mecklenburg-Vorpommern wie die Agrarstruktur, die soziodemografische Entwicklung und das Vorhandensein von Wärmenetzen in zahlreichen Kommunen berücksichtigt. Aufbauend auf dem IEKP des Bundes formuliert „Energierland 2020“ unter anderem folgende den Bereich Wärme betreffende Ziele (Szenario EE-Erneuerbare Energien):⁹

- Steigerung der Biogasnutzung auf fast das 6-fache, von 112 GWh auf 598 GWh
- aus sonstigen EE (u.a. Biomasse) auf das 1,5-fache, von 312 GWh auf 505 GWh und
- die Wärmenutzung aus EE soll bis 2020 auf das 2,5-fache erhöht werden. Dabei wird bereits berücksichtigt, dass sich der Wärmebedarf für Gebäude (Schwerpunkt Wohnen) gegenüber 2005 durch die Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz deutlich reduziert. [13]

⁷ Aktionsplan Klimaschutz M-V, Teil A, Redaktion 2011, Seite 21

⁸ Aktionsplan Klimaschutz M-V, Teil A, Redaktion 2011, Seite 12

⁹ Gesamtstrategie „Energierland 2020“ für Mecklenburg-Vorpommern, April 2009, Seite 11

Grundlage für die landespolitischen Ziel- und Maßnahmenformulierungen ist der „Landesatlas Erneuerbare Energien M-V 2011“. In diesem werden die wesentlichen erschließbaren EE-Potenziale beschrieben und auf die vier Planungsregionen heruntergebrochen. Besonders wird hier auf die Biomasse zur Strom- und Wärmeerzeugung sowie auf die stärkere Nutzung und den Ausbau der Tiefengeothermie zur Wärmenutzung in Städten eine zentrale Bedeutung eingegangen. [14]

Weitere im Landesatlas beschriebene EE-Potenziale für die Wärmenutzung wie Altholz, Grünschnitt, Landschaftspflegeholz oder Abfälle werden zwar relativ hoch eingeschätzt, sind jedoch aus unterschiedlichen Gründen technisch nur eingeschränkt realisierbar oder können auch anders verwertet werden.

Tab. 01: Stand und Landesziele beim Ausbau der EE-Nutzung im Wärmesektor

| Energieträger Wärme | technisches Potenzial (GWh) | Nutzung 2005 (GWh) | Nutzung 2008 (GWh) | Nutzung 2020 (GWh) | Steigerung zu 2005 (in %) | Minderung CO₂-Emission (in t) |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| Tiefengeothermie | 1.500* | 24 | 61 | 283 | 11,8 | 84.900 |
| oberflächennahe Geothermie | 6.000* | 33 | 55 | 156 | 4,7 | 46.800 |
| Solarthermie | 5.611 | 19 | 61 | 278 | 14,6 | 83.400 |
| Biomasse (Biogas) | 1.800* | 25 | 196 | 342 | 13,7 | 102.600 |
| Biomasse (KWK) | 335 | 126 | 144 | 215 | 1,7 | 64.500 |
| Biomasse (Restholz) | 440 | 292 | 322 | 440 | 1,5 | 132.000 |
| Biomasse (Sonstige) | 3.790 | - | - | 785 | - | 235.000 |
| | | | | | Summe: | 749.700 |

Quelle: Aktionsplan Klimaschutz, Teil A, 2011, eigene Zusammenfassung und Darstellung; *Quelle: Landesatlas Erneuerbare Energien, 2011

Für die Aktualisierung der Landesziele im Klimaschutz und im verstärkten Ausbau der EE-Nutzungen hat das Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung den LER etabliert, der in fünf Arbeitsgruppen bis Mitte 2013 geeignete Vorschläge und Empfehlungen erarbeitet. In einer eigens gegründeten Unterarbeitsgruppe soll das Thema Wärme deutlich stärker als bisher fokussiert werden. Die Ergebnisse werden in der geplanten Fortschreibung der Gesamtstrategie für Mecklenburg-Vorpommern „Energieland 2020“ und im „Aktionsplan Klimaschutz“ berücksichtigt.

Zusammengefasst wird eingeschätzt, dass das Land Mecklenburg-Vorpommern sehr ambitionierte Ziele für den Klimaschutz und die Nutzung der EE definiert hat, bei deren Umsetzung aber regionale bzw. auf der Gemeindeebene deutliche Unterschiede festzustellen sind. Dies betrifft in besonderem Maße die Wärmeerzeugung und –versorgung, weil Verbrauch und Erzeugung von Wärme lokal enger vernetzt sein müssen als dies beim Strom der Fall ist.



Zwar kann davon ausgegangen werden, dass die Kommunen erkannt haben, dass aufgrund der stetig steigenden Kosten eine zukunftsichere und bezahlbare Wärmeversorgung zu einer der wichtigen Aufgaben der kommunalen Daseinsvorsorge geworden ist, doch fehlt es vielfach an konkreten Ideen, Akteuren oder Konzepten, wie diese Aufgabe im Interesse der Bewohner gelöst werden kann.

Die Erarbeitung eines Konzeptes zur Wärmenutzung in Kommunen durch den Regionalen Planungsverband Westmecklenburg darf daher als landesweites Pilotprojekt angesehen werden, das den Kommunen der Planungsregion einen Leitfaden zur Verfügung stellt, wie und unter welchen Rahmenbedingungen eine künftige Wärmeversorgung unter weitgehend optimaler Ausnutzung von EE aussehen kann. In den anderen Planungsregionen des Landes werden ebenfalls Konzepte für den stärkeren und zügigeren Ausbau der Nutzung der EE erarbeitet, jedoch einerseits nicht in einem vergleichbaren Umfang wie in der Region Westmecklenburg und andererseits nicht für die Wärmenutzung aus EE.

Wie im gesamten Bundesland sind in der Planungsregion Westmecklenburg deutliche Unterschiede in den Aktivitäten zur Nutzung der EE für die Wärmeerzeugung zwischen den städtischen und ländlichen Gemeinden zu erkennen. Während im ländlichen Raum durch Initiativen wie die der (Bio)EnergieDörfer zahlreiche Studien und Konzepte in der Bearbeitung bzw. bereits in der Umsetzung sind, ist das nicht in allen 26 Städten von Westmecklenburg der Fall.

So hat bisher als einzige Stadt Schwerin Ende 2012 ein gesamtstädtisches Klimaschutzprogramm beschlossen, der Bereich Wärme wird jedoch eher kurz behandelt. Rund 80 % der Wärme soll künftig aus Biomasse in zentralen HKW erzeugt werden, die überwiegend aus dem Umland bereitgestellt wird. Damit wird die Landeshauptstadt auch künftig von externen Energie(träger)lieferungen abhängig bleiben. Das Potenzial der Tiefengeothermie wird kaum betrachtet, obwohl die Stadtwerke ein konkretes Projekt planen. [16]

Die Stadtwerke Grevesmühlen haben kürzlich eine Biogasanlage in Betrieb genommen und beziehen die für die Fermentierung notwendigen Rohstoffe aus dem Umland. Die ausgekoppelte Wärme wird in ein ausgebautes Wärmenetz eingespeist, in dem Spitzenlasten durch mehrere Erdgas-BHKW abgedeckt werden. Die Investitionskosten haben die Stadtwerke getragen, die über den eingespeisten Strom nach EEG und den Verkauf der Wärme refinanziert werden. Der größte Teil der Wertschöpfungskette der Wärmeversorgung bleibt in der Stadt. Positiv festzustellen ist, dass Vorbereitung und Planung der Biogasanlage und des Wärmenetzes unter einer breiten Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgten und daher eine hohe Akzeptanz erfahren haben. In Grevesmühlen soll dieser Weg der Wärmeversorgung weiter verfolgt werden. Es gibt Überlegungen über die Erweiterung der Biogas-Anlagenkapazitäten.

Hagenow und Ludwigslust nutzen seit 2012 ebenfalls Biogaspotenziale für die Wärmeversorgung von städtischen Gebieten. Abweichend von einem unmittelbar an die Biogasanlage angeschlossenen Wärmenetz wird in beiden Fällen (Bio)Rohgas über eigens verlegte Rohgasleitungen zu dezentralen Satelliten-BHKW in den Städten geliefert. Deren Abwärme wird in jeweils vorhandene lokale Wärmenetze zur Versorgung von verdichteten Wohnformen und mehreren Einzelabnehmern eingespeist. Die Investitionen einschließlich der BHKW haben landwirtschaftliche Unternehmen getragen; die Stadtwerke kaufen und verkaufen die Wärme und betreiben das Wärmenetz. Der überwiegende Teil der Wertschöpfungskette liegt folglich außerhalb der beiden Städte. Unabhängig von unterschiedlichen Ansätzen der drei Beispielstädte wird in jedem Fall der fossile Energieträger Erdgas teilweise ersetzt und dadurch der Ausstoß von CO₂-Emissionen reduziert.



Die Stadt Parchim plant in 2013 den Bau eines Biomasseheizkraftwerkes, das mit Holzhackschnitzeln unter anderem aus dem Stadtforst betrieben werden soll. Die erzeugte Wärme wird in ein bestehendes Wärmenetz eingespeist. Das Biomasseheizkraftwerk soll ein vorhandenes BHKW ersetzen.

In Wismar wurde 2012 ein Heizkraftwerk (BHKW) in Betrieb genommen, das mehrere Wohngebiete und große Einzelabnehmer über ein Wärmenetz mit Wärme versorgt. Physikalisch wird die Anlage mit Erdgas, über einen Bilanzkreis des Betreibers jedoch mit Biomethan (Grüngas) betrieben, das in Brandenburg hergestellt und dort in das überregionale Gasnetz eingespeist wird.

Bemerkenswert ist, dass bis auf Schwerin die vorgenannten Städte weder über ein Klimaschutz- noch ein gesamtstädtisches Wärmeversorgungskonzept verfügen. Es sind nicht einmal die gesamtstädtisch verfügbaren EE-Potenziale ermittelt worden.

In Neustadt-Glewe hat sich eine Arbeitsgruppe etabliert, die die Ergebnisse des vorliegenden Konzeptes auf dessen konkrete Anwendung und Umsetzbarkeit prüfen und die skizzierten Ideen und Maßnahmenempfehlungen auf die städtischen Rahmenbedingungen fortschreiben wird. Ziel der Stadt Neustadt-Glewe ist es, bis 2030 sämtliche Energie CO₂-neutral zu nutzen.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, dass sich die Kommunen der Planungsregion durchaus mit der Zukunft der Wärmeversorgung befassen, jedoch bislang nur in wenigen Fällen tatsächlich zu umsetzbaren Ergebnissen gekommen sind. Die oben beschriebenen aktiven Kommunen gehen trotz fehlender kommunaler Konzepte nicht konzeptionslos vor: die kommunalen Versorgungsunternehmen haben erkennbare (EE)Potenziale und die überschaubare Förderkulisse genutzt sowie die sich aus der Notwendigkeit einer breiteren Aufstellung im umkämpften Energiemarkt ergebenden Chancen aufgegriffen. Die wirtschaftlichen Interessen lokaler Akteure (z. B. Landwirte) haben das Vorgehen der Kommunen unterstützt. Auch wenn dahinter (noch) keine langfristige gesamtstädtische Strategie steht, sind die Vorteile zum Schutz des Klimas und zur Sicherung einer zunehmend vom Erdgas unabhängigen Wärmeversorgung offensichtlich.

1.2 Technische und rechtliche Rahmenbedingungen der Wärmebereitstellung.

Die Beschreibung der physikalischen und thermodynamischen Grundlagen für die Erzeugung und den Transport von Wärme ist an dieser Stelle entbehrlich; es wird auf entsprechende Fachliteratur verwiesen. Vielmehr wird nachfolgend stark zusammengefasst die in Westmecklenburg vorherrschende Technologie der Wärmeerzeugung beschrieben. Weiterhin werden einige wichtige rechtliche Grundlagen skizziert, die für die folgenden Betrachtungen von Bedeutung sind.

Hauptenergieträger für die regionale Wärmeversorgung ist Erdgas. Es ist nahezu flächendeckend verfügbar (außer in kleinen und abseitig liegenden Ortschaften). Die leitungsgebundene Wärmeversorgung reduziert sich auf die Städte der Planungsregion, dort meist in dicht bebauten Mehrfamilienhaussiedlungen, und auf lokale Wärmenetze im dichter besiedelten ländlichen Raum im Nordosten der Planungsregion, in die Abwärme aus BHKW eingespeist wird. Analog zu den Netzen der Telekommunikation und der Stromversorgung sind Gasnetze für den Drittzugang zu öffnen. Mit dem Energiewirtschaftsgesetz wurde 2006 die Aufsicht über die Gasnetze der Bundesnetzagentur übertragen, deren Hauptaufgabe in der Überwachung der Netzentgelte für die Drittnutzung besteht. Auf der kommunalen Ebene wird die Nutzung des öffentlichen Raums für die Verlegung von Gasnetzen teilweise durch Konzessionsverträge geregelt.



Die am häufigsten eingesetzte Technik zur Wärme­gewinnung aus Erdgas sind dezentrale haustechnische Anlagen (Heizkessel), Heizkraftwerke oder BHKW. Die Anlagentechnik für die Verbrennung von Erdgas gilt mit Einführung der Brennwerttechnik als ausgereift. Erdgas kann allerdings auch in Wärmepumpen und Brennstoffzellen eingesetzt werden; entsprechenden Anwendungen sind wegen der hohen Anlagenkosten, den eingeschränkten Einsatzmöglichkeiten und der aufwendigen Technologie wenig verbreitet. Der Nutzungsgrad von haustechnischen Anlagen zur Wärme- und Brauchwasserzeugung beträgt mehr als 90 %. Deutliche Steigerungen und nennenswerte technische Verbesserungen sind in naher Zukunft nicht mehr zu erwarten. Es gibt marktreife Geräte, die die Gasverbrennung mit anderen Wärme­erzeugungsmethoden, u.a. Solarthermie und Wärmepumpen verbinden, um den Erdgasverbrauch zu reduzieren.

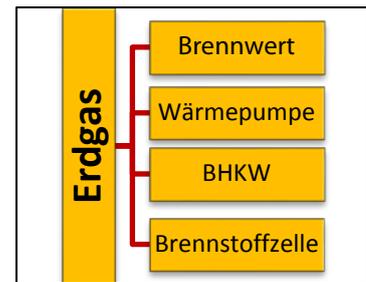


Abb. 02: Erdgas für die Wärmenutzung
Quelle: wvgw, eigene Darstellung

Heizkraftwerke (Erzeugung von Strom und Wärme mittels Dampfturbine) an Wärmenetzen zur Versorgung städtischer Gebiete werden in der Planungsregion nicht betrieben. Die Anlagen in Wismar und Hagenow erzeugen Prozesswärme für gewerbliche und industrielle Abnehmer.

Bei den „Heizkraftwerken“ in Wismar, Parchim, in anderen Städten und ländlichen Gebieten handelt es sich um BHKW unterschiedlicher Größe und Leistung, in denen neben Erdgas in wenigen Fällen Biogas oder auch Heizöl verbrannt wird. Im BHKW treibt ein Otto-Motor (bei Öl ein Dieselmotor) den Generator zur Stromerzeugung an. Die nutzbare Wärme wird aus dem Kühlkreislauf des Motors und aus der Abgaswärme entnommen und über ein Wärmenetz zum Verbraucher transportiert. Der Nutzungsgrad von BHKW mit Wärmenutzung erreicht bis zu 60 %.

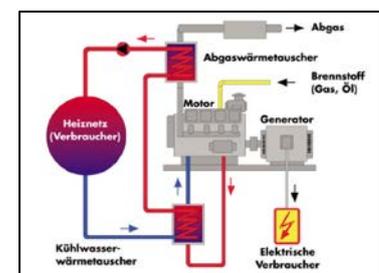


Abb. 03: Funktionsskizze BHKW
Quelle: Energieagentur NRW

Nur in Schwerin wird das über die gesamte Stadt verzweigte Wärmenetz aus sogenannten GuD-Kraftwerken mit Wärme versorgt. In diesen treibt eine (Erd)Gasturbine einen Generator zur Stromerzeugung an. Deren heiße Abgase werden zur Erzeugung von Dampf genutzt, der wiederum eine Dampfturbine und nachfolgend den Generator antreiben. Dem Dampfprozess wird Wärme für eine Wärmeversorgung entzogen. Der Nutzungsgrad von GuD-Kraftwerken mit angeschlossenem Wärmenetz erreicht bis zu 85 %¹⁰, ohne Wärmeauskopplung weniger als 50 %. Der Nutzungsgrad (Wärme) kann selbst durch Optimierung der Verfahrensabläufe und technische Weiterentwicklungen, besonders bei den Turbinen, kaum noch gesteigert werden kann. GuD-Heizkraftwerke sind technisch soweit entwickelt, dass sie in Containergröße auch in kleinen Siedlungseinheiten für die Wärmeversorgung eingesetzt werden können.



Abb. 04: GuD Kraftwerk Schwerin
Quelle: wikipedia, by Niteshift

Neben Erdgas werden besonders in nicht an das Erdgasnetz angeschlossenen Orten in Westmecklenburg Heizöl und Flüssiggas in haustechnischen Anlagen eingesetzt. Die Verbrennungstechnik ähnelt der von Erdgasheizungen. Nachteilig wirkt sich bei beiden Energieträgern die Bevorratung in Behältern im Gebäude oder auf dem Grundstück aus.

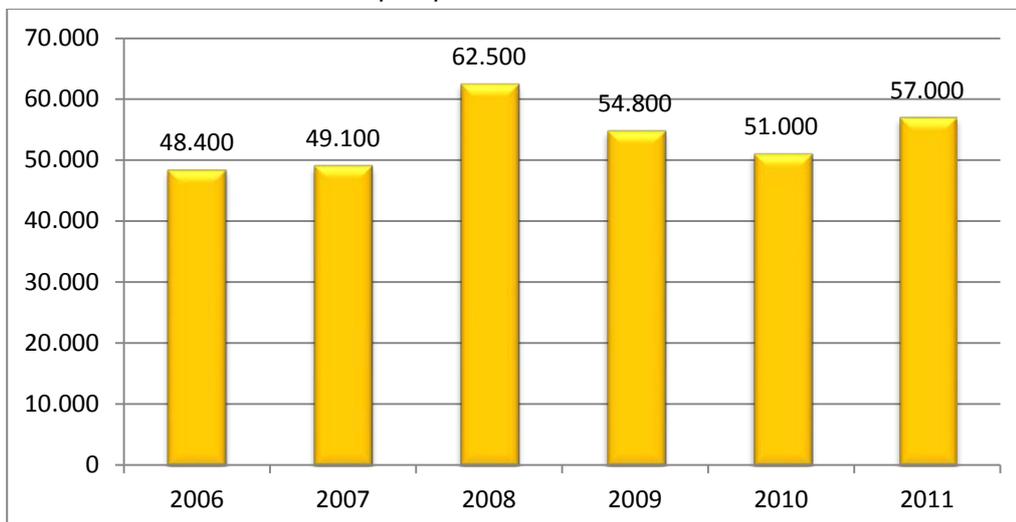
¹⁰ Der Nutzungsgrad wird in den verwendeten Quellen unterschiedlich beziffert und hängt sehr stark von technologischen Abläufen in der Stromerzeugung, der Auskopplung der Wärme und dem Grad der Anlagenoptimierung ab.

Der Zubau von haustechnischen Anlagen mit Öl oder Flüssiggas sinkt beständig. Heizöl als fossiler Energieträger bleibt in diesem Konzept ohne Bewertung, da Öl für die Beheizung von Gebäuden nicht mehr als zukunftsfähig betrachtet wird.

Deutlich zugenommen hat in der gesamten Planungsregion die Verbrennung von holzartiger Biomasse in Form von Scheitholz, Pellets und Hackschnitzeln. Scheitholz wird nahezu ausschließlich in privaten Haushalten in Verbrennungsöfen (Kessel, Vergaser, Kamin, Grundofen) verheizt. Pellets werden sowohl in kleinen Anlagen für Privathaushalte als auch für die Wärmeversorgung großer Gebäudebestände und in Wärmenetzen eingesetzt; Hackschnitzel dagegen nur für die Wärmeversorgung in Wärmenetzen. Die tatsächliche Holznutzung aus privaten Waldbeständen für die Verbrennung in privaten Haushalten ist bislang nur schwer erfassbar. Es wird eingeschätzt, dass deutlich über 50 % des Restholzes, das in der Planungsregion anfällt, privat verbrannt wird. Die am Markt verfügbare Technik für die Verbrennung von holzartiger Biomasse ist ausgereift, es werden Nutzungsgrade bis zu 93 %¹¹ erreicht. Die Verbrennung von Holz hat zu einer deutlichen Zunahme von Emissionen wie Feinstaub, CO und PAK geführt, die ab 2015 in der Novellierung der BImSchV nochmals streng begrenzt werden. Daher sind weitere technische Verbesserungen zur Regelung der Verbrennungstemperatur (z. B. Lambdasonden) und der Abgasbehandlung zu erwarten.

Zuwächse verzeichnen elektrische Heizungssysteme, die Umweltwärme aus der Luft, dem Grundwasser oder dem Erdreich (siehe auch Teilkonzept 1 zu oberflächennahe Geothermie) nutzen und mittels einer WP Wärme erzeugen. Die auf der Grundlage der Ergebnisse des MAP der BAFA verfügbaren regionalisierten Daten sind nicht verwertbar, da ein Teil der WP in der Planungsregion ohne dieses Förderprogramm installiert wurde. Etwa 50 % der installierten Wärmepumpen nutzen Umgebungsluft als Wärmequelle. Grund dafür sind die im Vergleich mit den anderen Wärmequellen geringeren Investitionskosten.

Abb. 05: Verkaufszahlen Wärmepumpen (Deutschland)



Quelle: bwp eV, eigene Darstellung

Im Vergleich der Länder (ohne Berlin, Bremen und Hamburg) nimmt Mecklenburg-Vorpommern nach dem Saarland den vorletzten Rang in der Anwendung von WP ein¹².

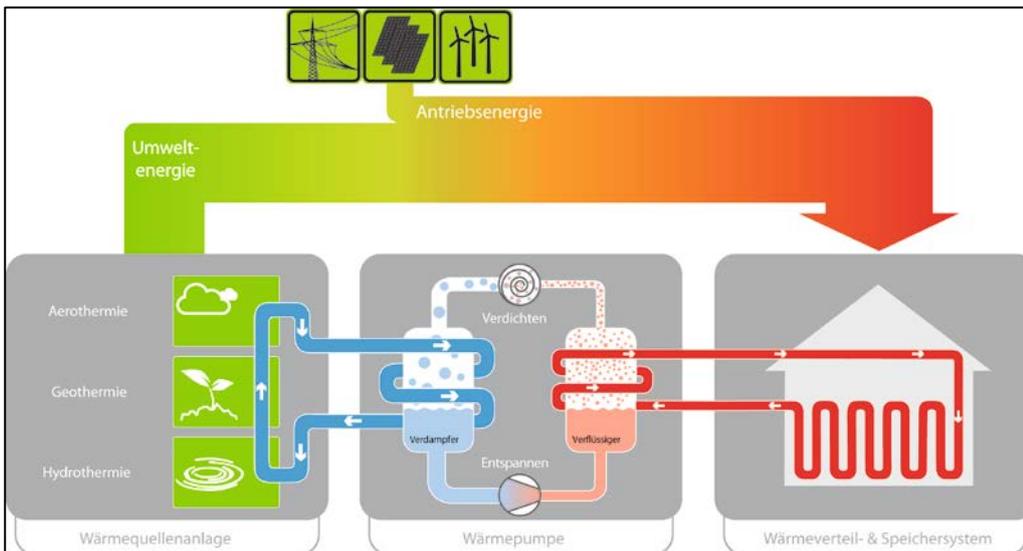
¹¹ Dies gilt nur für technisch aufwendige Vergaser mit Nachverbrennung des Abgases. Im Regelfall beträgt der Nutzungsgrad bei Vergasern 80 %, bei Öfen und Kaminen ca. 70 % und bei Hackschnitzel-Heizwerken bis zu 90 %.

¹² bwp eV, 2011



Oft werden Wärmepumpen als regenerative Heizungssysteme bezeichnet, was aber nur zutrifft, wenn für den Betrieb konsequent Strom aus EE genutzt wird. Andernfalls handelt es sich um „Zwitter“, da der normale Strommix erhebliche fossile Anteile enthält.

Abb. 06: Funktionsprinzip der Nutzung von Umweltwärme in Wärmepumpen



Quelle: bwp eV

Die Effizienz von WP wird mit der Jahresarbeitszahl beschrieben, die > 4 sein sollte (siehe auch Ausführungen im Teilkonzept 1). In der Praxis weichen die Angaben der Hersteller deutlich von den nach Einbau messbaren Zahlen ab. Obwohl das Prinzip der WP bereits seit 1824 bekannt ist, wurden entsprechende Anlagen in Deutschland erst seit den 70er Jahren installiert. Die Technik gilt als ausgereift. In den letzten Jahren konnte die Jahresarbeitszahl durch die Verwendung neuer Kältemittel (wie CO_2), hochverdichtender Kompressoren und vor allem durch die Anwendung der Invertertechnik erheblich gesteigert werden. Hier sind künftig weitere Entwicklungen zu erwarten, u.a. im Bereich der Anhebung von regenerativ erzeugter Niedertemperaturwärme (z.B. aus Solarspeichern) oder alternativer Umweltwärmequellen (z.B. die Kristallisationswärme von Wasser in sog. Eisspeichern). Nachteil der WP ist die Auslegung der Wärmeverteilung im Niedertemperaturbereich, was geringe Transmissionswärmeverluste der Gebäude voraussetzt. Die geringe Gebäudemodernisierungsquote (in Westmecklenburg ca. 0,3 %) steht daher dem Zuwachs von WP-Installationen entgegen.

Technische Anwendungen zur solaren Wärmeerzeugung in Wärmenetzen sind in der Planungsregion kaum installiert. In Stellshagen bei Grevesmühlen wird die leitungsgebundene Wärmeversorgung aus einer Hackschnitzelanlage durch eine dachgestützte Solarthermie und eine (Wasser)Wärmespeicher unterstützt. Entscheidender Nachteil der solaren Wärmeerzeugung ist die Verfügbarkeit der Wärme außerhalb der Heizperiode. Es bedarf demnach spezieller Speicherlösungen, die bisher nur in subventionierten energiewirtschaftlichen Pilotprojekten (z.B. aktuell im „Energiebunker“ HH-Wilhelmsburg) oder in Niedrigenergiehausquartieren (Rostock-Brinckmanshöhe) realisiert wurden und für eine breite Markteinführung noch ungeeignet sind. Die heizungsunterstützende Solarthermie, bei der der Pufferspeicher in haustechnischen Anlagen aus einem zusätzlichen solaren Wärmekreis gespeist wird, verfügt nur über einen geringen Deckungsgrad und ist zudem noch nicht wirtschaftlich. Die Wirtschaftlichkeit wird sich aber mit den zu erwartenden Preissteigerungen von fossilen Energieträgern und eine breiteren Einführung der Solarthermie positiv entwickeln.



Das Land M-V sieht in netzintegrierten (Wärme)Speichern eine technische Lösung zur Reduktion des Energieträgereinsatzes und hat daher zu diesem Thema eine eigene Arbeitsgemeinschaft innerhalb des LER gegründet. Skandinavische Länder sind hier Vorreiter, auch weil dort schon seit Jahren andere Nutzungspfade von überschüssigem EE-Strom (Wind zu Wärme) praktiziert werden.

Auf die Rahmenbedingungen der Tiefengeothermie wird in den Kapiteln zum Referenzcluster Neustadt-Glewe näher eingegangen.

In fast allen Städten der Planungsregion sind Netze für den leitungsgebundenen Transport von Wärme vorhanden. In Schwerin erreicht das Wärmenetz fast alle Stadtteile, eine flächendeckende Anschlussquote ist allerdings (noch) nicht vorhanden. In allen anderen Städten sind jeweils nur Stadtteile oder Quartiere an das Wärmenetz angeschlossen, fast überall die verdichteten Wohngebiete industrieller Bauweise ab den 1970er Jahren und teils innerstädtische Bereiche wie in Neustadt-Glewe und Grevesmühlen. Wie im Weiteren noch erläutert wird, ist für die Umsetzung der Klimaszenarien 2050 mit einer 100 % EE-Wärmeversorgung ein Netzausbau unumgänglich.

Wichtige für die Wärmeversorgung relevante Rechtsgrundlagen werden nachfolgend kurz zusammengefasst:

Das **Energiewirtschaftsgesetz** (EnWG), erstmalig 1935 beschlossen und zuletzt 2011 novelliert, ist eine wesentliche Grundlage für andere gesetzliche Regelungen. Das Gesetz stellt eine sichere, effiziente und umweltverträgliche Strom- und Gasversorgung sowie den Wettbewerb auf dem Markt sicher. Das EnWG unterstützt die Entflechtung von Netzbetreibern und stärkt seit 2011 mehr als bisher die Interessen der Endkunden.

Das **Energieeinsparungsgesetz** (EnEG) von 1976, eigentlich Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden, wurde zuletzt 2005 geändert und regelt den verbesserten Wärmeschutz von Gebäuden. Darüber hinaus setzt es die europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden um und ermächtigt die Bundesregierung zum Erlass von Verordnungen zum Schutz des Klimas. Das EnEG bindet die Reduzierung des Energieverbrauchs an das Gebot der Wirtschaftlichkeit.

Das EnEG ist Grundlage für die 2002 in Kraft getretene **Energieeinsparverordnung** (EnEV), zuletzt geändert in der Fassung von 2009. Die EnEV definiert Grenzen für den Transmissionswärmeverlust von Gebäuden und den Energieverbrauch von Wärmeerzeugungsanlagen. In der rechnerischen Bilanzierung des Gesamtenergiebedarfs von Gebäuden ist eine Verrechnung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle mit den Verlusten der Wärmeerzeugung möglich. In der EnEV wird erstmalig nicht mehr nur die für die Raumerwärmung erforderliche Nutzenergie, sondern die an der Systemgrenze Gebäude übergebene Endenergie betrachtet. Die Endbilanzierung auf den Primärenergiebedarf berücksichtigt die Art, die Förderung und den Transport des Energieträgers für die Gebäudeerwärmung und ermöglicht auf diese Weise eine ökologische Bewertung. Die ursprünglich 2012 geplante Fortschreibung der EnEV wird voraussichtlich erst 2014 beschlossen. Hier werden die zulässigen Grenzwerte für den Energieverbrauch von Neubauten nochmals verringert. Die EnEV führt erstmals den Begriff der Primärenergie ein, berücksichtigt also die Verluste für Förderung und Verteilung der jeweiligen Energieträger durch Faktoren, vernachlässigt aber z. B. die „graue“ Energie für die Herstellung und die Entsorgung von Dämmstoffen. Lebenszyklen und Baustoffe aus Nawaro werden ebenso wenig betrachtet. Die EnEV und deren statische Berechnungs- und Bilanzierungsmethodik sind sowohl in betroffenen Fachkreisen als auch in der Wohnungswirtschaft umstritten, da die berechneten Werte selten mit den realen Verbräuchen übereinstimmen.



Zudem wird die Notwendigkeit der energetischen Ertüchtigung des (Wohn)Gebäudebestandes durch Einwände von Verbänden der Wohnungswirtschaft bei den Novellierungen der EnEV kaum berücksichtigt. Dabei wird auf steigende Mieten Bezug genommen, was jedoch kaum belastbar ist. Ohne verbindliche gesetzliche Regelungen zur Verringerung des Wärmebedarfs in Bestandsgebäuden wird es nicht möglich sein, die Ziele der Bundesregierung für den Wärmeverbrauch zu erreichen.

Das **Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz** (EEWärmeG) von 2009 führt für Neubauten mit einer Fläche über 50 m² die Pflicht zur Nutzung von EE für die Wärme- und Kälteerzeugung ein. Dadurch soll die Erreichung des Bundesziels gewährleistet werden, bis 2020 mindestens 14 % der Energie für die Wärme- und Kälteerzeugung aus EE zu nutzen. Derzeit gilt das EEWärmeG nur für Neubauten; es ist jedoch aufgrund der Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU von 2009 zu erwarten, dass in einer künftigen Novellierung auch Bestandsgebäude davon betroffen sein werden.

Das **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz** (KWKG) aus dem Jahr 2002, zuletzt in 2012 geändert, regelt die Förderung von KWK-Anlagen durch höhere Einspeisevergütungen, den Ausbau von Wärme- und Kältenetzen an KWK-Anlagen und die Flexibilisierung der Betreibung von KWK-Anlagen. Darüber hinaus sollen KWK-Brennstoffzellen und die Einbindung von Speichern in KWK-Netzen stärker unterstützt werden. Die Förderung der KWK wird auf den Strompreis für Endkunden umgelegt.

Die leitungsgebundene Wärmeversorgung ist ein Liefermonopol, was gegenüber anderen Formen der Wärmeverteilung nachzuvollziehen ist. Denn nur wenn der Versorger die sehr hohen Kosten für den Bau eines Wärmenetzes über einen langen Zeitraum und über einen wettbewerbsfähigen Wärmepreis refinanzieren kann, wird er überhaupt erst das Investitionsrisiko eingehen. Rechtliche Grundlagen sind das **GWB** und die **AVBFernwärmeV**. Wegen der marktbeherrschenden Stellung eines Wärmeversorgers besteht die Gefahr einer intransparenten und überhöhten Preisbildung.

Auf der kommunalen Ebene kann gemäß Kommunalverfassung M-V und in Übereinstimmung mit dem EEWärmeG die leitungsgebundene Wärmeversorgung über eine **Fernwärmesatzung** geregelt und der Anschluss erzwungen werden¹³. Ausnahmen vom Anschlusszwang sind nur möglich, wenn der Grundstückseigentümer Wärme aus EE erzeugt oder eine Gesamtnennwärmeleistung > 15 kW hat. In einigen Satzungen der Planungsregion ist geregelt, dass in Gebieten mit Netzerweiterungen Gebäude erst an das Wärmenetz angeschlossen werden müssen, wenn die technische Nutzungsdauer der alten Einzel-Bestandsanlage abgelaufen ist (z.B. Schwerin). In ganz M-V sind lediglich für 39 % der Wärmenetze Satzung erlassen worden¹³.

Die Gas- und Wärmeversorger müssen in der Regel den öffentlichen Raum für die Verlegung der Leitungen nutzen. Die Nutzungsrechte werden von den Kommunen in **Konzessionen** vergeben. Die Konzessionsnehmer müssen die Sicherheit und permanente Störungsfreiheit des jeweiligen Netzes gewährleisten und ihre wirtschaftliche und technische Leistungsfähigkeit nachweisen. Über geplante Investitionen, die Anpassung und Effizienz des Netzes sowie über Nutzungsentgelte und Anschlusskosten müssen die Kommunen informiert werden. Gleiches gilt für die Darstellung der netztechnischen Voraussetzungen für die dezentrale Einspeisung von EE und aus KWK-Anlagen. Das Nutzungsrecht wird über die Konzessionsabgabe vergütet. Rechtsgrundlagen sind die Konzessionsabgabenverordnung (KAV) und das EnWG. In den Kommunen der Planungsregion mit eigenen Stadtwerken wird in der Regel auf Konzessionsabgaben verzichtet.

¹³ Hierbei gilt zu beachten, dass eine Förderung von Wärmenetzen nur ohne Anschlusszwang möglich ist.

In der Praxis wird zwischen Nah- und Fernwärme unterschieden. Rechtlich betrachtet gibt es den Begriff „**Nahwärme**“ jedoch nicht. Fernwärme ist nach unternehmerischen Grundsätzen erzeugte Wärme, die von einer außerhalb des Gebäudes und im Eigentum eines Dritten befindlichen Anlage geliefert wird. Die Entfernung der Anlage vom Verbraucher und die Länge des Leitungsnetzes sind ohne Bedeutung¹⁴. Der Begriff „Nahwärme“ fällt damit unter die Fernwärme und wird meist im Zusammenhang mit der dezentralen Wärmeerzeugung im einstelligen MW-Bereich und in unmittelbarer Nähe der Wärmenutzung benutzt. Wegen der unklaren Definition wird im Folgenden nur von Wärmenetzen gesprochen. [6]

1.3 Datenerhebung, Organisation und Methodik der Bearbeitung.

Gemäß den Anforderungen des Fördermittelgebers waren für die Bearbeitung des Teilkonzeptes „Wärmenutzung in Kommunen“ u.a. die Energieverbräuche quantitativ zu erfassen und räumlich darzustellen. Die Beschaffung der dafür notwendigen Daten war für das gesamte Untersuchungsgebiet im Teilkonzept 3 Klimaschutzkonzept vorgesehen. Wie bereits erläutert, war eine belastbare und umfassende Datenlage über den Wärmeverbrauch in der gesamten Planungsregion nicht verfügbar. Die Absatzzahlen der meisten Stadtwerke sowie des regionalen Gasversorgers eon hanse konnten zwar ermittelt werden, für den ländlichen Raum und Kleinstädte ohne Stadtwerke waren Angaben über den Verbrauch von Energieträgern für die Erzeugung von Wärme objektiv nicht verfügbar. Dies lag u.a. an der Vielzahl von Einzeleigentümern, bei denen insbesondere im ländlichen Raum eine Erfassung der Absätze von Heizöl, Flüssiggas oder Holz gar nicht erfolgt. Anfragen z.B. an die Innung der Schornsteinfegermeister, von denen zumindest aus der Mitteilung der Geräteleistung verwertbare Verbrauchsangaben hätten ermittelt werden können, wurden unter Verweis auf Datenschutzbelange abgewiesen. In einschlägigen (Behörden)Internetportalen verfügbare Daten stellten sich bei Quellennachfragen als nicht belastbar heraus. So schwanken die Angaben für die Wärmenutzung aus EE in M-V zwischen 4 % und 14 %, der Anteil der EE in Wärmenetzen wird mit 29,7 % angegeben. Recherchen beim Energieministerium haben diesen Daten nicht nur nicht bestätigt, man konnte auch nicht feststellen, auf welcher Grundlage Daten überhaupt zur Verfügung gestellt wurden.

Für die Ermittlung des regionalen Wärmenutzung wurde daher auf eigene Ermittlungen und auf bilanzierte Daten zurückgegriffen, die den jeweiligen Verbrauchssektoren zugeordnet wurden. Abgleiche mit verfügbaren Daten haben ergeben, dass damit der Wärmeverbrauch und die entsprechenden Prognosen sowie die Rückkopplungen zu den Klimaschutzszenarien im Los 1 mit einer sehr geringen Toleranz möglich waren.

Die Primärdatenlage war in den beiden Referenzclustern Wismar und Neustadt-Glewe deutlich besser. In beiden Untersuchungsgebieten sind zuerst die Gebäudebestände nach der Deutschen Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt aus Darmstadt klassifiziert worden [19]. Nach entsprechender Zuordnung der vorherrschenden Gebäudetypen erfolgte dann abweichend von [19] die genaue Ermittlung des Wärmeverbrauchs. Für das städtische Teilgebiet Wismar Wendorf Süd und Mitte sind die Angaben zum Wärmeverbrauch, zum Zustand der Gebäude, zu den geplanten Investitionen und weitere für die Bearbeitung erforderliche Daten vom kommunalen Wohnungsunternehmen und dem städtischen Gebäudemanagement zugearbeitet worden. In Neustadt-Glewe sind 233 Gebäude, die alle in der Stadt vorkommenden Typen repräsentieren, vor Ort untersucht und der Wärmebedarf detailliert berechnet worden.

¹⁴ BGH, 1989

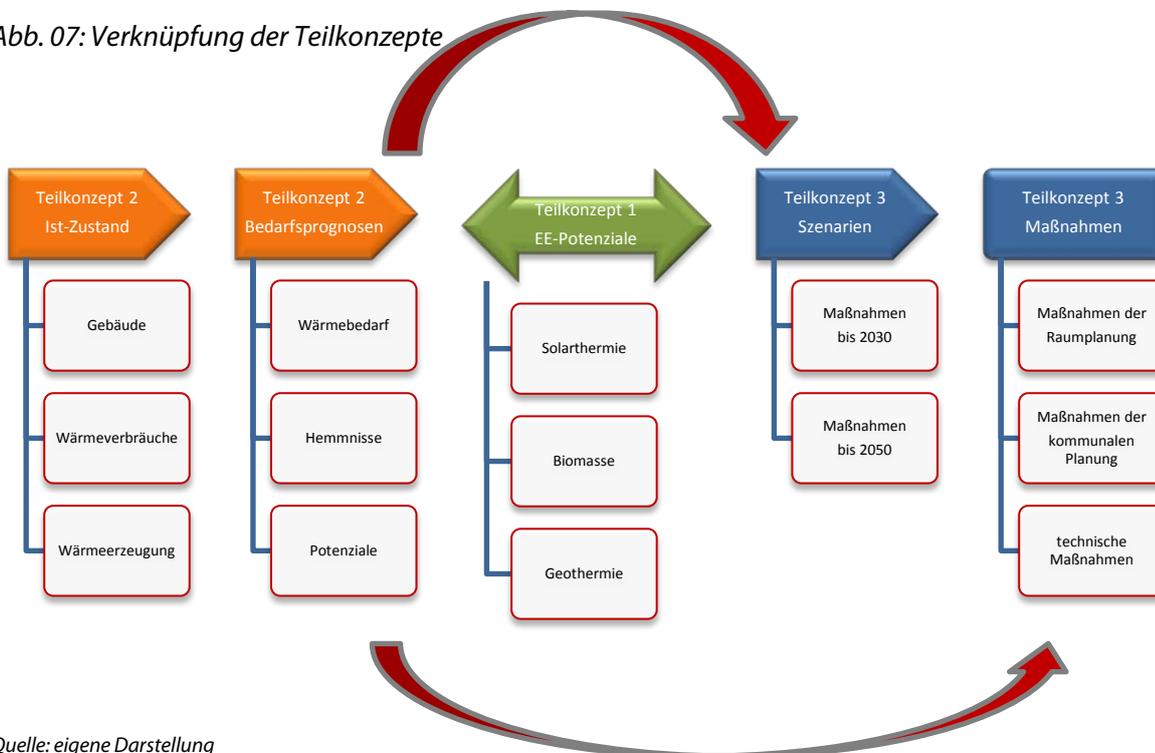


Analog zu den quantifizierten Potenzialberechnungen im Teilkonzept 1 ist hier der Endenergiebedarf für alle weiteren Berechnungen herangezogen worden, weil der Primärenergiebedarf nicht den realen Energiekonsum widerspiegelt.

Für die Prognostik sind die soziodemografischen Daten aus dem ISEK für den Teilbereich Wendorf und in Neustadt-Glewe aus dem Monitoringbericht zur Stadtentwicklung entnommen worden. Da die demografische Entwicklung jedoch nur mittelbar den künftigen Wärmebedarf beeinflusst, sind in beiden Clustern die mittelfristige Entwicklung des Wohnungsmarktes (Rückbau, Neubau) sowie die zunehmende Modernisierung und energetische Ertüchtigung für die Wärmebedarfsermittlungen herangezogen worden. Waren für Teilberechnungen keine Daten verfügbar, sind in die Berechnungen empirische Werte eingeflossen.

Besonderheit der Bearbeitung war die enge inhaltliche Rückkopplung zwischen den drei Teilkonzepten und der Austausch von Daten und (Teil)Ergebnissen:

Abb. 07: Verknüpfung der Teilkonzepte



Quelle: eigene Darstellung

In der laufenden Bearbeitung wurden bis auf Parchim und Schwerin alle Stadtwerke und weitere kommunale Unternehmen zu den Themen Wärmeverbrauch und Wärmeerzeugung sowie zu Konzepten über die Nutzung von EE interviewt. Zusätzlich erfolgte im Rahmen von Bereisungen in mehreren Städten der Planungsregion ein Austausch von Informationen, vor allem über den Stand der Nutzung von EE, und über Probleme und Hemmnisse bei der Aktivierung der EE.

Aus der Präsentation von Zwischenergebnissen in der vom Auftraggeber etablierten Arbeitsgruppe Energiekonzept sind wichtige Erkenntnisse über die Ideen und Konzepte der Städte zur künftigen Wärmeversorgung und der Austausch von Wissen und Erfahrungen in das Konzept eingepflegt worden.

Am 31.01. und 01.02.2013 wurden zwei workshops durchgeführt, die inhaltlich als Fachgespräche unter Einbindung von Experten aus dem Bereich der Wärmeerzeugung aus EE organisiert wurden.



Zusätzlich zu den Akteuren aus den beiden Referenzclustern nahmen Vertreter anderer Städte, von Stadtwerken und Wohnungsunternehmen sowie Bürgervereine an den Terminen teil.

Im ersten Fachgespräch in Hagenow standen die Nutzung von EE-Potenzialen und die Wärmeversorgung ganzer Klein- und Mittelstädte der Planungsregion im Mittelpunkt. Als thematische Einführung dienten die Bearbeitungsergebnisse aus dem Referenzcluster Neustadt-Glewe. Neben Erörterungen zur Effizienz von Wärmenetzen aus EE-Erzeugeranlagen waren die Nutzung der Abwärme von Biomasseanlagen und die stärkere Erschließung der Tiefengeothermie wesentliche Gesprächspunkte. In Wismar konzentrierten sich die Gespräche auf die Wärmeversorgung verdichteter Siedlungsräume in Städten, die leitungsgebundene Wärmeversorgung, die Prognose des Wärmebedarfs und die Notwendigkeit der Reduzierung der Wärmebedarfe durch Modernisierung. Aus beiden Terminen wurde deutlich, dass eine der wesentlichen Aufgaben zur Umsetzung des Konzeptes die Koordinierung und der Ausgleich der Interessen unterschiedlicher stakeholder-Prozesse sein muss.

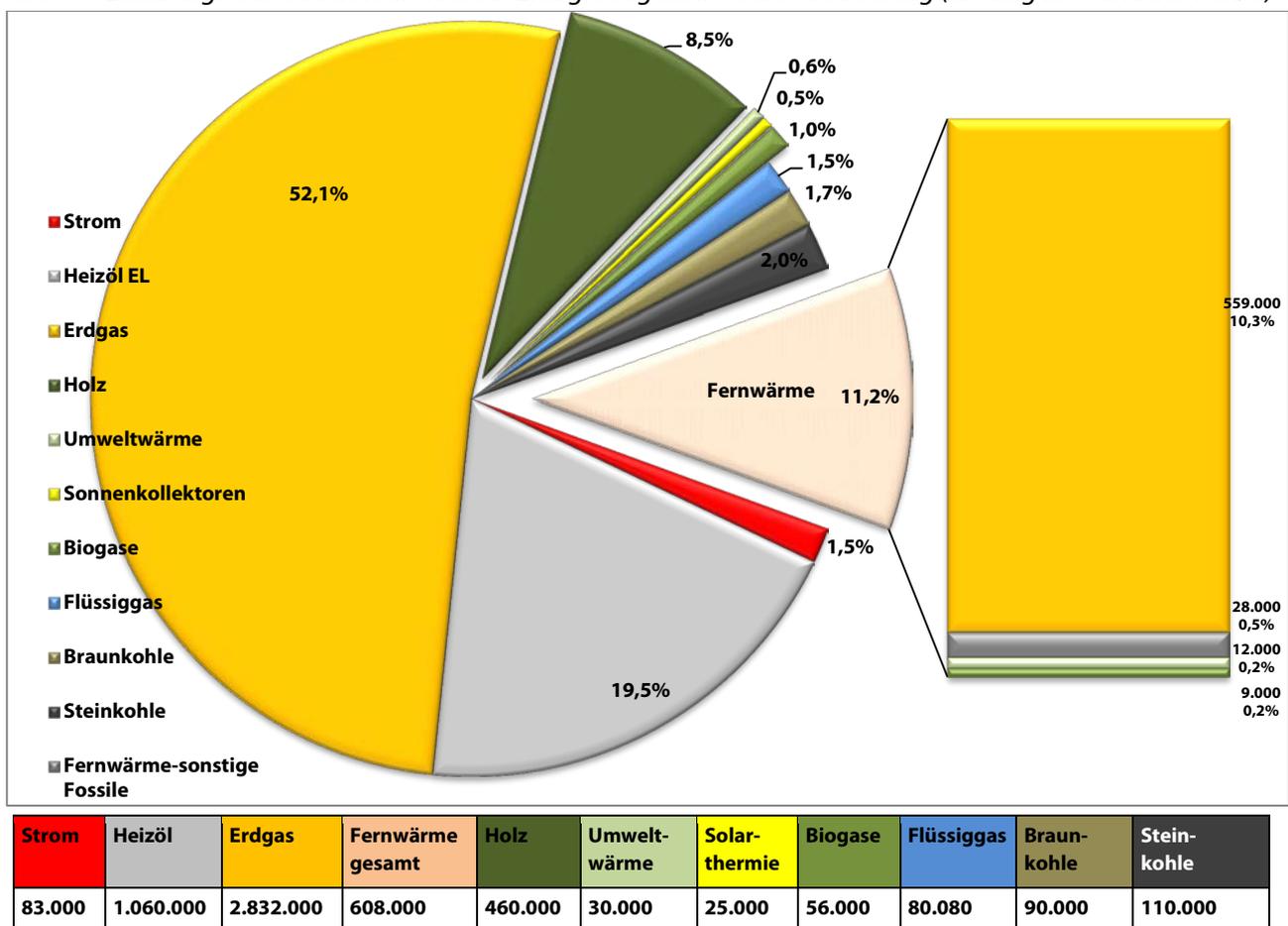


2. Wärmeversorgung in der Planungsregion Westmecklenburg.

2.1 Wärmeverbrauch und CO₂-Bilanz.

Die Methodik der CO₂-Bilanzierung und die verwendete Software wurden bereits im Teilkonzept 1 beschrieben. An dieser Stelle soll lediglich darauf verwiesen werden, dass für die Berechnungen sowohl auf die Planungsregion heruntergebrochene Durchschnittswerte aus dem Bundesgebiet (Territorialprinzip) als auch konkrete Daten der regionalen und kommunalen Versorger für den Bereich Wärme erhoben wurden (Verursacher- bzw. Absatzprinzip). Für Berechnungen verwendete Daten beziehen sich auf das Jahr 2010. Der Energieverbrauch Wärme für die gesamte Planungsregion wurde auf dieser Grundlage ermittelt und den für die Wärmenutzung relevanten Sektoren „Haushalte“ und „GHD“ zugeordnet. Im Sektor „Haushalte“ ist die Wohnfläche maßgeblich, im Sektor „GHD“ die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Unter „GHD“ wurde zudem der Wärmeverbrauch von Gebäuden mit öffentlichen Nutzungen wie Schulen, Rathäuser usw. subsummiert.

Abb. 08: Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern in Westmecklenburg (anteilig in % und in MWh/a)



Quelle: Daten aus Teilkonzept 1, eigene Darstellung

Der Gesamtverbrauch Wärme über alle Energieträger beträgt in der Planungsregion 5,4 Mio. MWh/a; dies entspricht 11,5 MWh/ Einwohner. Der Landesdurchschnitt M-V beträgt ~ 11 MWh/a. Die Abweichung in Westmecklenburg ist mit der Bewohnerdichte, einem höheren Beschäftigungsgrad und einem größeren Sektor GHD gegenüber den anderen Planungsregionen (außer Stadt Rostock) zu begründen.

Bei Annahme aktueller Energiebezugskosten für den Endkunden werden in der Region Westmecklenburg ca. 408 Mio. €/a für den Wärmeverbrauch aufgewendet.

Der Anteil der EE am bilanzierten Wärmeverbrauch beträgt in der Summe 10,6 %. Dies entspricht Energiebezugskosten von ca. 38 Mio. €/a, die überwiegend in der Region verbleiben.

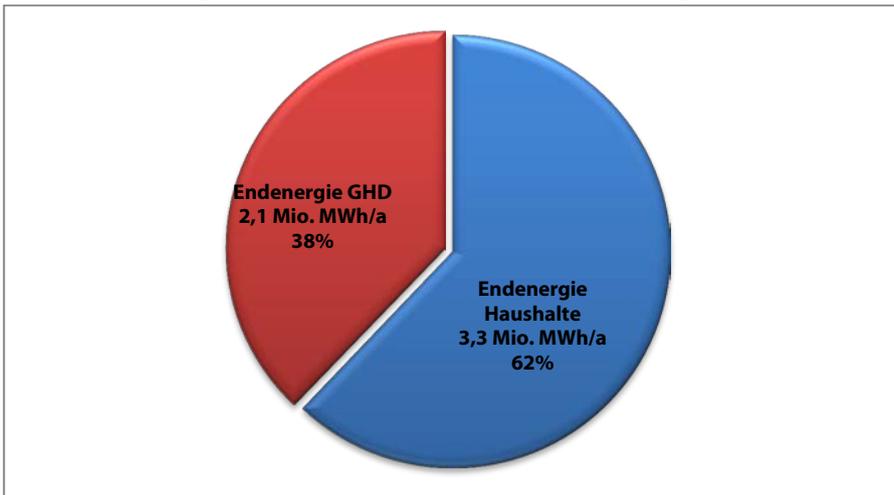
In [Abb. 08] (auch in folgenden Grafiken und in offiziellen Statistiken) wird „Fernwärme“ als Energieträger geführt. Fernwärme ist jedoch eine Form der Wärmeverteilung, hinter der sich diverse Energieträger verbergen. Wie aus der Grafik ersichtlich, wird die Wärmeerzeugung in der Planungsregion vom Energieträger Erdgas bestimmt. Wird der Anteil Erdgas in der Fernwärme in die Gesamtbilanz eingerechnet, erhöht sich dessen Anteil auf insgesamt über 62 %. Damit liegt der Anteil Erdgas über dem Landesdurchschnitt (etwa 49 %¹⁵), weil in den weniger dicht besiedelten Strukturen in den östlichen Landesteilen mehr Heizöl als Erdgas eingesetzt wird.

In den Verbrauchssektoren überwiegen die privaten Haushalte, da

- energieintensive Industrie und produzierendes Gewerbe nicht in dem Maße vorhanden sind wie beispielsweise in westlichen- und süddeutschen Regionen,
- viele regionale Firmen mit einem vergleichsweise hohen Energieverbrauch aus Wettbewerbsgründen bereits Managementmaßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und des –einkaufs eingeführt und so positiv Einfluss auf den Verbrauch genommen haben,
- die zu beheizende Gebäudefläche in der Planungsregion im Bereich private Haushalte deutlich über der im Bereich GHD (einschließlich kommunale Gebäude) liegt.

Der hohe Wärmeverbrauch im Sektor Haushalte ist Anlass für die eine Intensivierung der Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung des Wohngebäudebestandes, für die Modernisierung der Wärmeerzeugung und die stärkere Erschließung vorhandener EE-Potenziale für das Wohnen.

Abb. 09: Endenergieverbrauch Wärme in Westmecklenburg nach Verbrauchssektoren (anteilig in %)



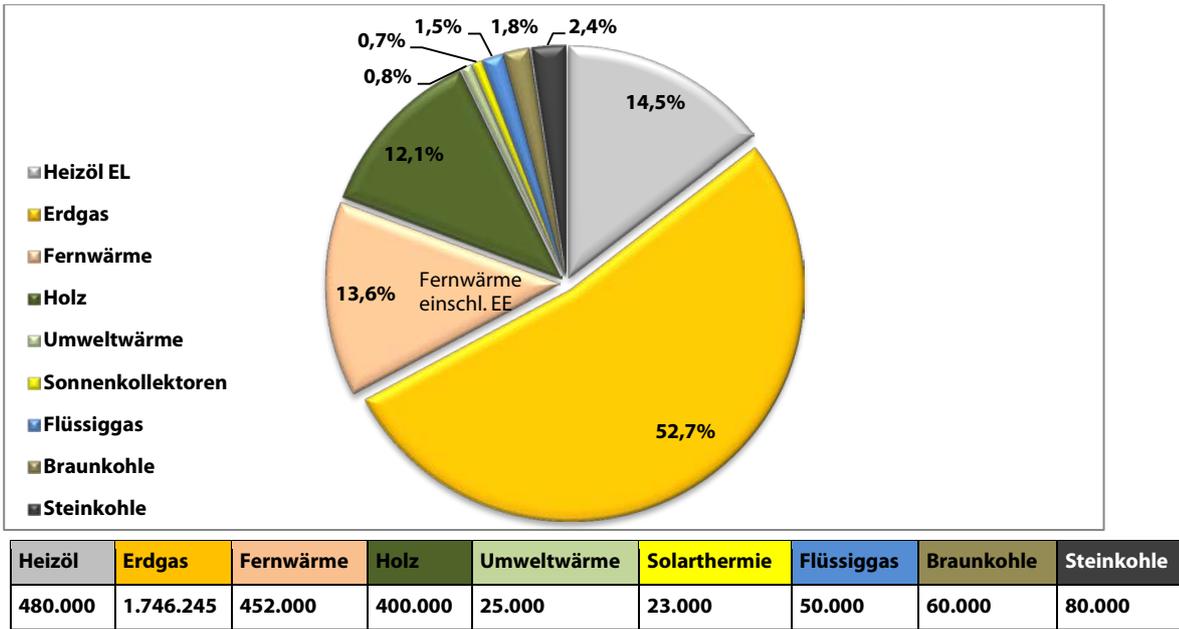
Quelle: Daten aus Teilkonzept 1, eigene Darstellung

Im Sektor GHD (einschließlich dem verarbeitenden Gewerbe) wird überwiegend Erdgas für die Erzeugung von Raum- und Prozesswärme eingesetzt. Etwa 19 % des gewerblichen Wärmeverbrauchs werden regenerativ erzeugt, allerdings fast ausschließlich im holzverarbeitenden Gewerbe (Verwertung von Rest- und Altholz).

¹⁵ eigene Berechnung aus grober Bilanzierung Endenergieträger für M-V

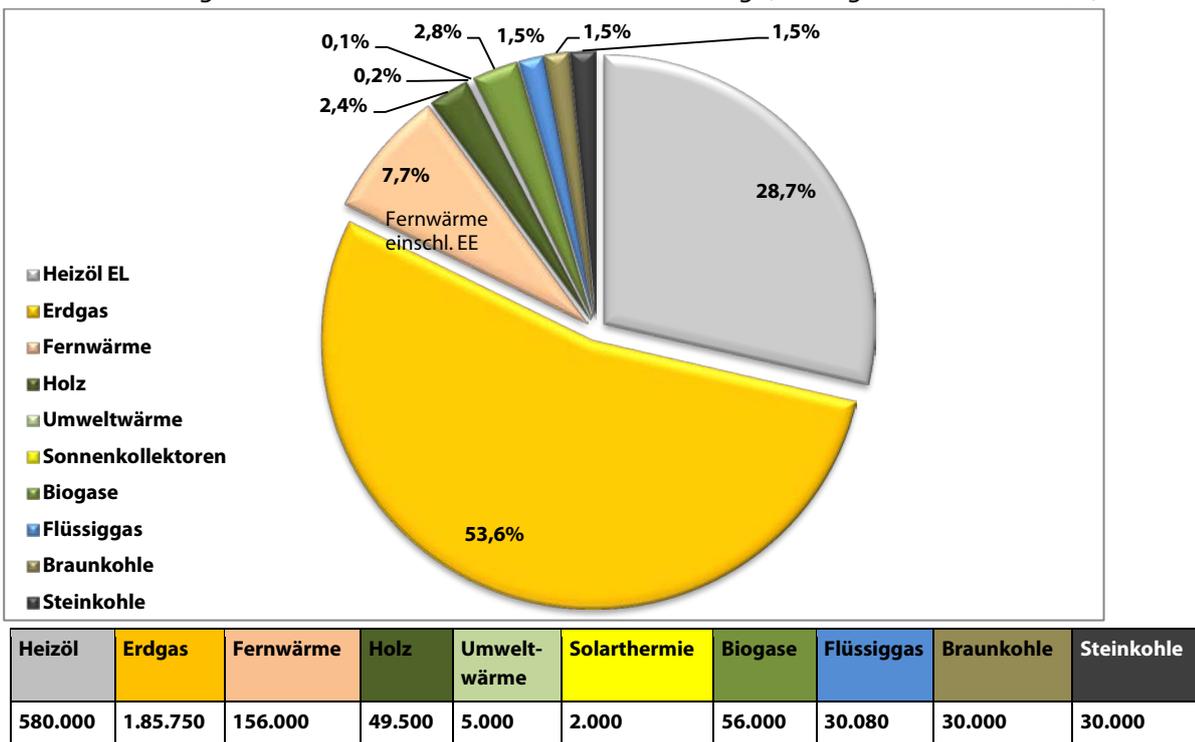


Abb. 10: Endenergieverbrauch Wärme private Haushalte in Westmecklenburg (anteilig in % und in MWh/a)¹⁶



Quelle: Daten aus Teilkonzept 1, eigene Darstellung

Abb. 11: Endenergieverbrauch Wärme GHD in Westmecklenburg (anteilig in % und in MWh/a)



Quelle: Daten aus Teilkonzept 1, eigene Darstellung

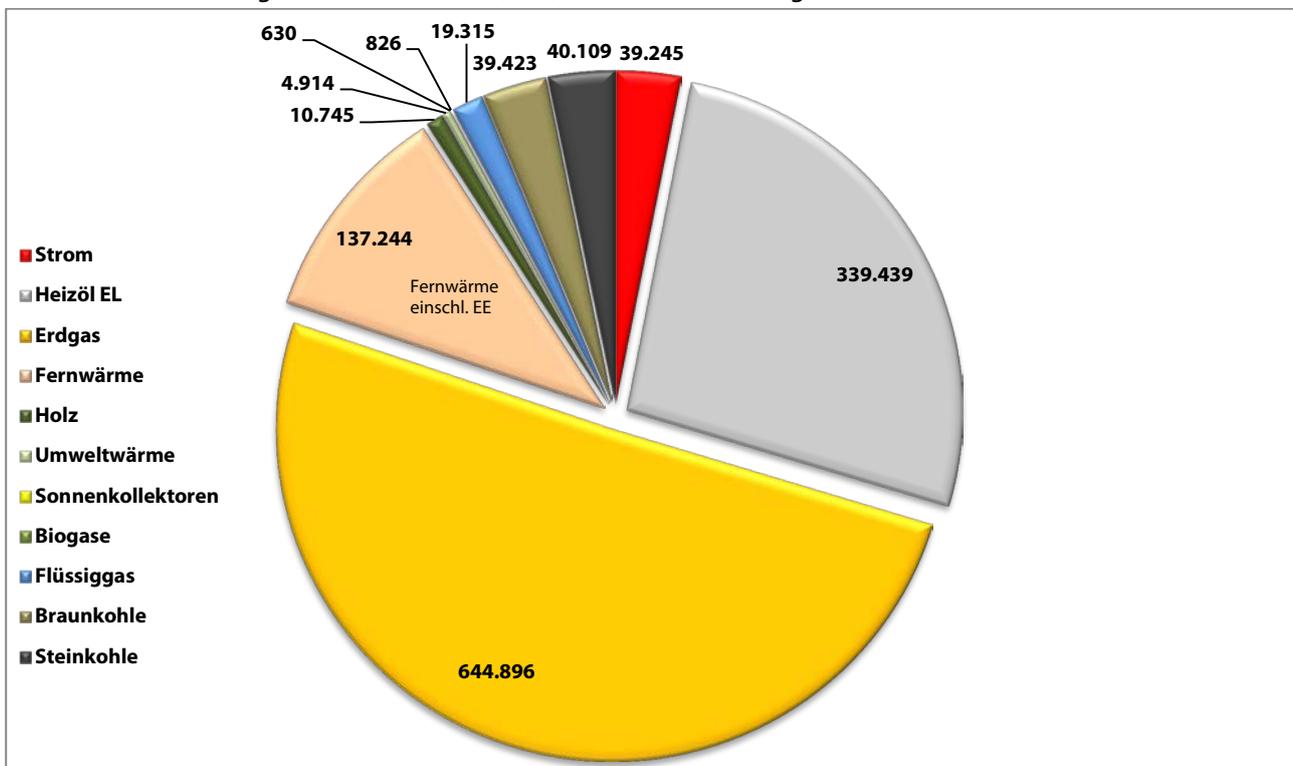
Eine vergleichende Bewertung beider Verbrauchssektoren zeigt, dass sich abweichend von anderen Energieträgern der Anteil Erdgas kaum unterscheidet. Dies liegt u.a. daran, dass in vielen erdgasbeheizten Gebäuden mit privaten Haushalten gleichzeitig Nutzungen aus dem GHD-Sektor vorzufinden sind.

¹⁶ In den jeweiligen Anteilen für Fernwärme sind Wärmeversorgungen aus Biomasseanlagen und weiteren EE enthalten.

Darüber hinaus werden immer noch zahlreiche öffentliche Gebäude wie Rathäuser, Schulen und Krankenhäuser sowie Hallen von Gewerbeunternehmen, Büros und Praxen mit Erdgas beheizt. In der Planungsregion gibt es derzeit nur wenige Beispiele dafür, wie Gebäude mit öffentlichen oder gewerblichen Nutzungen aus EE mit Wärme versorgt werden (z.B. Schulen in Lübtheen und Neustadt-Glewe, Rathaus und Kindergarten in Grevesmühlen, die IHK in Schwerin, ein Hotel in Stellshagen ...). Das produzierende Gewerbe in der Planungsregion nutzt fast ausschließlich Erdgas als Energieträger für die Wärmeerzeugung. Im gesamten Sektor GHD konzentriert sich der Wärmeverbrauch auf die Bereiche Handel, Schulen und Gesundheitswesen sowie auf die Ernährungswirtschaft [20].

Der hinter dem Wärmeverbrauch stehende Gesamtausstoß von CO₂ beträgt 1.276.788 t/a [siehe Abb. 13]. Bezogen auf den Energieträgereinsatz für Wärme stellt sich die CO₂-Bilanz wie folgt dar:

Abb. 12: Wärmebedingte CO₂-Emissionen (LCA) in Westmecklenburg in t/a



Quelle: Daten aus Teilkonzept 1, eigene Darstellung

Auf einen Vergleich mit früheren CO₂-Emissionen-Werten aus der Wärmenutzung wird verzichtet, da sich Methoden der Ermittlung und Bewertung mit der hier verwendeten unterscheiden. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass in den landesweiten Berechnungen bis 2008 die wärmebedingten Emissionen zwischen den Jahren schwanken¹⁷, aber tendenziell durch die Zunahme der EE-Anteile und die Zunahme der KWK in der Wärmeerzeugung leicht sinken. Hinzu kommen seit Jahren rückläufige Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte) in der Planungsregion sowie die zunehmende Modernisierung des Gebäudebestandes. Der Rückgang der CO₂-Emissionen im Sektor Haushalte folgt dem Bundestrend.

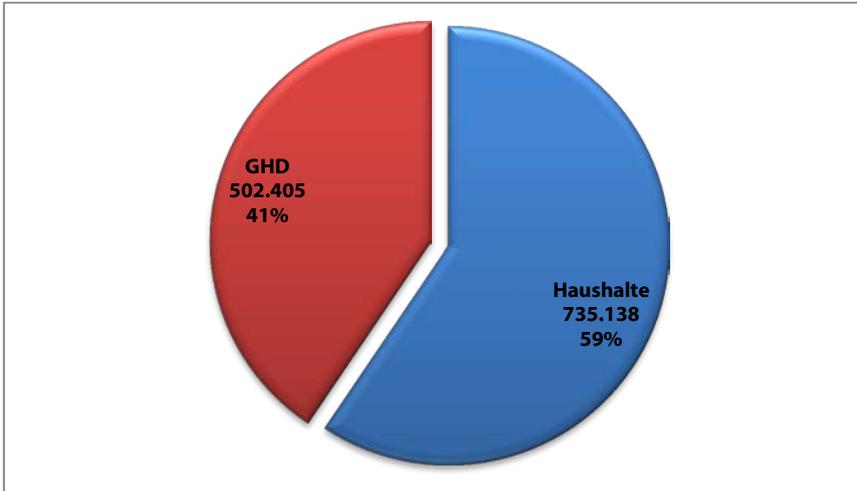
Unter Einbeziehung der in der „Fernwärme“ enthaltenen Anteile Erdgas (siehe oben), sind insgesamt ca. 90 % der wärmebedingten CO₂-Emissionen auf die Verwendung fossiler Energieträger zurückzuführen.

¹⁷ siehe auch: Aktualisierung der Energie- und CO₂-Bilanzen Mecklenburg-Vorpommern 2005-2008, EuB, Rostock, 2010



Dem Wärmeverbrauch folgend werden die meisten CO₂-Emissionen im Bereich der privaten Haushalte verursacht. Wegen des Fehlens größerer Industrieunternehmen, der vergleichsweise geringen Dichte im Sektor GHD und der relativ geringen Zahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter liegen die Emissionen im Sektor GHD deutlich unter denen der Haushalte.

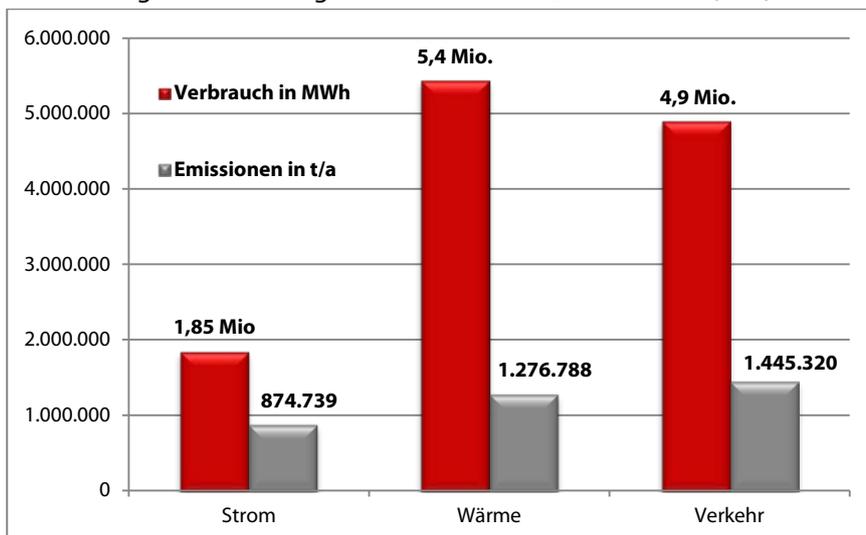
Abb. 13: Wärmebedingte CO₂-Emissionen (LCA) nach Sektoren in Westmecklenburg in t/a und in %



Quelle: Daten aus Teilkonzept 1, eigene Darstellung

Für die vergleichende Bewertung der wärmebedingten CO₂-Emissionen werden diese dem Verbrauchssektor Strom gegenübergestellt (der Sektor Verkehr ist nur informativ eingefügt). Aus [Abb. 14] wird ersichtlich, dass der Wärmeverbrauch den größten Anteil am Endenergieverbrauch in der Planungsregion (ca. 45 %) hat und fast 3fach über dem Energieverbrauch Strom liegt. Dagegen betragen die wärmebedingten CO₂-Emissionen nur das etwa 1,5fache des Stromverbrauchs.

Abb. 14: Gegenüberstellung Verbrauch und CO₂-Emissionen (LCA) nach Sektoren in MWh/a und in t/a



Quelle: Daten aus Teilkonzept 1, eigene Darstellung



Dies liegt u.a. daran, dass der *Stromverbrauch* noch stark von fossilen Energieträgern, und hier besonders Braun- und Steinkohle, geprägt wird. Die vorwiegend regenerative *Stromerzeugung* in der Planungsregion hat darauf keinen Einfluss, weil von den Stromanbietern der regional und überwiegend regenerativ erzeugte Strom nicht verkauft wird¹⁸. Zwar wird auch der Wärmeverbrauch von fossilen Energieträgern bestimmt, Erdgas verursacht aber gegenüber Kohle deutlich geringere CO₂-Emissionen. Zudem ist in den zurückliegenden Jahren ein Rückgang bei den Installationen von Ölheizungen und dem Verkauf von Kohle an private Haushalte sowie die Zunahme von Holz für die Wärmeerzeugung festzustellen, was sich insgesamt positiv auf die CO₂-Bilanz im Sektor private Haushalte auswirkt.

Pro Kopf beträgt der Endenergieverbrauch in Westmecklenburg ca. 25,7 MWh/Einwohner über alle Verbrauchssektoren. Dies entspricht ca. 7,6 t/a CO₂-Emissionen je Einwohner; dieser Wert liegt unter dem Bundesdurchschnitt von ca. 10,4 t/a je Einwohner, aber über dem Landesdurchschnitt von ca. 6,5 t/a je Einwohner¹⁹. Bezogen auf den Wärmeverbrauch von 11,46 MWh/Einwohner in Westmecklenburg betragen die wärmebezogenen CO₂-Emissionen 2,7 t/a je Einwohner, Vergleichswerte fehlen.

Fazit und Maßnahmenempfehlungen:

- ⇒ Der Endenergieverbrauch Wärme und die wärmebedingten CO₂-Emissionen für die Planungsregion liegen deutlich unter dem Bundesdurchschnitt, sinken aber in den letzten Jahren nicht mehr signifikant. Dies ist u.a. auf die geringe Modernisierungsquote, den zu geringen Ausbau der EE in der Wärmenutzung und auf den wirtschaftlichen Aufschwung zurückzuführen.
- ⇒ Der Wärmeverbrauch je Einwohner hat sich seit 1991 trotz leichter Schwankungen nicht wesentlich reduziert, im selben Zeitraum hat sich jedoch die verbrauchsrelevante Fläche weiter erhöht²⁰.
- ⇒ Die Verbesserung der Datenlage, vor allem bei den privaten Haushalten, kann die Ergebnisse der Bilanzierung und deren Auswertung weiter differenzieren. Durch ordnungspolitische Vorgaben des Landes sind für alle wärmerelevanten Energieträger die Absatzmengen differenziert zu erfassen, dem Statistischen Amt M-V zu melden und von diesem zu veröffentlichen.
- ⇒ Der hohe Anteil Wärme im gesamten Endenergieverbrauch und die begrenzten Einsparpotenziale beim Stromverbrauch müssen eine stärkere Fokussierung der Kommunen und der Landespolitik auf die Verbesserung der Energieeffizienz in Gebäuden aller Sektoren und auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Nutzung von EE in der Wärmeerzeugung zur Folge haben. Das quantitativ überwiegende Erdgas muss zügiger als bisher durch EE substituiert werden.

2.2 Siedlungsstrukturen und Gebäudetypologien.

Für die Wahl der Technologie der Raumerwärmung und des eingesetzten Energieträgers sowie letztendlich für den Wärmeverbrauch in Gebäuden, unabhängig von der Zuordnung zu einem der Verbrauchssektoren, sind die Gebäudegeometrie (das Verhältnis von wärmeübertragender Außenhülle zur beheizten Fläche), das Baualter, Art und Alter der Wärmeversorgung sowie die Lage des Gebäudes die bestimmenden Parameter, die sich typisieren und energetisch vergleichen lassen. Über die Gebäudegrenze hinaus ist die Siedlungsstruktur, hier vor allem die Dichte der Bebauung, *maßgeblich für Entscheidungen über die Herstellung einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung.*

¹⁸ siehe auch Stromkennzeichnungen der Stadtwerke in der Planungsregion und WEMAG

¹⁹ <http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/luft/co.htm>

²⁰ <http://www.ugrdl.de/tab24.htm>



Obwohl in privaten Haushalten, in ländlichen Gebieten mit einem lokal verfügbaren EE-Potenzial oder bei Vorhandensein einer Förderkulisse Investitionsentscheidungen oft unabhängig von der Wirtschaftlichkeit einer bestimmten technischen Lösung getroffen werden, bleiben die Gebäudetypologie und die Siedlungsdichte wichtige Grundlagen für Entscheidungen in der örtlichen Wärmeversorgung.

Der Zusammenhang zwischen der Siedlungsstruktur und der Wärmeversorgung wurde bereits 1980²¹ aufgezeigt und kategorisiert und 1984 am Beispiel der Energieversorgung für den Rhein-Neckar-Raum detailliert²². Diese Einteilung ist bis heute Standardwerk für die Planung, die Herstellung und den Betrieb von Wärmenetzen (oder die dezentrale Versorgung) sowie für die Beurteilung von deren Wirtschaftlichkeit. Nachfolgend sind die Siedlungstypen grob zusammengefasst beschrieben:

Tab. 02: Siedlungstypologie nach Roth/ Winkens

| Siedlungstyp | Beschreibung Merkmale | Vorkommen in der Planungsregion |
|--------------|--|--|
| ST 0 | freistehende Einzelgebäude Einzelgebäude/ Gebäudekomplexe abseits zu anderen Bebauungen | Rest- und Einzelhöfe, Freizeiteinrichtungen, Sondernutzungen im Außenbereich |
| ST 1 | lockere, offene und unregelmäßige Bebauung, Streusiedlungen | Stadtränder und Straßendörfer |
| ST 2 | EFH und ZFH Siedlungen (geometrische und dichte Erschließung) | Stadtränder, große Dörfer |
| ST 3a | städtischer Dorfkern (ohne Zentrum) | periphere Stadtteile von Schwerin, Wismar und teils Parchim |
| ST 3b | ländlicher Dorfkern | Dörfer und Eingemeindungen |
| ST 4 | Reihenhäuser (geometrische und dichte Erschließung) | Stadtränder |
| ST 5a | kleine MFH (geometrische und dichte Erschließung), ab 1985 | |
| ST 5b | MFH Zeilenbebauung (grobmaschige Erschließung, große Gebäudeabstände) | Wohngebiete ab 50er Jahre |
| ST 6 | MFH/ Hochhäuser Zeilenbebauung (große Gebäudeabstände) | Großer Dreesch und Neu Zippendorf in Schwerin |
| ST 7a | Blockbebauung geringer Dichte (Stadtränder von Großstädten) | |
| ST 7b | Blockbebauung hoher Dichte (Stadtränder von Großstädten) | Mueßer Holz in Schwerin |
| ST 8 | Citybebauung (Innenstädte, u.a. Gründerzeitviertel), dichte Bauweise | Paulsstadt und Feldstadt in Schwerin |
| ST 9 | historische Altstadt (hohe Dichte, geschlossene Bebauung) | alle Innenstädte der Planungsregion |
| ST 10a | große öffentliche Sonderbauten | Krankenhäuser, TH Wismar, Schloß Schwerin |
| ST 10b | kleine öffentliche Sonderbauten | Schulen, Kita, Rathäuser |
| ST 11a | Industriebauten (mit Prozesswärmebedarf) | Holzhafen Wismar, Veredlung landwirtschaftlicher Produkte in Hagenow und Plate |
| ST 11b | gewerbliche Sonderbauten (ohne Prozesswärmebedarf) | Gewerbegebiete |
| ST 12 | Sonstige | Einzelgebäude in Sonderflächen (Gärtnereien, Sportanlagen) |

Quelle: aus „Pluralistische Wärmeversorgung“, AGFW Studie, Band 2, 2001, geändert und ergänzt, eigene Darstellung

²¹ Roth, U., „Wechselwirkungen zwischen der Siedlungsstruktur und Wärmeversorgungssystemen“, BMRBS, 1980

²² Winkens, H.P., „Untersuchung einer zum Heizöl alternativen Energiebedarfsdeckung für den Rhein-Neckar-Raum, BMFT-ET, Mannheim, 1984

Die in der Planungsregion Westmecklenburg am häufigsten vertretenen und für die Wärmeversorgung bedeutsamen Siedlungstypen sind ST 2, ST 5b, ST 8 und ST 9. Großstadttypische Siedlungsstrukturen gibt es nur in Schwerin. Die jeweiligen Siedlungstypen werden nach bestimmten Gebäude- und Erschließungsmerkmalen differenziert, die die Absatzmengen und Verteilkosten einer leitungsgebundenen Wärme- oder Energieträgerversorgung beeinflussen²³. Eine grobe Übersicht gibt folgende Tabelle:

Tab. 03: Auswahl Kennwerte der Hauptsiedlungstypen in Westmecklenburg

| Parameter | ST 1 | ST 2 | ST 3 | ST 4 | ST 5 | ST 6 | ST 7 | ST 8 | ST 9 |
|--------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Gebäude/km ² | 140 | 1.140 | 1.090 | 1.810 | 690 | 540 | 1.000 | 1.510 | 3.250 |
| Wärmebedarf MWh/m ² | 5.100 | 29.500 | 28.900 | 38.900 | 44.500 | 60.900 | 62.600 | 129.000 | 115.200 |
| Verteilnetz m/ Gebäude | 81 | 15 | 14 | 6 | 13 | 13 | 17 | 14 | 6 |
| Hausanschluss m/ Gebäude | | 8 | 6 | 8 | 10 | 15 | 10 | 8 | 8 |

Quelle: [20], regional angepasst und gekürzt, eigene Darstellung

Fehlen in einem Wärmeversorgungsgebiet große Abnehmer, wird die Siedlungsdichte zu einem wichtigen Kriterium für die Bewertung von Wärmenetzoptionen. Den Siedlungstypen werden daher Kosten zugeordnet, die sich jedoch nach Region und der jeweils lokalen Situation stark voneinander unterscheiden; z.B. dann, wenn bereits versiegelte Flächen aufgebrochen und im ursprünglichen Zustand wieder hergestellt werden müssen. Folgende Angaben sind daher lediglich Richtwerte:

Tab. 04: Richtwerte Kosten Wärmenetz der Hauptsiedlungstypen

| Parameter | ST 1 | ST 2 | ST 3 | ST 4 | ST 5 | ST 6 | ST 7 | ST 8 | ST 9 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Unterverteilung €/m | 280 | 320 | 320 | 320 | 320 | 330 | 330 | 350 | 350 |
| Hausanschluss €/m | | 330 | 390 | 390 | 390 | 320 | 400 | 440 | 400 |

Quelle: [20], geändert und aktualisiert, eigene Darstellung

Die in der Planungsregion anzutreffenden ST 5, ST 8 und ST 9 verfügen über relativ hohe Wärmeabnahmedichten und weisen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung günstige wirtschaftliche Rahmenbedingungen auf. In den genannten Siedlungstypen konzentriert sich außerdem der Wohnungsbestand von Westmecklenburg.

Die Siedlungstypen ST 1 bis ST 4 sind eher für den leitungsgebundenen *Energieträgertransport* und eine dezentrale Wärmeerzeugung (auch in Kleinnetzen) geeignet, wobei auch hier Wärmenetze nicht ganz ausgeschlossen werden können. Letzteres sollte vor allem in größeren EFH/ZWH Gebieten (ST 2) geprüft werden. Nach Tabelle 4 sind die Kosten für die Herstellung eines Wärmenetzes in den ST 1 bis ST 4 zwar günstiger als in den anderen Siedlungstypen, jedoch müssen diese Kosten auf eine deutlich geringere Wärmeabnahme umgelegt werden, wodurch die Verteilkosten bis zu 3mal höher sein können. [20]

Der ST 0 wird hier nicht weiter betrachtet, da nach vorliegenden Recherchen in diesem Siedlungstyp keine leitungsgebundenen Versorgungs für Energieträger oder Wärme vorhanden sind.

²³ Details sind in den Veröffentlichungen der AG Fernwärme, u.a. in „Pluralistische Wärmeversorgung“ zu finden.

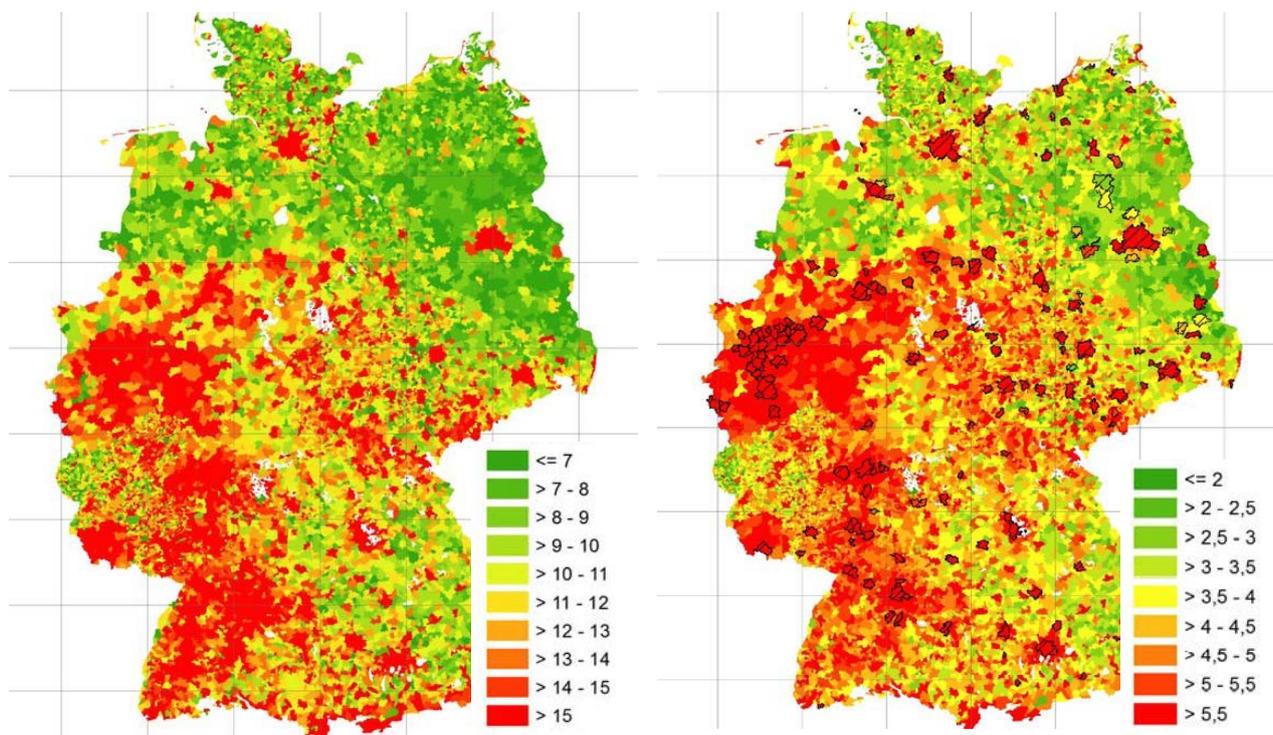


Der Zusammenhang zwischen der Siedlungsstruktur, der Wärmedichte und den Optionen einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in M-V wird in den beiden nachfolgenden Grafen ersichtlich, die die Fernwärmepotenziale bundesweit vergleichen.

Abb. 15

Wärmebedarf bezogen auf Einwohner in MWh/Ew.

Wärmepotenzial in kWh/€



Quelle: [24], Seite 32 und 50, Darstellung geändert

In M-V sind abgeleitet aus der Siedlungsstruktur und dem Verhältnis von Wärmebedarf und Kosten der Wärmeerzeugung eher ungünstige Bedingungen für die leitungsgebundene Wärmeversorgung gegeben. Diese Tatsache muss nicht zwingend den Ausbau von Wärmenetzen zur Nutzung von EE hemmen, sondern muss in den Landesplanungen zur finanziellen Ausstattung von Förder- und Anreizprogrammen berücksichtigt werden, um die teils nicht 100 %-ige Rentabilität von Wärmenetzen auszugleichen.

Den Siedlungstypen können bestimmte Gebäudetypen zugeordnet werden. Eine erste Klassifizierung gibt es seit 1990; bereits damals waren energetische Aspekte wesentlicher Bestandteil der Systematisierung. Als Standardwerk hat sich die „Deutsche Gebäudetypologie“ des Instituts Wohnen und Umwelt aus Darmstadt durchgesetzt. Danach werden die in Deutschland am häufigsten vorkommenden Gebäudetypen nach Baualter, Bauweise, Energieverbrauchsmerkmalen und in Sonderfällen nach Regionen zugeordnet. Zusammengefasst werden die Grundtypen EFH, RH, MFH, GMH und HH nach Baualterklassen (A $\hat{=}$ „bis 1859“ bis J $\hat{=}$ „bis 2009“) eingeteilt. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Sonderfälle und Subtypen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann. [19]

Abb. 16: Grundtypen der Gebäudetypologie nach IWU

Bild 1: Haustypenmatrix: Baualters- und Größenklassen

| Baualtersklasse | | EFH | RH | MFH | GMH | HH |
|--------------------|--------------|---|--|---|--|---|
| Basis-Typen | | | | | | |
| A | bis 1859 |  | |  | | |
| B | 1860 - 1918 |  |  |  |  | |
| C | 1919 - 1948 |  |  |  |  | |
| D | 1949 - 1957 |  |  |  |  | |
| E | 1958 - 1968 |  |  |  |  |  |
| F | 1969 - 1978 |  |  |  |  |  |
| G | 1979 - 1983 |  |  |  | | |
| H | 1984 - 1994 |  |  |  | | |
| I | 1995 - 2001 |  |  |  | | |
| J | 2002 - 2009 |  |  |  | | |
| F/F | 1969 - 1978 |  | | | | |
| Sonderfälle | NBL_D | | |  | | |
| | NBL_E | | |  | | |
| | NBL_F | | | |  |  |
| | NBL_G | | | |  |  |
| | NBL_H | | | |  |  |

Erläuterung der Kürzel: EFH = Einfamilienhaus; RH = Reihenhause; MFH = Mehrfamilienhaus; GMH = großes Mehrfamilienhaus; HH = Hochhaus

Quelle: [19], Seite 13

Besonders betrachtet werden die nach 1949 errichteten Mehrfamilienhäuser, nach 1969 auch in industrieller Bauweise (u.a. WBS 70), die einen eigenen Subtyp bilden. Den Gebäudegrund- und -subtypen können energetische Merkmale wie der spezifische Energieverbrauch je m², die bauteilbezogenen Transmissionswärmeverluste, der eingesetzte Energieträger, die Art der Raumerwärmung und deren Verluste zugeordnet werden. Darüber hinaus werden typgeeignete Modernisierungsmaßnahmen skizziert, die den Heizwärmebedarf und den Primärenergieträgereinsatz reduzieren sollen.



Abb. 17: Siedlungstypologie und Gebäudebasistypen in Westmecklenburg



Quelle: eigene Darstellung

Tab. 05: Hauptmerkmale und Richtwerte²⁴ der Basistypen nach [Abb. 17]

| Basistyp | Baualter | Wärmebedarf in kWh/m ² |
|--|---------------|-----------------------------------|
| Ein- und Zweifamilienhäuser, Doppelhäuser <ul style="list-style-type: none"> ▪ in der Regel dezentrale Wärmeversorgung ▪ Hauptenergieträger Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Holz | ... bis 1860 | 190 |
| | 1860 bis 1918 | 180 |
| | 1918 bis 1949 | 160 |
| | 1949 bis 1989 | 160 |
| | 1989 ... | 140 |
| Reihenhäuser (einschließlich Innenstadt) <ul style="list-style-type: none"> ▪ in der Regel dezentrale Wärmeversorgung ▪ Hauptenergieträger Erdgas | ... 1918 | 190 |
| | 1918 bis 1949 | 150 |
| | 1989 ... | 120 |
| Mehrfamilienhäuser(ohne industrielle Bauweise) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blockheizung, dezentrale und zentrale Wärmeversorgung ▪ Hauptenergieträger Erdgas | ... 1918 | 190 |
| | 1918 bis 1949 | 140 |
| | 1949 bis 1968 | 140 |
| | 1989 ... | 120 |
| Mehrfamilienhäuser (industrielle Bauweise) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blockheizung und zentrale Wärmeversorgung ▪ Hauptenergieträger Erdgas | 1968 bis 1989 | 110 |
| Große Mehrfamilienhäuser <ul style="list-style-type: none"> ▪ dezentrale Wärmeversorgung und Blockheizung ▪ Hauptenergieträger Erdgas | 1860 bis 1918 | 150 |

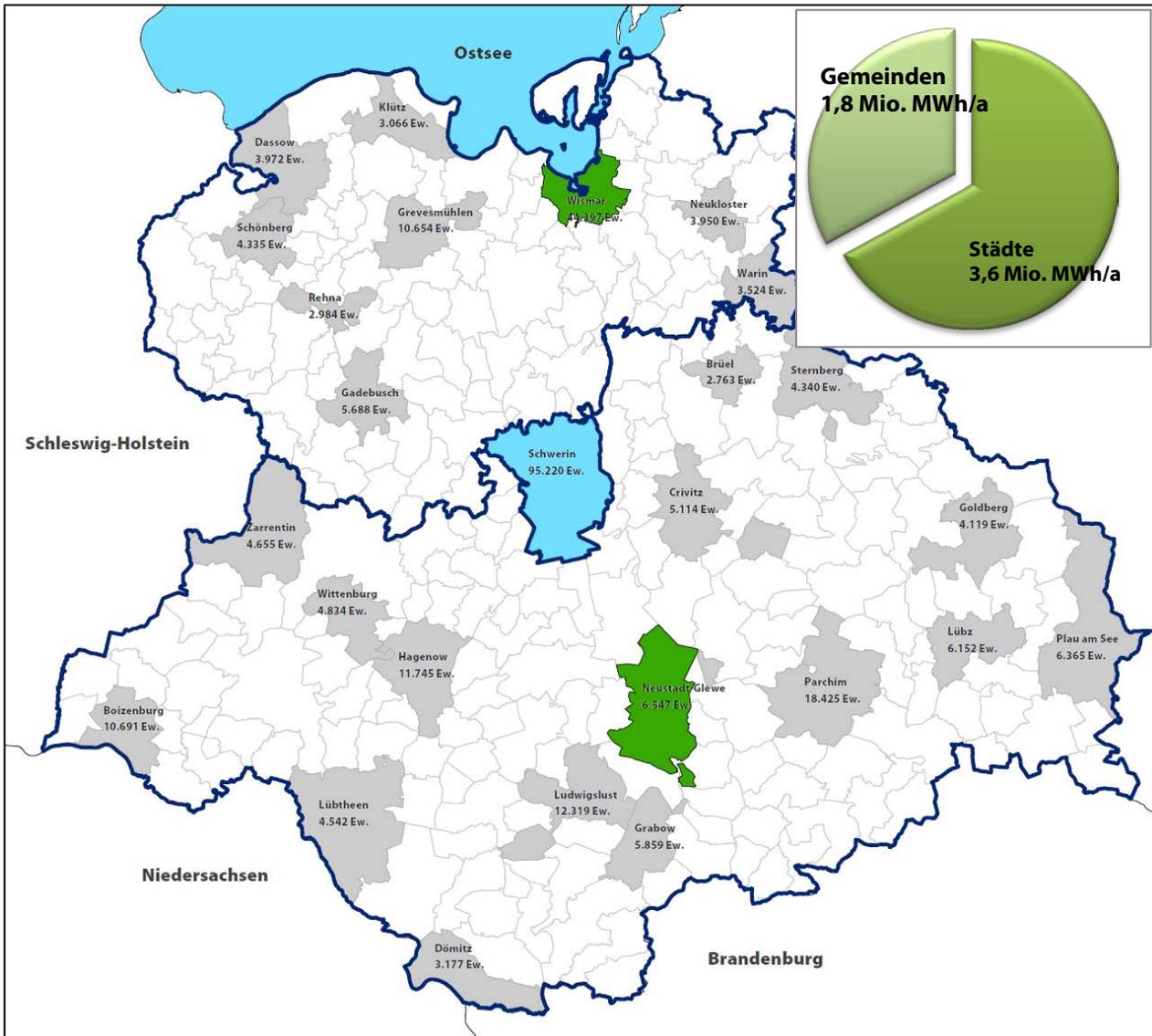
Quelle: [19], geändert und regional aktualisiert, eigene Darstellung

²⁴ Die Richtwerte berücksichtigen, dass die Gebäude laufend unterhalten und in Abständen zeitgemäß modernisiert wurden.

2.3 Versorgungsstrukturen in Westmecklenburg.

Die Wärmeversorgung in den Städten und in den ländlichen Gemeinden von Westmecklenburg unterscheidet sich deutlich. Der Energieverbrauch Wärme in den 26 Städten der Planungsregion liegt deutlich über dem der Dörfer und Gemeinden. Einerseits wohnen in den Städten mehr Einwohner, andererseits ist der Sektor GHD in Städten größer als in den ländlich geprägten Gebieten der Planungsregion.

Abb. 18: Übersicht aller Städte in Westmecklenburg und Gegenüberstellung Wärmeverbrauch Gemeinden



Quelle: Daten Statistisches Amt M-V, eigene Darstellung

Die Städte der Planungsregion sind ausnahmslos an das überregionale Erdgasnetz angebunden, Netzbetreiber ist die E.ON Hanse AG aus Quickborn. Ausnahme ist eine Gemeinde im Südosten der Planungsregion, die an das Netz der E.ON Edis aus dem benachbarten Brandenburg angeschlossen ist. In 12 Städten unterhalten Stadtwerke jeweils ein lokales Erdgasnetz, teilweise auch Wärmenetze. Einige von diesen Stadtwerken haben Unternehmensanteile an private Unternehmen verkauft, in zwei Fällen wurde die Versorgung Stadtwerken aus dem benachbarten Schleswig-Holstein übertragen bzw. sind Kooperationen vereinbart worden.



2.3.1 Erdgasversorgung. Netz. Verfügbarkeit und Versorgungssicherheit.

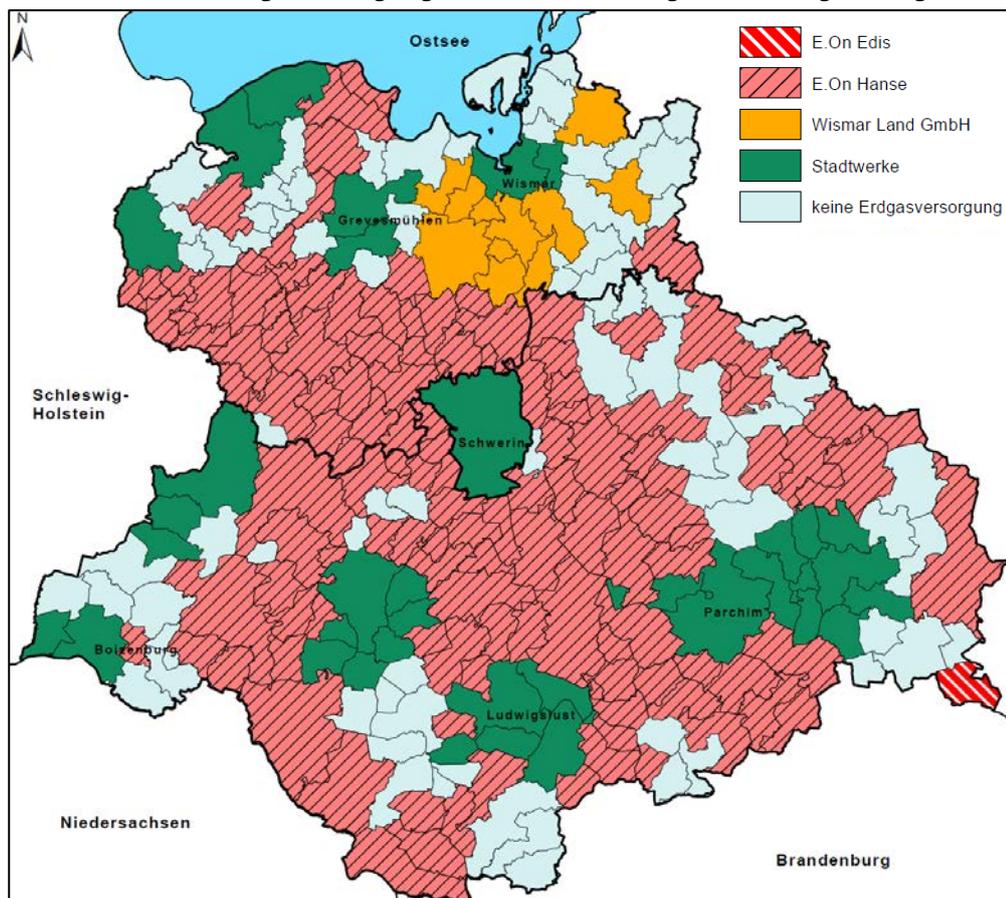
Wie bereits vorher ausgeführt, dominiert Erdgas die Wärmeversorgung in Westmecklenburg. Die aus Erdgas erzeugte Wärme beträgt 2,8 Mio. MWh/a bzw. 52 % aller wärmerlevanten Energieträger, davon 1,8 Mio. MWh/a im Verbrauchssektor Haushalte.

Tab. 06: Übersicht Erdgasversorger in Westmecklenburg

| Gasversorger | Gaseinspeisung MWh | Versorgungsgebiet |
|------------------------------------|--------------------|--|
| Versorgungsbetriebe Elbe GmbH | k.A. | Stadt und Nostorf |
| Netzgesellschaft Schwerin mbH | 550.977 | Stadt |
| Stadtwerke Hagenow GmbH | 132.598 | Stadt plus 6 Anrainergemeinden |
| Stadtwerke Ludwigslust-Grabow GmbH | 55.070 | 2 Städte plus 2 Anrainergemeinden |
| Stadtwerke Parchim GmbH | k.A. | Stadt plus 2 Anrainergemeinden |
| Stadtwerke Lübz GmbH | k.A. | Stadt plus 7 Anrainergemeinden |
| Gasnetz Grevesmühlen GmbH | 175.640 | Stadt plus eine Anrainergemeinde |
| Stadtwerke Wismar Netz GmbH | 604.755 | Stadt plus eine Anrainergemeinde |
| Gasversorgung Wismar Land GmbH | k.A. | 10 Gemeinden |
| Stadtwerke Lübeck Netz GmbH | k.A. | Dassow und Lüdersdorf |
| Vereinigte Stadtwerke Netz GmbH | 56.666 | 3 Gemeinden mit Zarrentin |
| E.ON Hanse AG | 1.310.352 | Großteil des Planungsgebietes, 124 Gemeinden |
| E.ON edis AG | k.A. | nur die Gemeinde Wendisch-Priborn |

Quelle: eigene Recherchen

Abb. 19: Übersicht Erdgasversorgung in Westmecklenburg (Darstellung der angeschlossenen Gemeinden)



Quelle: E.ON Hanse AG, Stadtwerke, eigene Recherchen, eigene Darstellung



Die Endkundenpreise (Haushalte) für Erdgas reichen in Westmecklenburg von unter 6 bis über 7 ct/kWh (ohne Grundpreis). Die Preise sind seit 2000 jährlich um durchschnittlich 4 % gestiegen, jedoch mit erheblichen Schwankungen. In einigen Jahren ist der Preis zum Vorjahr um fast 8 % gesunken. Diese Preisinstabilität und die daraus folgende finanzielle Unkalkulierbarkeit heutiger Investitionsentscheidungen ist bereits allein Anlass für eine zügigere Substitution von fossilem Erdgas durch EE.

Der Erdgasbedarf kann nur zu 15 % aus deutschen Förderungen bedient werden, über 60 % werden aus Russland und Norwegen importiert. Die Lieferbeziehungen mit Russland haben sich seit der Inbetriebnahme der nordstream-pipeline durch die Ostsee stabilisiert, jedoch die Anhängigkeit von einem politisch schwer vorhersehbaren System verstärkt. Unterschiedlichen Quellen nach wird die weltweite Verfügbarkeit von Erdgas auf noch bis zu 60 Jahre geschätzt. Darin nicht eingerechnet sind allerdings die bisher kaum erschlossenen Quellen im Mittleren Osten²⁵, die wegen der fehlenden Transportleitungen für Europa derzeit keine Rolle spielen, und bisher nicht erschlossene Erdgaslagerstätten, die durch sogenannte unkonventionelle Fördermethoden (u.a. durch „fracking“) ausgebeutet werden können. Die beiden letztgenannten Ressourcen eingeschlossen, verlängert sich die Verfügbarkeit von Erdgas auf mehrere hundert Jahre (> 500).

Lieferschwankungen können durch Untertagespeicher ausgeglichen werden. Dazu dient in der Region Westmecklenburg unter anderem der Erdgasspeicher in den Kraaker Tannen, der in den letzten Jahren mehrfach erweitert wurde.

Das in Westmecklenburg abgesetzte Erdgas wird zum überwiegenden Teil in privaten Haushalten und bei gewerblichen Kunden zur Erzeugung von Raumwärme in dezentralen Anlagen eingesetzt. Die stoffliche Verwertung von Erdgas ist kaum von Bedeutung. Die Versorgungssicherheit ist als hoch zu bewerten. Längerfristige Lieferausfälle sind in der Planungsregion nicht bekannt. Darin besteht gegenüber allen anderen Energieträgern, selbst Strom, der wesentliche Vorteil von Erdgas: die leichte und ständige Verfügbarkeit über das ausgebaute Netz.

Da Erdgas von den regionalen Versorgern an Börsen/ außerhalb von M-V eingekauft wird, findet praktisch keine regionale Wertschöpfung statt. Diese beschränkt sich auf die Beschäftigung im Transport, den Weitervertrieb und die Wärmeerzeugung und den -verkauf.

Fazit und Maßnahmenempfehlungen:

- ⇒ Erdgas ist in Westmecklenburg bis auf wenige Gebiete flächendeckend und netzgebunden verfügbar. Die Verbrauchspreise steigen stetig, aber moderat, was Investitionsentscheidungen von Versorgungsunternehmen zugunsten der EE negativ beeinflusst.
- ⇒ Erdgas wird überwiegend aus nichteuropäischen Quellen bezogen, wodurch sich die Importabhängigkeit und Optionen der politischen Einflussnahme verstärken. Neue Gasbezugsinfrastrukturen zur Verringerung der Abhängigkeit lassen sich nur schwer umsetzen.
- ⇒ Erdgas wird ohne drastische politische/rechtliche Zielsetzungen²⁶ nur schwer und langsam durch EE zu ersetzen sein. Dies zeigt anschaulich der derzeit niedrige Stand der EE-Nutzung am Wärmeverbrauch in Westmecklenburg.

²⁵ Vor allem im Sultanat Oman und im politisch umstrittenen Iran, die weltweit über die größten Erdgasvorkommen verfügen.

²⁶ Z. B. wie in Dänemark das Verbot der Installation von Heizungsanlagen für fossile Energieträger in Neubauten ab 2013, im Bestand ab 2016.



2.3.2 Kraft-Wärme-Kopplung in der Wärmeversorgung.

In KWK-Anlagen wird gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt. Durch die bis zu 90 %-ige Energienutzung werden die CO₂-Emissionen um bis zu 34 % reduziert. Einsatz der KWK und Wärmeabgabe erfolgen in Westmecklenburg überwiegend im Verbrauchssektor Haushalte über lokale Wärmenetze, nur in wenigen Fällen wird mittels KWK Prozesswärme erzeugt. In fast allen Städten sind neben den Haushalten weitere größere Einzelverbraucher wie Schulen, Verwaltungseinrichtungen und gewerbliche Einrichtungen an das KWK-Netz abgeschlossen.

In den Städten Schwerin, Wismar, Parchim, Hagenow, Grevesmühlen, Boizenburg und Lübz werden von den jeweils örtlichen Versorgern eigene Erdgas-Heizkraftwerke (BHKW) für eine zentrale leitungsgebundene Wärmeversorgung betrieben, davon in Schwerin in zwei GuD-Heizkraftwerken. In Grevesmühlen sind die Erdgas-BHKW zu Spitzenlastanlagen umgewidmet worden, nachdem die Hauptversorgung auf die Wärmeauskopplung aus einer BGA umgestellt wurde. Nach Redaktionsschluss sind 2012 die Erdgas-BHKW in Hagenow und das Erdgas-Heizwerk in Ludwigslust durch biogasbetriebene Satelliten-BHKW ersetzt worden. Zusätzlich betreibt die Wismar Land GmbH mehrere BHKW, überwiegend im ländlichen Raum. In drei Ortsteilen von Zarrentin (Neuhof) werden mehrere BHKW mit Biogas betrieben. Darüber hinaus gibt es verteilt über die gesamte Planungsregion mehrere Mini-BHKW unterschiedlicher Leistung, die teilweise in lokal begrenzten Netzen Kleinquartiere mit Strom und Wärme versorgen.

Das Potenzial der KWK für den Sektor Haushalte ist in Westmecklenburg derzeit weitgehend erschöpft, die Ausbaupotenziale sind gering. Dies hängt vor allem mit dem zögerlichen Ausbau von Wärmenetzen zusammen, da die Abwärme der KWK nur leitungsgebunden verteilt werden kann. Aus den Gesprächen mit Stadtwerken und Wohnungsunternehmen der Planungsregion sowie aus den beiden Fachgesprächen in Hagenow und Wismar wird konstatiert, dass eine Erweiterung der Netzkapazitäten außer in Schwerin und Grevesmühlen nicht Gegenstand aktueller Versorgungsszenarien ist. Diese Bewertung kann zwar durch Aktivitäten beim Bau von Mini-BHKW u.a. für die Versorgung von einer beschränkten Zahl von Wohnungen oder Wohnheimen relativiert werden. In der Regel werden diese relativ schwach ausgelegten Anlagengrößen jedoch ohne bzw. in Wärmenetzen mit Leitungslängen kleiner 1.000 m installiert und haben für die regionale Wärmeversorgung nur eine geringe Bedeutung. Fast alle derartigen Anlagen werden zudem mangels Alternativen in Städten mit Erdgas betrieben. Weiterhin sind die Anlagen in gewerblichen Unternehmen der Holzverarbeitung zu berücksichtigen, die Produktionsabfälle verbrennen und Strom und Wärme sofort vor Ort verbrauchen.

Neben Erdgas kommt von den in der Potenzialanalyse betrachteten EE *holzartige Biomasse* für die KWK zum Einsatz. Das Potenzial ist für die städtische Wärmeversorgung in Westmecklenburg faktisch nicht erschlossen. Die Stadtwerke Parchim werden bis Ende 2013 im Rahmen einer ohnehin erforderlichen Anlagenerneuerung eine kombinierte Biomasse/BHKW-Anlage mit einer Feuerungsleistung von 2 MW errichten, die einen Teil des immer noch notwendigen Erdgases ersetzen soll. Damit werden über 3.300 Wohnungen, mehrere Schulen und Turnhallen sowie diverse gewerbliche Abnehmer versorgt. Die Bereitstellung der Hackschnitzel soll überwiegend aus dem kommunalen Wald erfolgen. Nach Inbetriebnahme der Anlage liegt die überwiegende Wertschöpfungskette in Parchim. Das Beispiel ist in jede Stadt mit einem ausreichenden Potenzial aus Waldrestholz im Umfeld und einem vorhandenen Wärmenetz übertragbar. Die Potenziale für die Nutzung von *Klärgas* sind gering; die Wärme wird in der Regel vor Ort in den Kläranlagen bzw. für die Beheizung der Betriebsräume eingesetzt. Die Gesamtleistung in M-V beträgt unter 14 MW und ist damit für die regionale Wärmeversorgung vernachlässigbar.



Von lokaler Bedeutung ist die KWK in Unternehmen für die Herstellung von Prozesswärme. Im Gewerbegebiet Wismar Holzhafen werden dafür in KWK über 107 MW Wärme ($< 300\text{ °C}$) aus holzartigen Reststoffen erzeugt²⁷. In Hagenow werden u.a. für die Veredelung landwirtschaftlicher Erzeugnisse 35 MW Wärme erzeugt. Als Energieträger werden Reststoffe aus der Produktion sowie Alt- und Restholz eingesetzt. Ein Teil der in den Unternehmen erzeugten Wärme kann nicht ganzjährig in den Produktionsabläufen verwertet werden. Eine Nutzung der „Restwärme“ durch andere Abnehmer ist in beiden Beispielen nicht möglich (Topografie, Entfernungen bzw. nicht vorhandene Wärmenetze).

Das Potenzial für die „gewerbliche“ KWK (Abwärme) wird in Westmecklenburg als wenig erschlossen und untergenutzt angesehen. Dies liegt zum einen am regionalen Branchenmix, der vom verarbeitenden Gewerbe und der Futter- und Nahrungsmittelherstellung sowie der Metallverarbeitung dominiert und nur über vergleichsweise geringe technisch verwertbare KWK-Potenziale verfügt, an den unterschiedlichen potenziellen Energiebereitstellungsprofilen der jeweiligen Branchen und an den vielfältigen unternehmensbezogenen Hemmnissen, auch bei eigentlich wirtschaftlichen Einsparpotenzialen. In den meisten Unternehmen werden Raum- und Prozesswärme (auch Dampf) einfach mittels Erdgasverbrennung (nur Wärme) erzeugt. Nach grober Analyse der gewerblichen Strukturen in Westmecklenburg konnten nur wenige Unternehmen ermittelt werden, die für interne Produktionsprozesse mehr als 500 °C Wärme (aus Dampfprozessen) benötigen. Für alle ganzjährigen (Wärme)Prozesse im gewerblichen Nieder- und Mitteltemperaturbereich ($< 500\text{ °C}$) sind KWK-Anlagen immer geeignet. Beispiele dafür sind:

- **Krankenhäuser** hoher ganzjähriger Raum- und Warmwasserwärmebedarf
Wohnheime Wäscherei, Desinfektion
 BHKW sind gleichzeitig Notstromaggregate

- **Lebensmittelindustrie** hoher ganzjähriger Prozesswärmebedarf ($> 100\text{ °C}$)
 ganzjähriger Wärmebedarf für Sozialräume
 Desinfektion, Reinigung

- **Beherbergungsgewerbe** hoher ganzjähriger Raum- und Warmwasserwärmebedarf
 Wäscherei, Reinigung, Desinfektion
 ganzjähriger Wärmebedarf für wellness-Angebote (Sauna, Pool)

- **gastronomische** hoher ganzjähriger Prozesswärmebedarf (Geschirrwaschen 95 °C)
Dienstleistungen ganzjähriger Wärmebedarf für Sozialräume

Wegen der begrenzt verfügbaren EE wird davon ausgegangen, dass in einer Übergangszeit bis 2030 in KWK-Anlagen für die Erzeugung von Prozesswärme weiter überwiegend Erdgas oder feste Biomasse (Restholz) eingesetzt werden muss. Wegen der übersichtlichen Anzahl der Unternehmen mit Wärmebedarfen im Mitteltemperaturbereich ist das vertretbar. Negative Folgen für die CO_2 -Bilanz sind nicht zu erwarten, da die Unternehmen bereits heute Erdgas ohne KWK verbrennen. In den Klimaszenarien 2050 (siehe Teilkonzept 3) soll ab 2030 Erdgas schrittweise durch Biomethan (aus synthetischer Methanisierung) substituiert werden (auch für Prozesswärme KWK). Einsparpotenziale im Bereich der Prozesswärme sind gering, da der Wärmebedarf prozessbedingt bestimmt wird²⁸.

²⁷ Quelle: LUNG. Damit lassen sich im Vergleich fast 9.000 Durchschnittshaushalte ein Jahr lang mit Wärme versorgen

²⁸ Z.B. wird für die Herstellung von OSB-Platten in Wismar nach heutigem Stand der Technik auch 2050 eine Temperatur bis 250 °C benötigt.



Dagegen orientiert sich die Reduzierung des Raumwärmebedarfs in gewerblichen Unternehmen analog dem Sektor Haushalte (Verringerung des spezifischen Heizwärmebedarfs auf 70 % zum Stand 2010).

Nicht geeignet sind KWK-Anlagen für die in Westmecklenburg gelegenen Unternehmen der Baustoffindustrie (Betonwerke) und für die Herstellung von Baukeramik. Gleiches gilt für bestimmte metallverarbeitende Unternehmen. Hier werden Temperaturen von 1.000 °C und höher benötigt. Ebenfalls ungeeignet für die KWK sind Verwaltungen und Gewerbe mit nur Raumwärmebedarfen ohne Warmwasser, die in den Sommermonaten faktisch keine Wärme benötigen. KWK-Anlagen können in solchen Fällen nicht wirtschaftlich betrieben werden.

Ab einem Wärmeabsatz größer 50.000 MWh/a sinken die Wärmeerzeugungs- und verteilkosten je MWh deutlich ab. Darunter müssen Wirtschaftlichkeit und Höhe der Wärmekosten konkret abgewogen und unter Umständen Unrentabilitäten durch Förderungen ausgeglichen werden. Die lokale Wertschöpfung von KWK-Anlagen mit Erdgas als Energieträger erschließt sich nur durch die Wärmenutzung und den Betrieb des Wärmenetzes. Bei Einsatz lokal generierbarer EE verbleibt die Wertschöpfung weitgehend im Ort bzw. in der Region. Für Unternehmen unterscheiden sich die Betrachtungen von dem im Teilkonzept 1 ausführlich definierten Begriff der Wertschöpfung deutlich. Aus mehreren Gesprächen mit regionalen gewerblich tätigen Unternehmen werden Investitionen in KWK und EE ausschließlich nach Wirtschaftlichkeitskriterien getroffen, in der Regel ohne Bezug zu kommunalen Wertschöpfungsvorstellungen. Grundsätzlich muss sich aus der Investition ein *kurzfristiger* wirtschaftlicher Effekt ergeben (Amortisationszeiträume < 5 Jahre). Die Gewinne aus KWK-Anlagen verbleiben überwiegend im Unternehmen. Die für KWK- und EE-Anlagen hohen Investitionen wirken sich reduzierend auf die Gewerbesteuererinnahmen von Kommunen und andere Abgaben von Unternehmen aus. In den meisten Fällen entfalten die Investitionen auch keine signifikante Beschäftigungswirkung. Die hohen Investitionskosten für die KWK aus EE und zum Teil lange Amortisationszeiten sind wesentliche Hemmnisse für den Ausbau der gewerblichen KWK. Nach [20] wird daher angenommen, dass die gewerbliche KWK daher in den nächsten Jahren abnimmt.

Fazit und Maßnahmenempfehlungen:

- ⇒ Ohne den Ausbau von städtischen Wärmenetzen ist ein Zubau von KWK-Anlagen nicht möglich. Wegen der Bindung von KWK-Anlagen an ein Wärmenetz wird das theoretische Erweiterungspotenzial nur in Städten mit mehr als 4.000 Einwohnern eingeschätzt, immerhin 55 % des aktuellen Wärmeverbrauchs.
- ⇒ Nach den Szenarien bis 2050 ist ein Ausbau von Erdgas-KWK-Anlagen nicht mehr vorgesehen. Das Land M-V muss daher entsprechende Regelungen treffen, den Zubau von KWK-Anlagen mit EE stärker zu fördern, um den Einsatz von Erdgas in der KWK schneller zu ersetzen.
- ⇒ Die gewerbliche KWK (ohne Prozesswärme) ist auszubauen. Hingegen wird mit Blick auf die ungünstigen Perspektiven im produzierenden Gewerbe/Industrie der Ausbau von Prozesswärme KWK eher als gering eingestuft. Die Anreize aus dem KWK-Gesetz sind zu gering.
- ⇒ Bei einem Bezug von Biomethan aus Bilanzkreisen außerhalb der Planungsregion wird weder eine (zusätzliche) regionale Wertschöpfung generiert noch die regionale CO₂-Bilanz positiv beeinflusst (tatsächlich wird in der Region Erdgas verbrannt). Sind keine alternativen EE verfügbar, tragen solche Lösungen jedoch positiv zum Ersatz von Erdgas und zur überregionalen Minderung der CO₂-Emissionen bei.

2.3.3 Nutzung von Abwärme in der Wärmeversorgung.

Abwärme entsteht in nahezu allen Energieumwandlungsprozessen, lässt sich jedoch in den meisten Fällen technisch und wirtschaftlich nicht verwerten. Im energiewirtschaftlichen Verständnis entsteht Abwärme aus den Umwandlungsprozessen von Energieträgern zu Strom. Dementsprechend ist die Wärme aus den im vorherigen Kapitel behandelten KWK-Anlagen im weiteren Verständnis „Abwärme“.

Außer in der Energiewirtschaft entsteht (industrielle) Abwärme in Produktionsprozessen, z. B. in der Baustoffindustrie. In den Betonwerken der Planungsregion lässt sich die bei der Herstellung von Fertigprodukten abfallende Abwärme theoretisch technisch nutzen. Das wirtschaftlich umsetzbare Potenzial von industrieller Abwärme für den Sektor Haushalte wird aber als gering eingeschätzt. Zumeist befinden sich die wärmeabgebenden Unternehmen abseits der Wärmeverbraucher. Wie bereits bei der KWK erwähnt, bietet darüber hinaus der regionale Branchenmix zu geringe technische und wirtschaftliche Möglichkeiten der Abwärme. Anders verhält sich die Situation der gewerblichen/industriellen Abwärmenutzung für das eigene (und benachbarte) Unternehmen. Dafür gibt es u.a. in der Baustoffindustrie technisch ausgereifte Lösungen für die Wiederaufführung der Abwärme in den Herstellungsprozess²⁹.

In Schwerin, Wismar und Grevesmühlen wird in KWK-Anlagen Klärgas verbrannt. Dagegen gibt es keine Anlagen für die Verwertung von Abwasserwärme. Die hier vergleichsweise geringe Temperatur muss für die Nutzung in Wärmenetzen angehoben werden, z.B. durch Wärmepumpen oder in einem Wärmenetz.

Als Sonderfall für Abwärmepotenziale ist die Müllverbrennungsanlage (MVA) in Ludwigslust zu nennen, die von ihrer thermischen Leistung (14 MW_{th}) her einen großen Teil von Ludwigslust mit Wärme versorgen *könnte*. Mangels geringer Nachfrage und fehlender Standortakzeptanz der Bewohner wird die Wärme aus der Stromerzeugung in die Umwelt entlassen. Perspektivisch erhoffen sich die Betreiber aus der unmittelbar an der MVA verlaufenden A14 (im Bau) neue gewerbliche Ansiedlungen, an die zumindest ein Teil der Wärme abgegeben werden kann.

Die ohnehin im Vergleich geringen Abwärmepotenziale in Westmecklenburg weisen darüber hinaus diverse Umsetzungshemmnisse auf. Da wären strukturelle Hemmnisse wie das Fehlen von nah gelegenen Wärmeverbrauchern (die Gewerbegebiete liegen in den meisten Städten am Stadtrand oder außerhalb der Stadt), das Fehlen von Wärmenetzen und unterschiedliche technische Anforderungen zwischen der Wärmequelle und der Wärmeabnahme. Weiterhin haben finanzielle Gründe eine wichtige Bedeutung. Unternehmerische Kalkulationsmodelle vernachlässigen selbst Renditen im zweistelligen Prozentbereich, wenn die Amortisationsdauer zu hoch ist. Die Abwärmelieferanten stellen zudem Forderungen für die Investitionssicherheit, u.a. über die langfristig garantierte Abnahme der Wärme. In den Expertengesprächen hat die Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH genau aus diesem Grund den Anschluss des Gewerbegebietes (an der BAB 24) an die Fernwärme verworfen, weil das Risiko von Versorgungsausfällen zu hoch sei. Nicht zuletzt setzen gewerbliche Unternehmen Prioritäten bei Investitionen meist in die Verbesserung/Steigerung der Produktion. Für eine verstärkte Nutzung von Abwärme sprechen die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Verringerung der CO₂-Emissionen und die weiter steigenden Energiekosten, die einen zunehmenden Einfluss auf das wirtschaftliche Ergebnis von Unternehmen haben. Da die Abwärmenutzung in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der leitungsgebundenen Wärmeversorgung steht, ist deren Umsetzung von entsprechend vorhandenen Versorgungsstrukturen abhängig.

²⁹ siehe auch Südländisches Portland-Zementwerk



2.3.4 Wärmenetze und Speicher.

Studien im Auftrag des BMU gehen davon aus, dass bis 2050 die Wärme aus EE zu 60 % in Wärmenetzen verteilt wird. Dies würde eine Verdreifachung der heutigen Netzkapazitäten zur Folge haben. Der Anteil Fernwärme am Wärmemarkt steigt bis dahin auf 56 %. Mit Blick auf skandinavische Länder scheint dieses Ziel nicht völlig unrealistisch, zumindest nicht in Städten. Allerdings ist in diesen Ländern der Anteil der *städtischen* Bevölkerung deutlich höher als in Deutschland [24]. Hinzu kommt, dass gesetzliche Regelungen zur Verringerung des Wärmeverbrauchs und zur Substitution fossiler Energieträger in Skandinavien konsequenter und restriktiver auf den Weg gebracht werden als in Deutschland.

Die Realität der leitungsgebundenen Wärmeversorgung sieht bisher anders aus. Aus „historischen“ Gründen sind in den östlichen Bundesländern Wärmenetze weiter verbreitet; entsprechend verfügt fast jede der 26 Städte in der Planungsregion über ein Wärmenetz. Allerdings sind die Anschlusszahlen rückläufig³⁰. Einerseits wurde im Zuge des vielerorts abgeschlossenen Stadtrückbaus auch die technische Infrastruktur für die Fernwärme teilweise zurückgebaut. Andererseits haben zahlreiche Wohnungsunternehmen nach 1991 ihre Wärmeversorgung auf die damals wirtschaftlichere Erdgas-Einzelversorgung umgestellt. Als weiterer Grund ist der Rückgang des Wärmebedarfs durch die zunehmende energetische Modernisierung des Gebäudebestandes zu nennen, für den sich der Betrieb von Wärmenetzen nicht mehr in jedem Fall wirtschaftlich darstellen lässt. Lediglich in bereits an ein Wärmenetz angeschlossenen städtischen Gebieten nehmen die Anschlusswerte zu (siehe Schwerin, Grevesmühlen und Neustadt-Glewe; alle jeweils nach Netzerweiterung). Der deutsche Interessenverband der Fernwärmebetreiber, die AGFW bewertet nur die langfristigen Perspektiven positiv, weil sich erst mit der breiten Nutzung der EE die Notwendigkeit des netzgebundenen Wärmetransports ergibt [24]. Es gibt dagegen mehrere Faktoren, die den Ausbau von Wärmenetzen behindern:

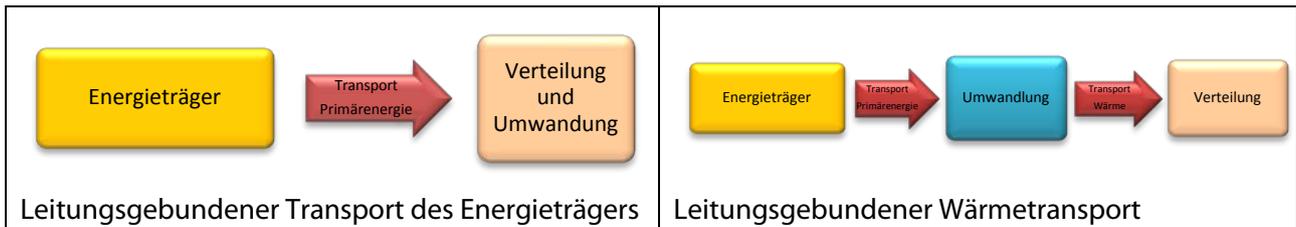
- Die EE-Nutzung ist stark auf den Strommarkt fixiert. Dies trifft auch auf KWK-Wärmenetze zu, was sich positiv auf die Stromkennzeichnungen der EVU auswirkt, aber kaum Effekte auf den Wärmemarkt hat. Zusätzlich verschlechtert die Einbeziehung der Wärme aus KWK-Anlagen in den CO₂-Emissionshandel ab 2013 den Wettbewerb und behindert den Ausbau von Wärmenetzen.
- Wärmenetze haben ein negatives Image, gelten als „unmodern“ und werden bei Vorhandensein als „notwendiges Übel“ ohne Möglichkeit von Alternativen hingenommen.
- Der Anschluss an ein Wärmenetz ist meist abschließend und bindet den Abnehmer langfristig an den Versorger. Dies wird angesichts der Liberalisierung des Strom- und Gasmarktes und schwankender Preise für alle Energieformen als unflexibel gesehen. Es gibt in Wärmenetzen keinen Wettbewerb³¹.
- Die Herstellung bzw. der Ausbau von rentablen Wärmenetzen jenseits dichter Siedlungsstrukturen (siehe auch Kapitel 2.2) hängt wesentlich von sinkenden Kosten ab, womit kaum zu rechnen ist. Die Praxis der (Bio)EnergieDörfer in Westmecklenburg zeigt, dass kein einziges der lokalen Wärmenetze ohne öffentliche Förderung errichtet wurde. Auch die Netzausbauten in Neustadt-Glewe und Grevesmühlen sind gefördert worden, wodurch die Wärmepreise auf einem mit Erdgas wettbewerbsfähigem Niveau gehalten werden konnten.
- Der abnehmende Wärmebedarf erhöht das (finanzielle) Investitionsrisiko und den Druck auf die Versorger, die Anlagentechnik zu flexibilisieren (was bei größeren Anlagen nur begrenzt möglich ist).

³⁰ Siehe Stadt Ludwigslust: Im Parkviertel wurde seit 1991 das Wärmenetz bis auf einen rudimentären Rest zurückgebaut und durch dezentrale Blockheizungen ersetzt. Der Rückbau des Netzes ist ein Hemmnis für die sich heute bietenden Möglichkeiten der Satelliten-KWK mit Biogas.

³¹ Die erfolgreiche Beschwerde der Verbraucherzentrale Hamburg beim Bundeskartellamt gegen die Wärmeversorgung durch Vattenfall sichert noch keinen Drittzugang zu Netzen. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich Vattenfall gegen eventuelle Anträge lokaler Dritter gerichtlich wehren wird.

- Die intransparente Preisbildung von leitungsgebundener Wärme behindert deren nachhaltige Vermarktung (besonders Wohnungsunternehmen sehen durch zu hohe Wärmepreise die Vermietung gefährdet). Die (Fern)Wärmepreise in M-V gehören bundesweit zu den höchsten.

Wärmenetze haben zusätzlich zu den Ausbauehemmnissen einen entscheidenden technischen Nachteil: vergleichsweise hohe Verluste durch die *getrennte Umwandlung* und den anschließenden *Wärmetransport*. In Neustadt-Glewe werden die Verluste mit ca. 25 % angegeben, eine außerhalb der Planungsregion belastbare Angabe wurde für Neustrelitz mit ca. 20 % benannt. In diesen beiden Städten sind die Verluste vertretbar, weil die Wärme aus EE bereitgestellt wird und kaum CO₂-Effekte verursacht.



Die Leitungsverluste wirken sich negativ auf den Nutzungsgrad des Gesamtsystems und die Wärmegestehungskosten aus. Wichtigen Einfluss haben Höhe und Dichte der Wärmeabnahme. Bei einer zu geringen Wärmeabnahme mit hohen Rücklauftemperaturen im Netz steigen die Wärmeverluste und (wo vorhanden) sinkt bei KWK-Anlagen der Stromertrag [9]. Wie bereits zum Thema Siedlungsstrukturen beschrieben sind Wärmenetze daher eher für verdichtete städtische Gebiete geeignet, wo sie ihre Vorteile entfalten können:

- Die spezifischen Kosten (Investitions- und Verbrauchskosten) können abhängig von der jeweiligen Situation geringer als bei einer gebäudebezogenen dezentralen Lösung sein.
- Zudem fungiert das Wärmenetz wie ein Speicher. Dadurch und durch den Gleichzeitigkeitsfaktor der Wärmenutzung kann die Leistung des zentralen Wärmeerzeugers geringer ausgelegt werden als die Summe von Einzelheizungen. Hier liegt der wesentliche Vorteil der zentralen leitungsgebundenen Wärmeversorgung: die hohe (technische) Effizienz der Wärmeerzeugung in einer großen Anlage mit einer möglichst hohen Dauerauslastung.
- In optimal ausgelegten Wärmenetzen mit hoher Wärmedichte sind die Kapital- und Betriebskosten geringer als bei dezentralen Einzelanlagen, weil diese Kosten auf viele Abnehmer umgelegt werden. Mit steigenden Anschlusszahlen verringern sich die Kosten je Abnehmer weiter.
- Für ein vorhandenes Wärmenetz ist unbedeutend, mit welchem Energieträger die Wärme erzeugt wird. Daher ist die Umstellung von fossilen Energieträgern auf EE technisch einfacher und wirtschaftlicher realisierbar, weil gegenüber dezentralen Anlagen in Einzelgebäuden nur *ein* Wärmeerzeuger erneuert werden muss. Zudem können zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Effizienz nahezu alle hier untersuchten EE gleichzeitig in ein zentrales Wärmenetz eingebunden werden („Kombikraftwerk“), was bei einem Einzelgebäude ökonomisch nicht zu vertreten ist. Auch Wärmepumpen können u.a. zur Anhebung von Speichertemperaturen in ein Wärmenetz eingebunden werden, sollen aber unter Beachtung der Ziele 2050 mit EE-Strom betrieben werden.

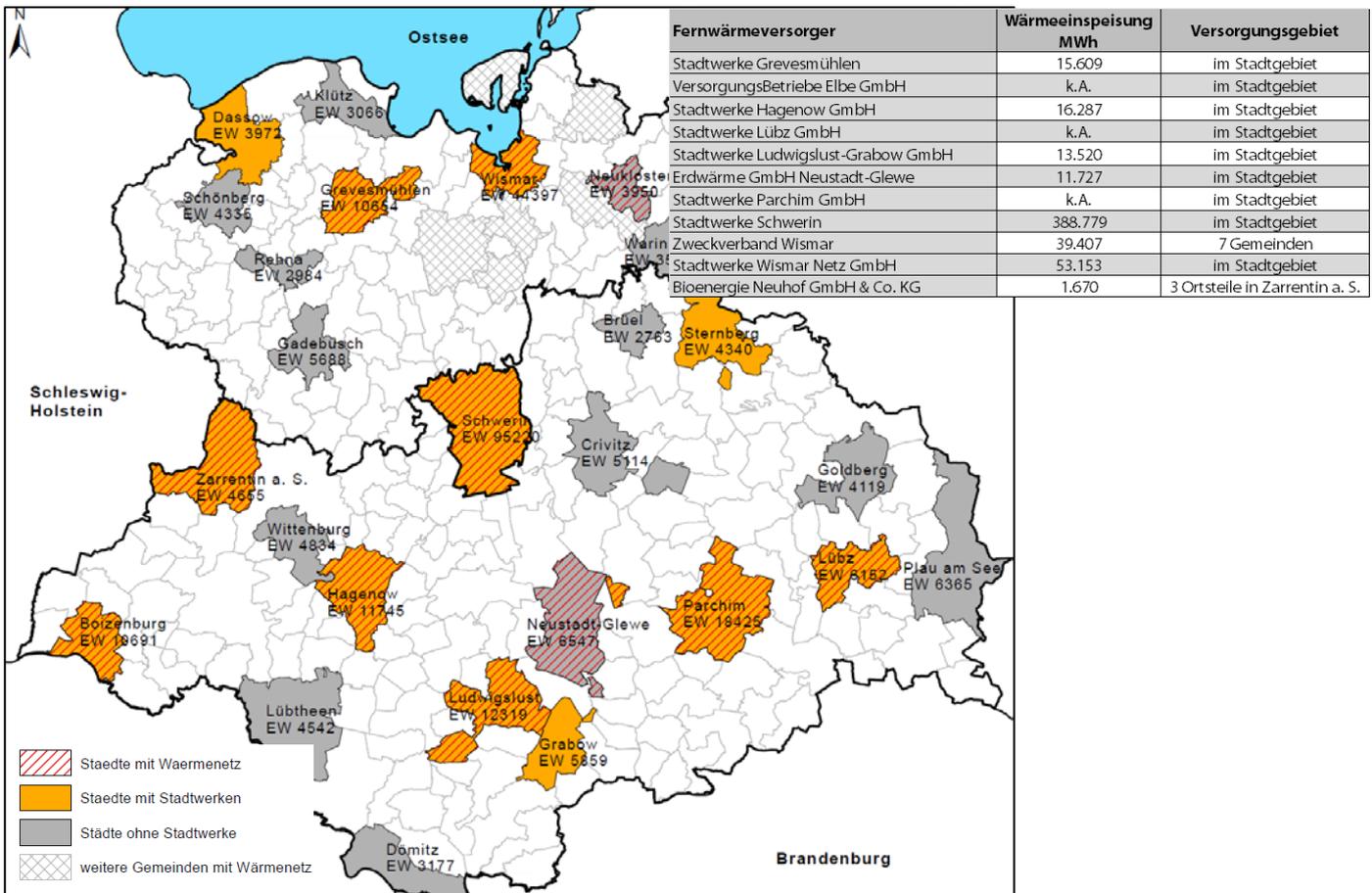
Aus Gesprächen mit regionalen Beziehern von leitungsgebundener Wärme wurde deutlich, dass ein grundsätzliches Missverständnis über den Anschluss an ein Wärmenetz besteht, insbesondere dann, wenn es aus EE betrieben wird. So herrschte bei vielen Neukunden in Neustadt-Glewe vielfach die Annahme vor, dass mit dem Anschluss an das Netz der Geothermie der Wärmeverbrauch sinkt.



Es wurde trotz fachlicher Beratung verkannt, dass der Wärmeverbrauch nicht von der Art der Versorgung, sondern vom energetischen Zustand des Gebäudes bestimmt wird. Außerdem wird nicht korrekt wahrgenommen, dass im (höheren als Erdgas) Wärmepreis auch die Kapital- und Betriebskosten für die Wärmeerzeugung enthalten sind.

Da die regionalen städtischen Wärmenetze fast ausschließlich in kommunalen Unternehmen bzw. in Unternehmen mit kommunaler Mehrheitsbeteiligung betrieben werden, sind bereits handlungs- und entwicklungsfähige Strukturen für den Umbau der Wärmeversorgung und die Verlagerung der Wertschöpfungsketten auf die Kommune bzw. die Region vorhanden. Hier liegt es demnach am Willen und Engagement der Kommunalpolitik, bereits heute die notwendigen Entscheidungen zu treffen, und zwar auf einen langen Zeitraum in die Zukunft. Wärmenetze in Städten benötigen ein langfristiges und vor allem verbindliches Konzept sowie einen sehr langen zeitlichen Vorlauf. Bis auf wenige Ausnahmen fehlen in den Städten Westmecklenburgs entsprechende Konzepte, wie sie in kleinen Dörfern mit wenigen Einwohnern und ohne jegliche Wärmeversorgungsstrukturen schon seit Jahren erstellt und trotz bedenklicher Wirtschaftlichkeit realisiert werden. Hier besteht in den Städten der Planungsregion ein akuter Nachholebedarf. Die in den beiden Fachgesprächen in Hagenow und Wismar vermittelte überwiegend ablehnende Haltung zum Ausbau von Wärmenetzen soll nicht der Maßstab für die Zukunft sein.

Abb. 20: Städte und Gemeinden, in denen Wärmenetze verlegt sind. Übersicht der regionalen Wärmeversorger



Quelle: eigene Recherchen, eigene Darstellung



Die aus Daten erfasste Wärmenetzversorgung in Westmecklenburg beträgt ca. 552.000 MWh. Hier fehlen allerdings die Angaben einiger Stadtwerke und privater Versorger. Aus der Energiebilanz ergibt sich ein Wert von Höhe von ca. 610.000 MWh (siehe Kapitel 2.1) für ganz Westmecklenburg, der nach Grobschätzung der fehlenden Stadtwerkedaten den realistischen Fern-wärmeanteil in den Sektoren Haushalte und GHD wiedergibt. Ausschließlich in Hagenow und Wismar werden in mehreren Unternehmen im produzierenden Gewerbe weitere ca. 120.000 MWh für Prozesswärme erzeugt und über kurze Netze lokal verteilt. Die zentrale Wärmeversorgung in Groß Stieten wurde 2008 eingestellt.

Unter Berücksichtigung der Klimaszenarien aus dem Teilkonzept 3 und der Rahmenbedingungen für die Herstellung bzw. den Ausbau von Wärmenetzen in Städten mit mehr als 4.000 Einwohnern beträgt das Potenzial für die leitungsgebundene Wärmeversorgung ca. 2.100.000 MWh. Da allerdings davon ausgegangen werden muss, dass nicht jede Stadt einen Anschlusszwang durchsetzen wird und kann (Verweis auf die KfW-Förderung von Wärmenetzen), dürfte die Realisierung unter diesem Wert liegen.

Tab. 07: Übersicht (Fern)Wärmeversorger in Westmecklenburg nach Orten und Verteilung³²

| Gemeinden | Jahr | nach Einspeiser (kWh) | | | | Einspeisung (kWh) Gesamt | Abnehmer - Sektoren (kWh) | | |
|----------------------------|------|-----------------------|-----------|-------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------|----------------------|
| | | KWK | BGA | Umweltwärme | Sonstige Einspeiser bzw. k.A. | | Haushalte | Gewerbe | kommunale Liegensch. |
| Grevesmühlen | 2010 | | 5.150.970 | | 10.458.030 | 15.609.000 | 15.609.000 | 0 | 0 |
| Boizenburg | 2010 | | | | | | | | |
| | 2011 | | | | | | | | |
| Hagenow | 2010 | | | | 16.287.000 | 16.287.000 | 15.000 | 16.272.000 | 0 |
| Lübz | 2010 | | | | | | | | |
| Ludwigslust | 2010 | 13.520.000 | | | | 13.520.000 | 11.157.000 | 125.000 | 2.239.000 |
| Neustadt-Glewe | 2010 | | | 11.727.000 | | 11.727.000 | 8.091.000 | 3.162.000 | 474.000 |
| Parchim | 2010 | | | | | | | | |
| Schwerin | 2010 | 388.779.000 | | | | 388.779.000 | 388.779.000 | 0 | 0 |
| Bad Kleinen | 2008 | 6.627.800 | | | | 6.627.800 | 5.403.744 | 256.100 | 1.219.377 |
| | 2010 | 7.833.000 | | | | 7.833.000 | | | |
| Bobitz | 2008 | 2.390.800 | | | | 2.390.800 | 1.929.214 | 85.914 | 345.862 |
| | 2010 | 2.754.000 | | | | 2.754.000 | | | |
| Insel Poel (nur Kirchdorf) | 2008 | 5.396.153 | | | | 5.396.153 | 4.052.682 | 382.507 | 960.964 |
| | 2010 | 6.584.000 | | | | 6.584.000 | | | |
| Neuburg | 2008 | 4.675.100 | | | | 4.675.100 | 4.052.682 | 382.507 | 960.964 |
| | 2010 | 5.245.000 | | | | 5.245.000 | | | |
| Neukloster | 2008 | 9.237.000 | | | | 9.237.000 | 5.859.886 | 170.897 | 3.649.399 |
| | 2010 | 11.520.000 | | | | 11.520.000 | | | |
| Zurow | 2008 | 633.875 | | | | 633.875 | 351.510 | 0 | 282.365 |
| | 2010 | 866.000 | | | | 866.000 | | | |
| Dorf Mecklenburg | 2008 | 2.318.400 | | | | 2.318.400 | 2.313.975 | 254.884 | 1.261.523 |
| | 2010 | 4.605.000 | | | | 4.605.000 | | | |
| Wismar | 2008 | 25.339.000 | | | 26.163.000 | 51.502.000 | | | |
| | 2009 | 18.375.000 | | | 31.108.000 | 49.483.000 | | | |
| | 2010 | 17.008.000 | | | 36.145.000 | 53.153.000 | 49.731.000 | 3.422.000 | 0 |
| | 2011 | | | | | 47.870.000 | 44.306.000 | 3.564.000 | 0 |
| Zarrentin | 2010 | | 1.670.000 | | | 1.670.000 | 1.670.000 | 0 | 0 |
| Groß Stieten | 2010 | | | | | | | | |

Quelle: eigene Recherchen, eigene Darstellung

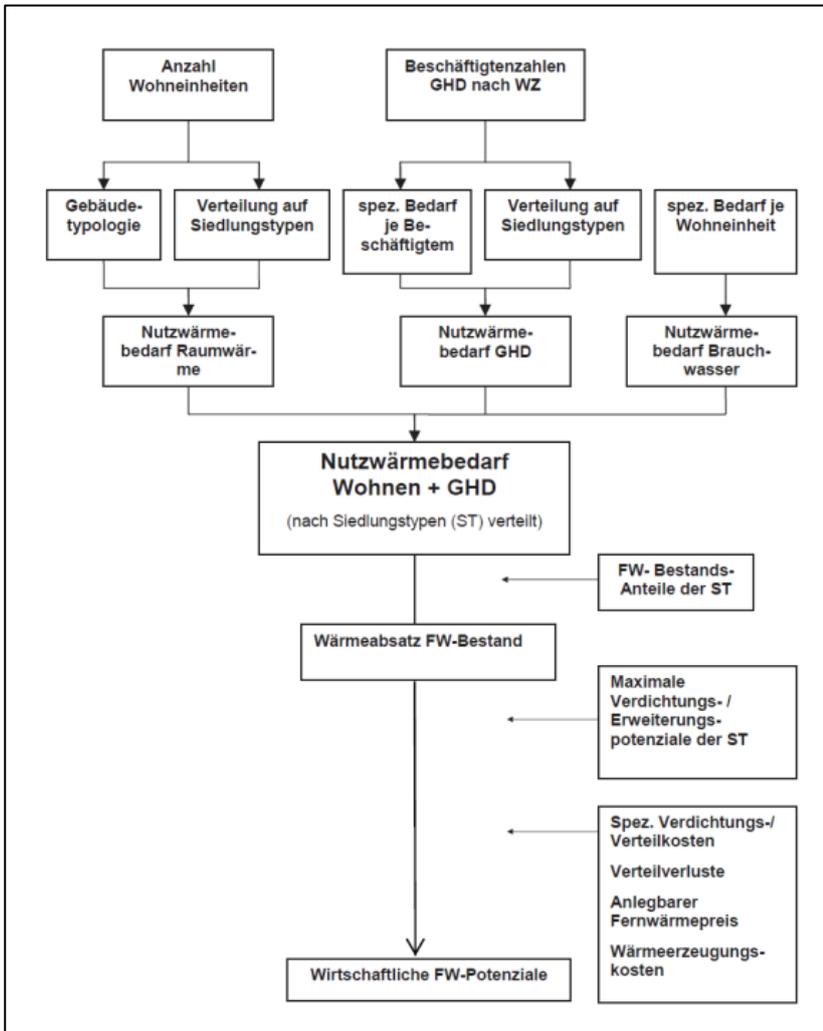
Die vorstehenden Ausführungen zeigen, dass die Entscheidung über die Herstellung eines Wärmenetzes fachlich aufwendig ist und langfristige Effekte für die Wärmeversorgung zur Folge hat. Eine einmal begonnene leitungsgebundene Wärmerversorgung kann ohne weiteres nicht aufgegeben werden. Das Schema in [Abb. 21] zeigt grob, welche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes für die Versorgung der Sektoren Haushalte und GHD herangezogen werden müssen. Wesentliches Element ist die Beantwortung der Frage, ob eine (Ab)Wärmequelle in geringer Entfernung von einem Wärmeverbraucher die erforderliche Temperatur und Menge Wärme zu wirtschaftlichen Konditionen bereitstellen und über ein Wärmenetz transportieren kann.

³² Die Abfrage der Daten von den Versorgungsunternehmen konzentrierte sich auf die für die Aufgabenstellung benötigten Angaben. Da die Bereitstellung der Daten ohnehin nur mit erheblichen Verzögerungen und mehrfachen Nachfragen erfolgte, wurde die abgefragte Datenmenge auf den geringstmöglichen Umfang beschränkt. Teilweise wurde aus Wettbewerbsgründen nicht einmal die geringe Datenabfrage vollständig beantwortet.



D.h., je dichter eine ausreichend große Wärmequelle an einer möglichst hohen Wärmeabnahme liegt, umso effizienter kann ein Wärmenetz unterhalten werden. Dies gilt sowohl für heute noch fossil betriebene Wärmenetze als auch für solche mit EE.

Abb. 21: Parameter Wärmenetz-Potenziale



Quelle: [20], Seite 49

Technische Hemmnisse für den Ausbau vorhandener Wärmenetze bestehen lediglich in der hydraulischen Dimensionierung, wenn alte Netze erweitert werden. Das entscheidende Kriterium ist die langfristige Rentabilität. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es bei einem Ausbau von Wärmenetzen zu einer „Verdrängung“ der Erdgasnutzung kommt, wie das Beispiel Neustadt-Glewe zeigt. Die Rentabilität des Wärmenetzes wird wie in Kap. 2.2 beschrieben maßgeblich vom Siedlungstyp bestimmt. Davon hängen die Verteilkosten aus Wärmeabsatz, Leitungslängen und Verlegekosten ab [Tab. 03 und 04]. Auch auf der Kundenseite ist eine auf lange Zeit gerichtete wirtschaftliche Entscheidung über die Art der Wärmeversorgung zu treffen, die in der Regel vom Preis abhängig gemacht wird. Die jährlichen bundesweiten Preisübersichten der AGFW sollen als Argument für die Fernwärme dienen, dass die netzgebundenen Wärmepreise geringer als die anderer fossiler Energieträger und zudem weniger schwanken³³. Bei Endkundennachfragen in Neustadt-Glewe hat sich bei allerdings gezeigt, dass der Preis für die (geothermische) Wärme in den letzten vier Jahren um ca. 26 % gestiegen ist.

³³ [20], Seite 76

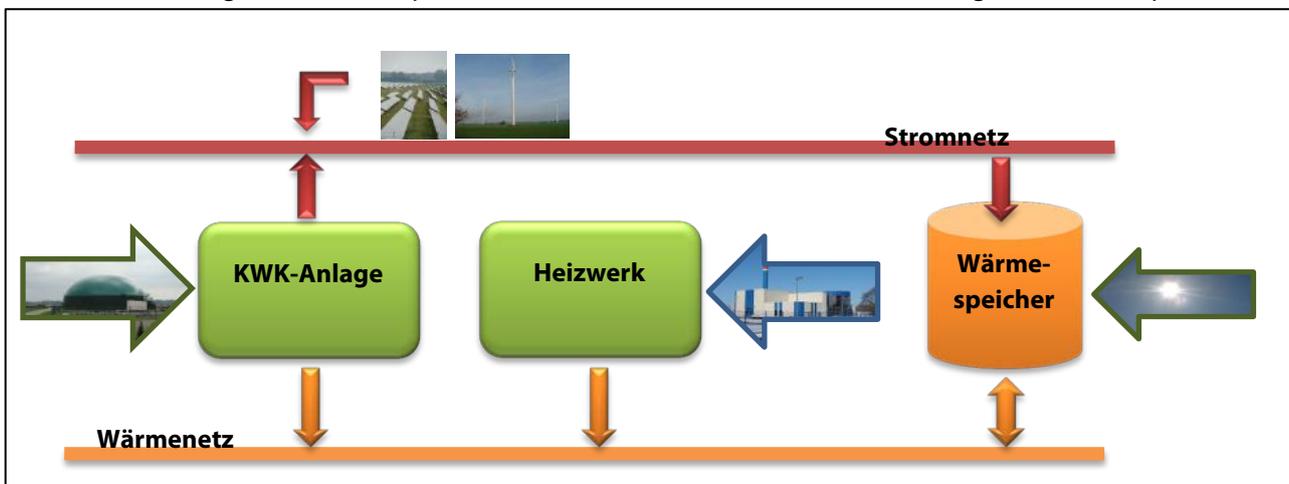
Ein KWK-Wärmenetzausbau ist in den für Wärmenetze ohnehin grenzwertigen urbanen Strukturen von Westmecklenburg ohne *Wärmespeicher* weder technisch sinnvoll noch mittelfristig wirtschaftlich machbar. Die Integration eines Speichers in ein Wärmenetz bedarf seiner genauen Auslegung. Fehlplanungen können das Gegenteil bewirken und im Gesamtsystem einen zusätzlichen Energieverbrauch erzeugen. Der Vorteil von netzintegrierten Wärmespeichern besteht:

- a) in der Option der (zeitlichen) Entkopplung von Wärmeerzeugung und –bedarf sowie in diesem Zusammenhang die Einbindung der KWK in das zeitliche Lastmanagement der Stromnetze bei gleichzeitiger Steigerung der KWK-Stromproduktion,
- b) in der Verringerung der Leistungen von Spitzenlastwärmeerzeugern bzw. deren Verzicht, falls der Wärmespeicher aus einer zusätzlichen Wärmequelle aufgeheizt werden kann (z. B. Solarthermie) und
- c) der Speicherung von EE-Stromüberschüssen sowie der damit einhergehenden Abschaltung von EE-Anlagen wie Wind, KWK und Freiflächenanlagen.

Auf die unterschiedlichen technischen Varianten von netzintegrierten Wärmespeichern soll nicht tiefer eingegangen werden. Einige Lösungen sind noch in der Entwicklung und nicht marktreif. In der Praxis haben sich die Langzeitwärmespeicher (z. B. drucklose Wasserspeicher bis 95 °C) bewährt. Zu den Langzeitspeichern gehören auch die unterirdischen Speicher (Aquifer-Wärmespeicher) der Stadtwerke Neubrandenburg und in einer Wohnsiedlung in Rostock-Brinckmanshöhe. Speichermedium ist in diesen Fällen Wasser im Niedertemperaturbereich, das für die weitere Wärmenutzung gegebenenfalls aufgeheizt werden muss. Eine ebenfalls in der energiewirtschaftlichen Praxis bereits eingesetzte Speicherlösung sind Latentwärmespeicher, deren Speichermedien bei der Änderung ihres Aggregatzustandes Wärme aufnehmen und wieder abgeben. In Unternehmen und in der Energiewirtschaft werden in Latentwärmespeichern Paraffine oder Salzhydrate verwendet. Es gibt mobile Latentwärmespeicher, die in Containern auf Schwerlastfahrzeugen die Wärme aus BGA zum Verbraucher „fahren“. Das Fahrzeug ersetzt den aufwendigen Wärmenetzbau. Bei größeren Wärmeabnahmen ist „mobile“ Wärme wettbewerbsfähig zu Erdgas und Wärmenetzen; der Energieaufwand für den Transport (Diesel) liegt unter 5 % der transportierten Wärme. Zu den Latentspeichern gehören die bundesweit etwa 500mal gebauten sog. „Eisspeicherheizungen“, die die Kondensationswärme von Wasser für die Wärme- und Kälteerzeugung mittels einer Wärmepumpe nutzen.

Nachstehende Grafik schreibt die EE-Nutzungspfade aus dem Klimaszenario 2050 fort.

Abb. 22: Skizze Integration Wärmespeicher in Strom- und Wärmenetze (Detaillierung aus Teilkonzept 2)



Quelle: eigene Darstellung



Die Verortung der Wärmespeicher ist sowohl am Ort der Wärmeerzeugung als auch als Satellitenspeicher möglich. Die Direktheizung mit Überschüssen aus der EE-Stromerzeugung ist als Nutzungspfad sinnvoll und im Interesse einer Verbesserung des Lastmanagements von EE-Stromerzeugungsanlagen. Die Wärmespeicher können zusätzlich mit EE-Wärmequellen wie Solarthermie aufgeladen werden.

Die Wertschöpfung von Wärmenetzen ist verzweigt und vielschichtig. Bei den überwiegend (städtischen) kommunalen Wärmenetzen verbleibt mindestens der Teil Wärme bei den Stadtwerken bzw. im Ort. Auf den Abfluss der Wertschöpfung durch Einsatz des Energieträgers Erdgas wurde bereits hingewiesen. Ob und wie die Gewinne aus dem Wärmebetrieb der ausnahmslos als GmbH organisierten Stadtwerke der Region eingesetzt werden, wird in den kommunalen Gremien entschieden. Wie sich im Fachgespräch in Wismar zeigte, ist es für die Finanzierung von Investitionen der kommunalen Unternehmen wichtig, dass diese Gewinne in die Unternehmen reinvestiert werden und nicht als Gewinnausschüttung in den allgemeinen kommunalen Haushalt einfließen. In dörflichen Regionen mit Wärmenetzen an EE-Wärmeerzeugungsanlagen verbleibt der überwiegende Teil der Wertschöpfung (nach Herstellung der Anlagen) in der Gemeinde, weil auch die Energieträger anders als bei Erdgas aus dem Ort oder aus der Region kommen. Eine direkte finanzielle Teilhabe der Bewohner ist abhängig vom Betreiber- und Unternehmensmodell. In den regionalen Beispielen (u.a. in Neuhof oder Stellshagen) werden die Netze privat betrieben, d.h., dass sich für den Endkunden nur der Wärmelieferant geändert hat. Anders in Bollewick (außerhalb der Planungsregion), wo das Netz von der Gemeinde betrieben wird. Überschüsse werden über den Wärmepreis direkt an die Kunden weitergegeben.

Fazit und Maßnahmenempfehlungen:

- ⇒ Die Umsetzung der aufgezeigten EE-Potenziale und des Wärmeszenarios 2050 sind ohne einen strukturellen Umbau der Wärmeversorgung in Westmecklenburg nicht möglich. Dies betrifft trotz bestehender Hemmnisse sowohl die leitungsgebundene Wärme als auch den leitungsgebundenen Transport von EE-Energieträgern. Obgleich aktuell ca. 60 % der EE-Wärmeerzeugung in dezentralen Einzelanlagen erfolgt, ist dieser Weg nur bedingt dafür geeignet die Landes- und Bundesziele im Klimaschutz zu erreichen.
- ⇒ Es besteht zwischen den klimapolitischen Zielsetzungen im Bereich der Wärmenetze und der Realität bei deren Neubau bzw. Ausbau eine tiefe Diskrepanz.
- ⇒ Das negative Image der „Fernwärme“ ist durch geeignete Informationsoffensiven zu verbessern. Dazu gehört vor allem mehr Transparenz bei den Preisen der leitungsgebundenen Wärme.
- ⇒ Die Herstellung von Wärmenetzen erfordert einen langen zeitlichen und planerischen Vorlauf, teilweise bis zu 30 Jahre. Dies ist u.a. darin begründet, dass die Leitungsverlegung aus Kostengründen mit der Erneuerung der verkehrlichen Infrastruktur zu verbinden ist, die eine Restnutzungsdauer von mindestens besagten 30 Jahren hat. Außerdem sind die Wärmebedarfe auf einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten zu prognostizieren, was sich in der lokalen Praxis der westmecklenburger Klein- und Mittelstädte aufgrund der schwer kalkulierbaren demografischen und der Wohnungsmarktentwicklung als schwierig herausstellt. Hinzu kommen sich laufend verändernde rechtliche Rahmenbedingungen, wie der Umgang mit dem Gebäudebestand in der EnEV und dem EEWärmeG. Trotz dieser Schwierigkeiten *muss* jede Stadt der Planungsregion ein auf Langfristigkeit ausgelegtes Wärmekonzept erarbeiten. Hier kann/muss der Regionale Planungsverband bzw. das einzurichtende Klimaschutzmanagement eine wichtige Informations- und Steuerungsfunktion übernehmen.



- ⇒ Das Wärmeszenario 2050 (Teilkonzept 3) definiert die Tiefengeothermie als das größte Potenzial für die Wärmeversorgung von Städten über 4.000 Einwohner. Das in Westmecklenburg generierbare Potenzial von 1,55 Mio. MWh kann bis 2050 den Bedarf dieser Städte in Höhe von 1,4 Mio. MWh vollständig decken.
- ⇒ In Städten unter 4.000 Ew. sind Wärmenetze an zentralen Heizwerken kritisch zu prüfen, vor allem wegen des hohen Fördermitteleinsatzes für den Netzbau. Für „Mikro“Wärmenetze (Nahwärmenetze) sind in der Regel keine Fördermittel erforderlich.
- ⇒ Bei der Herstellung bzw. beim Ausbau von (KWK)Wärmenetzen sind durch die genehmigende Stelle grundsätzlich netzintegrierte Wärmespeicher zu fordern. Dies gilt vor allem für Wärmenetze an Anlagen mit einer diskontinuierlichen Wärmeabgabe (z. B. Gewerbe oder BGA).
- ⇒ Wegen der nicht vermeidbaren Wärmeverluste in Netzen sind die vorhandenen Wärmeerzeuger auf EE umzustellen (siehe auch Ziele im Klimaschutzkonzept der Stadt Schwerin). Nur dann sind Transportverluste von 20 % und mehr hinnehmbar, weil sie anders als beim Erdgas keine oder nur geringe zusätzliche (\cong transportbedingte) CO₂-Emissionen erzeugen.
- ⇒ Die Städte der Planungsregion sind mittels Informationen und Verweis auf die verfügbare Förderkulisse dazu anzuhalten, zukunftsfähige und umsetzbare Wärmeversorgungskonzepte auf der Grundlage von EE zu erarbeiten, soweit noch nicht vorhanden. Dafür sind durch das Land die entsprechenden Förderungen bei der Fortschreibung des Aktionsplans Klimaschutz zu verstetigen.

2.3.5 Mikrogasnetze.

Die im Teilkonzept 1 beschriebenen Defizite von BGA auf der Basis von Nawaro ohne externe Wärmenutzung haben neben den dort genannten den entscheidenden Nachteil, dass oft Standort der BGA und potenzielle Wärmenutzung für die Herstellung eines rentablen Wärmenetzes zu weit voneinander entfernt liegen. Zusätzlich kommt hinzu, dass in den Sommermonaten mehr Biogas und damit mehr Wärme produziert wird, die gerade bei den eingeschränkten Wärmenutzungen im ländlichen Raum nicht benötigt wird. In diesen Fällen kann die örtliche Entkopplung der Biogas- und der Wärmeherstellung mittels Verlegung eines separaten Rohgasnetzes eine Alternative sein. Regionale Beispiele dafür sind die Wärmeversorgungen verdichteter Wohngebiete in Ludwigslust und Hagenow sowie in zwei Ortsteilen von Neuhof bei Zarrentin. In allen drei Fällen wird die Wärme (auch Strom) in sogenannten Satelliten-BHKW erzeugt, die teilweise mehrere km von der BGA entfernt stehen. Die Auslegung des Gesamtsystems muss eine ganzjährige Versorgung mit Biogas gewährleisten, da die Satelliten-BHKW keinen anderen Brennstoff nutzen können. Nachteil dieser Variante ist, dass gerade in den Sommermonaten mit einer geringen Abnahme aus dem Rohgasnetz mehr Biogas verfügbar ist, das am Ort der BGA in einem eigenen BHKW im Volllastbetrieb in Strom umgewandelt wird, wobei sich die entstehende Wärme weitgehend in die Umwelt verteilt. Bisher nicht praktiziert sind Rohgasspeicher, die die „Überproduktion“ im Sommer für den Bedarf im Winter nutzen.

Die Aufbereitung des Rohgases für den Transport ist aufwendig, aber technisch machbar. Hauptproblem ist das anfallende Kondensat, das in den erdverlegten Mikrogasnetzen nicht entwässert werden kann. Folge sind kontinuierlich erforderliche Reinigungen des Rohrnetzes. Für die Trocknung und Kühlung des Rohgases ist Energie erforderlich, die aus dem Bilanzkreis des Vor-Ort-BHKW entnommen werden kann. Die gesamte Aufbereitungstechnik wird „plug&work“ in einem Container geliefert, aufgestellt und eingerichtet.



Geht man noch weiter und folgt den EE-Nutzungspfaden der Klimaszenarien 2050, sollen künftig BGA nicht mehr primär Strom, sondern Biogas erzeugen, welches auf Erdgasqualität „ausgewaschen“ (angereichert) oder nach Auskopplung des CO₂ im Rohgas mit (aus EE erzeugtem) H₂ methanisiert wird. Das Biomethan wird dann in das Erdgasnetz eingespeist. Auf diese Weise sollen nach den bundespolitischen Zielen 2020 bis 6 Mrd. m³ einspeisefähiges Biomethan erzeugt werden. 2010 waren davon 4,5 % erreicht, 2012 bereits 9,7 %. Bei den derzeitigen Zuwachsraten der Methanisierung wird 2020 das Bundesziel nur zu 20 % erreicht sein. Ohnehin zeichnen sich technische Probleme im Erdgasnetz ab, dessen Druck durch die zusätzlichen Einspeisungen gerade in den Sommermonaten mit geringer Entnahme aus dem Netz ansteigt.

Auf den im Teilkonzept 1 ermittelten verfügbaren Flächen Acker und Grünland lassen sich 193 Mio. m³ einspeisefähiges Biomethan generieren (unter der Voraussetzung, dass aus dem Rohgas kein Strom mehr erzeugt wird). Dies entspricht bei moderaten Annahmen einem Wärmepotenzial von ca. 1,9 Mio. MWh, womit sich etwa ein Drittel der Haushalte der Planungsregion versorgen ließen. Derzeit werden in der Planungsregion keine Anlagen zur reinen Biomethanherstellung betrieben.

Vor dem Hintergrund der (noch) marktbeherrschenden Stellung von Erdgas und hier nicht näher beschriebener Hemmnisse einer erheblichen Ausweitung der Anbauflächen für Energiepflanzen kann unter Berücksichtigung der rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen nicht davon ausgegangen werden, dass überregionale Gasnetze komplett dem Biomethantransport verfügbar gemacht werden. Daher bietet sich eine weitere Variante der Biogasnutzung, nämlich die Verlegung von Biomethananstelle von Wärmenetzen. Dies ist (vorerst) eine Lösung für Gemeinden ohne Erdgasnetz; nach Ablauf von Konzessionen zugunsten der (Erdgas)Netzbetreiber aber auch in Städten (ohne Stadtwerke) möglich, in denen die vorhandenen Gasnetze für Biomethan genutzt werden. Die Vorteile sind offensichtlich. Die Kosten für ein Biomethanetz sind geringer als bei einem Wärmenetz, es sind keine aufwendigen Umrüstungen bei den Endkunden erforderlich, da Endgeräte weiter genutzt werden können. Die Akquisition des Biomethans und die Projektentwicklung dürften sich einfacher gestalten als bei einem Wärmenetz. Natürlich sind auch hier langfristige beiderseitige Kundenbindungen für die Sicherung der Investitionen erforderlich. Die Hemmnisse dürften bei den Betreibern der Biomethan-BGA liegen, da der finanzielle Aufwand für die Rohgasaufbereitung auf Erdgasqualität 2 bis 3mal höher als der für die Wärmeauskopplung am BHKW ist. Wird von vornherein auf die Stromproduktion, also auf das BHKW samt Wärmeauskopplung verzichtet, relativiert sich der Mehraufwand auf das 1,5 bis 2fache. Die Kosten für das in ein lokales Mikrobiomethanetz eingespeiste Gas sind höher als bei Erdgas und variieren stark von der Anlagenkapazität. Ein preislicher Angleich ist wegen der künftig weiter steigenden Preise für fossiles Erdgas absehbar.

Fazit und Maßnahmenempfehlungen:

- ⇒ Die Herstellung von einspeisefähigem Biomethan ist heute wettbewerbsfähig.
- ⇒ Die Förderung von Mikrogasnetzen muss als Fördergegenstand in der Förderkulisse M-V verstetigt bleiben. In die Förderungsrichtlinie sind Regelungen aufzunehmen, beim Bau von Wärmenetzen in ländlichen Gemeinden die Wirtschaftlichkeit eines Mikrogasnetzes gegenüberzustellen.
- ⇒ Der Regionale Planungsverband bzw. das regionale Klimaschutzmanagement wird die Kommunen der Planungsregion im Rahmen eines Leitfadens beraten, wie die Gasversorgung bis 2050 kommunalisiert werden kann und ob und wie Konzessionen mit überregionalen Versorgungsunternehmen bis dahin beendet werden können, soweit für die Umstellung der Wärmeversorgung auf EE erforderlich.

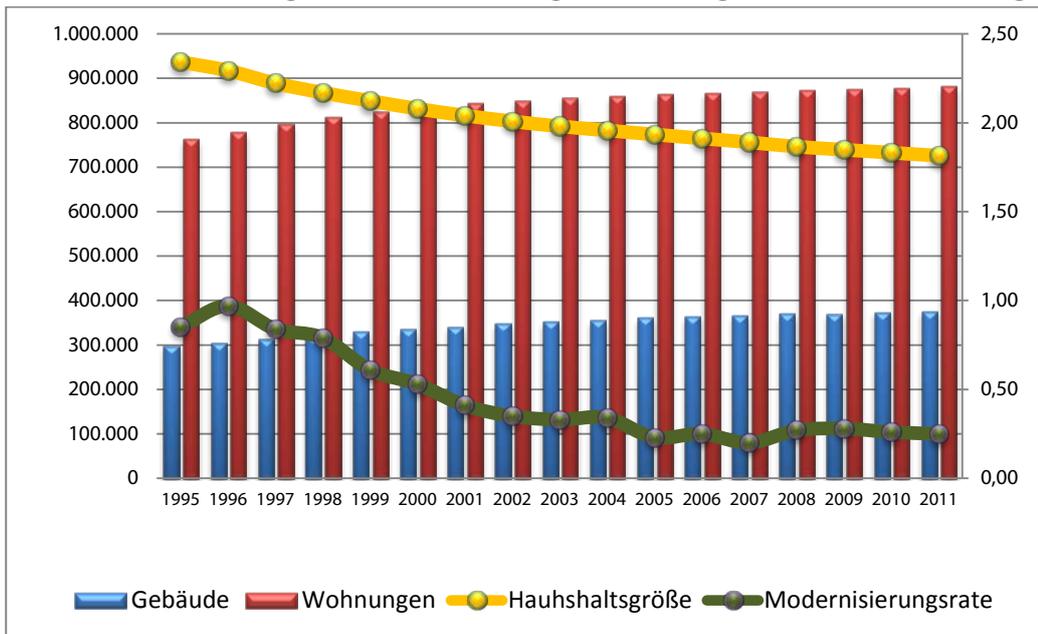
2.4 Wärmebedarf bis 2050 und Wärmemix.

Konkrete bundes- und landespolitische Ziele über eine zeitlich gestaffelte Reduzierung des Wärmebedarfs liegen derzeit (noch) nicht vor. Auf Bundesebene ist festgelegt, gemäß EEWärmeG den Anteil der EE an der Wärmeversorgung bis 2020 auf 14 % zu erhöhen. Dieses Ziel wurde vom Land M-V übernommen. Außerdem soll die Gebäudemodernisierungsquote auf 2 % ansteigen. In einem Leitszenario des BMU soll die Wärmenachfrage bis 2050 um 42 % gegenüber dem Stand 2010 bei gleichzeitiger Reduzierung des spezifischen Heizwärmebedarfs um 40 % sinken. Insgesamt soll bis 2050 der Endenergieverbrauch (Wärme und Strom) zu mindestens 60 % aus EE zu erzeugt werden. Im Bereich der Stromerzeugung sind dafür bereits gute Ansätze erkennbar. Im Wärmebereich sind dagegen grundsätzliche rechtlich-politische und strukturelle Änderungen erforderlich, um die Klimaschutzziele des Bundes sowie die Umsetzung der Szenarien für Westmecklenburg zu erreichen [24]. Dazu gehören neben einer gesetzlich verankerten Absenkung von Energieverbrauchsgrenzwerten und gleichzeitig einer Verringerung der Ausnahmetatbestände im Gebäudebestand wirtschaftlich tragbare Konzepte für die Wärmeversorgung.

Das Wärmeszenario 2050 der Planungsregion Westmecklenburg (siehe Teilkonzept 3) sieht vor, ab 2050 eine 100 %-ige Wärmeversorgung aus EE zu erreichen. Da sich die EE-Potenziale Wärme in der Planungsregion nach heutigem Stand der Untersuchung nicht nennenswert erweitern lassen, ist für eine vollständige Deckung des Wärmebedarfs aus EE die Wärmenachfrage signifikant zu mindern. Dazu ist einerseits die Sanierung aller Bestandsgebäude mindestens auf das Niveau der EnEV erforderlich. Andererseits ist für die Nutzung der ermittelten EE-Potenziale Wärme ein Neu- bzw. Ausbau von Wärmenetzen erforderlich.

Neben der Modernisierung wird der Wärmebedarf wesentlich von der Entwicklung der Wohnfläche in der Planungsregion beeinflusst. Die Einwohnerzahlen haben nur mittelbar Einfluss auf den Wärmebedarf, da bei gleichzeitig zunehmender Wohnfläche die Haushaltsgröße abnimmt. Der Wärmeverbrauch in einer Wohnung wird kaum davon beeinflusst, ob sie von einer oder zwei Personen bewohnt wird.

Abb. 23: Zusammenhang zwischen Entwicklung der Wohnungszahl und der Haushaltsgröße in M-V



Quelle: [15], eigene Darstellung

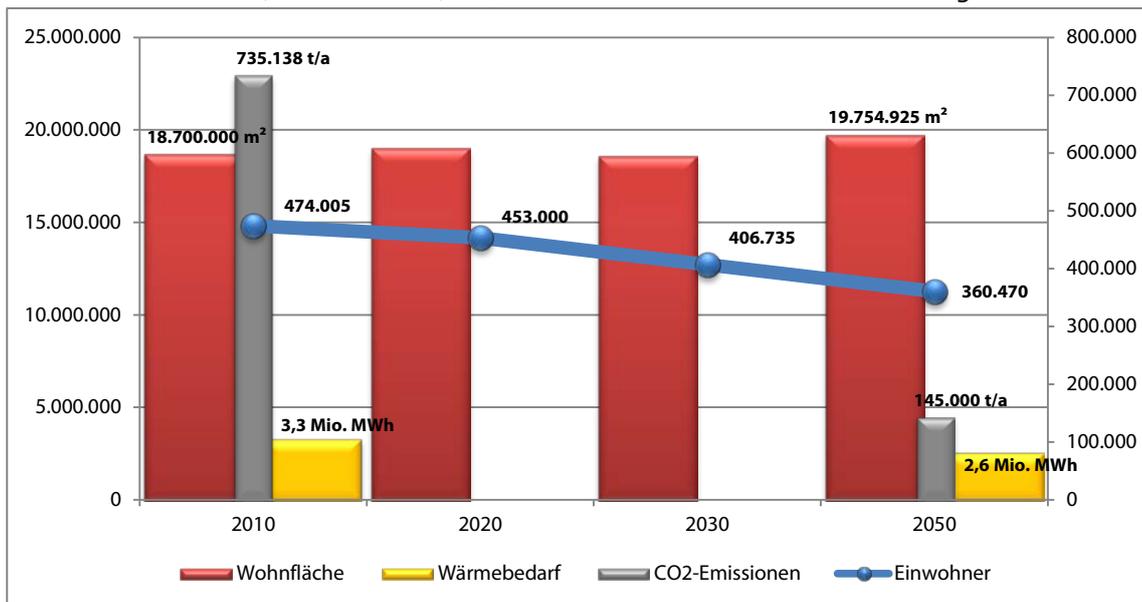


Die vorstehende Grafik zeigt exemplarisch auch für Westmecklenburg den Zuwachs der Wohnfläche. Die derzeit niedrige Modernisierungsquote macht nochmals den Handlungsbedarf deutlich, bis 2050 den Gebäudebestand umfassend energetisch zu ertüchtigen.

Nach den für die Planungsregion ermittelten energetischen Kennwerten liegt der spezifische Wärmeverbrauch bei ca. 179 kWh/m². Das Wärmeszenario 2050 setzt in einem moderaten Ansatz voraus, dass dieser Wert auf 70 % \triangleq 124 kWh/m² reduziert werden kann. Im Referenzcluster Wismar wird gezeigt, dass diese Annahme durchaus realistisch ist und eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs auch auf unter 50 % möglich ist, wenn die Grenzwerte der geplanten EnEV 2014 auf den Gebäudebestand übertragen werden. Die dafür notwendige Dämm- und Haustechnik ist am Markt verfügbar und technisch ausgereift.

Bei einer Betrachtung des Verbrauchssektors Wohnen wird für das Jahr 2010 bei einer Wohnfläche von ca. 18,7 Mio. m² ein Wärmeverbrauch von 3,3 Mio. MWh/a bilanziert. Gemäß den Prognosen des Statistischen Amtes M-V wird die Wohnfläche weiter zunehmen. Bezogen auf eine prognostizierte Wohnfläche von ca. 19,7 Mio. m² im Jahr 2050 und unter Berücksichtigung der Reduzierung des spezifischen Wärmeverbrauchs auf 70 % zum Stand 2010 sinkt der Wärmebedarf auf 2,6 Mio. MWh/a, was eine Absenkung des Wärmebedarfs um 23 % gegenüber 2010 bedeutet. Das setzt voraus, dass bis zum Jahr 2050 ca. 35 % der Wohnfläche einen spezifischen Wärmeverbrauch unter 70 kWh/m² haben. Die CO₂-Emissionen sinken in diesem Zeitraum von 735.000 t/a auf 145.000 t/a.

Abb. 24: Wohnflächen, Wärmebedarf, CO₂-Emissionen und Einwohnerentwicklung 2050 in Westmecklenburg



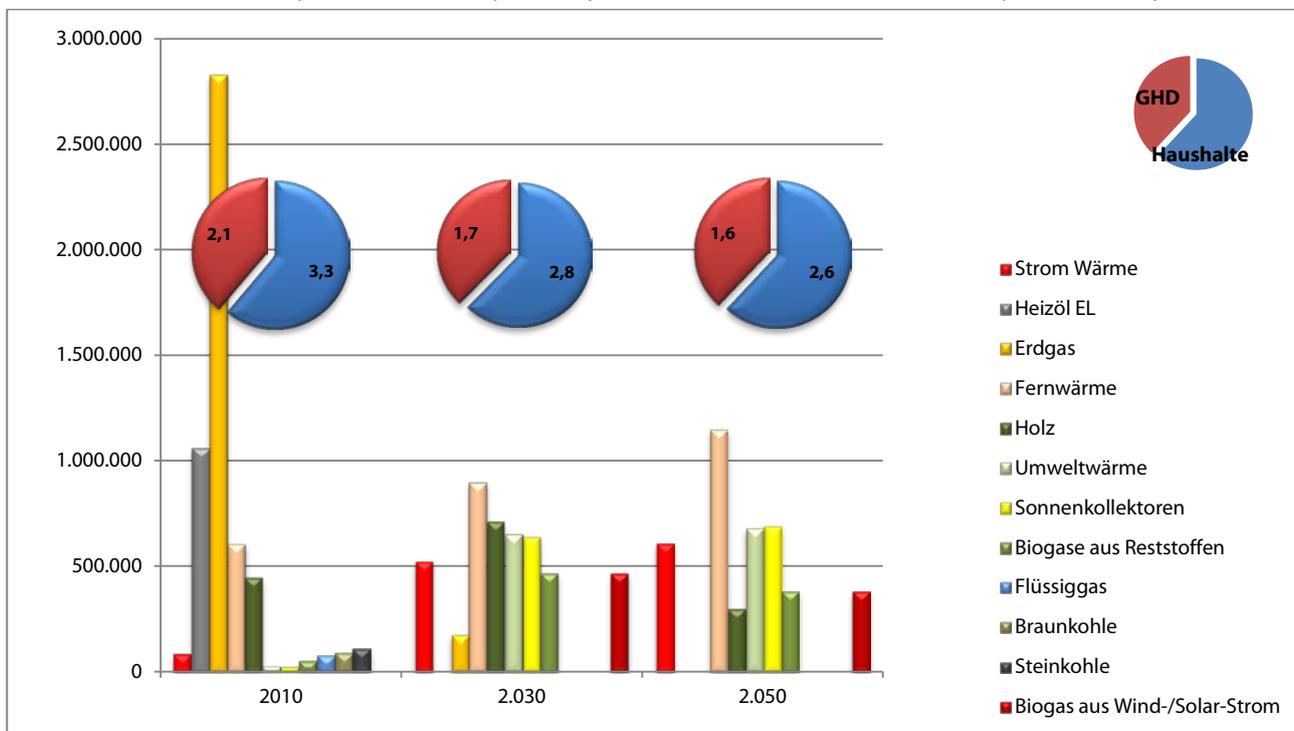
Quelle: Aktualisierte 4. Landesprognose zur Bevölkerungsentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030, eigene Berechnung und Darstellung

Im Verbrauchssektor GHD wird sich der Wärmebedarf von 2,1 Mio. MWh im Jahr 2010 auf einen Wert von 1,6 Mio. MWh reduzieren; dies entspricht ca. 21 %. Die Verringerung wird hier nur zum Teil gebäudebedingt begründet; nach den Prognosen des Statistischen Amtes wurde der weitere Rückgang der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten aufgrund der soziodemografischen Entwicklung berücksichtigt. Im gleichen Zeitraum sinken die CO₂-Emissionen von 502.405 t/a (2010) auf 68.000 t/a (2050), eine Reduzierung auf 14 %. Die höhere Reduktion der GHD-CO₂-Emissionen gegenüber den Haushalten ist darauf zurückzuführen, dass bei letzteren bereits heute mehr EE für die Wärmenutzung eingesetzt als bei den GHD und dass sich beim Energiemix GHD die Substitution von fossilen Energieträgern gegen EE stärker auswirkt.

Die regionalen Energiebezugskosten werden bei Annahme heutiger Preise³⁴ auf geschätzt 560 Mio. €³⁵ ansteigen, die wegen im Jahr 2050 überwiegend regionaler Erzeugung und Verteilung von Wärme fast ausschließlich in der Region verbleiben. Der höhere Wert gegenüber dem Stand heute ist mit einer in 2050 stärkeren mittelbaren und unmittelbaren Nutzung der EE-Stromüberschüsse für die Wärmeversorgung (z. B. in Wärmespeichern) und auf der Steigerung des Strombedarfs für die Umweltwärmenutzung durch Wärmepumpen. Da Strom teurer als Wärme ist, steigen auch die Kosten an.

Die Nutzung der in der Planungsregion für die Wärmeerzeugung verfügbaren Energieträger soll sich nach den Klimaszenarien bis 2050 grundlegend verändern. Fossile Energieträger werden weitgehend substituiert, der heute noch hohe Einsatz von holzartiger Biomasse für Haushalte wird auf vernachlässigbare Werte reduziert. Stattdessen soll dieser Teil der Biomasse für die Erzeugung von Prozesswärme im Sektor GHD eingesetzt werden. Da der überwiegende Teil der in 2050 verfügbaren Energieträger nur in Wärmenetzen verteilt werden kann, nimmt der Anteil der Fernwärme in 2050 gegenüber dem Stand heute deutlich zu, vor allen durch den Ausbau der Tiefengeothermie³⁶.

Abb. 25: Wärmemix 2010, 2030 und 2050 (in MWh) und Wärmebedarf nach Sektoren (in Mio. MWh)



Quelle: Teilkonzept 3 Klimaszenarien, geänderte Zusammenstellung und Darstellung

³⁴ Auf eine spekulative „Hochrechnung“ der Energiepreise auf 2050 wurde verzichtet, da z. B. der Strompreis bei aktuellen Steigerungsraten p.a. im Jahr 2050 ca. 1,20 €/kWh betragen würde. Vor dem Hintergrund aktueller politischer Erörterungen ist das wenig wahrscheinlich.

³⁵ Die deutliche Erhöhung gegenüber dem Stand heute ist durch die Einbeziehung von Strom in die Wärmeerzeugung (u.a. Geothermie und Strom zu Wärme begründet).

³⁶ Ausführliche Beschreibungen der Klimaszenarien sind im Teilkonzept 1 enthalten.



Fazit und Maßnahmenempfehlungen:

- ⇒ Der spezifische Wärmebedarf für Gebäude soll bis 2050 um mindestens 30 % reduziert werden, um die Ziele dieses Konzeptes zu erreichen. Darüber hinaus gehende Reduzierungen sind möglich, aber bei den aktuellen rechtlichen und soziodemografischen Rahmenbedingungen als Annahme nicht sinnvoll, da derzeit z.B. die Gebäudemodernisierungsquote nicht einmal den Bundesdurchschnitt von 1 % erreicht.
- ⇒ Das Land soll die beeinflussbare Förderkulisse dahingehend novellieren, dass der Förderungsschwerpunkt in die Reduzierung des spezifischen Wärmeverbrauchs verlagert wird. Anders als bei der KfW muss der Anteil der rückzahlungsfreien Zuschüsse gegenüber zinsverbilligten Darlehen hoch sein, da andernfalls ein Anstieg des Mietniveaus zu erwarten ist.
- ⇒ Die Umsetzung der Szenarien für den Wärmemix 2050 ist ohne ordnungspolitische Weichenstellungen durch das Land nicht erreichbar. Es sind im Bereich Wärme eindeutige Schwerpunkte zugunsten der EE zu setzen. Vor diesem Hintergrund sind trotz politischer Vereinbarungen Überlegungen sinnvoll, die Errichtung von weiteren Erdgaskraftwerken in M-V aufzugeben, da diese weder für die regionale Strom- noch die Wärmeversorgung benötigt werden, auch nicht als Übergangslösung. Die derzeit dem Selbstlauf überlassenen Entwicklungen auf dem regionalen Wärmemarkt bzw. das Setzen auf Freiwilligkeit von Wärmeversorgern, Wohnungsunternehmen und Gebäudeeigentümern sind nicht für die Realisierung der Szenarien geeignet. Genauso wenig wirken bislang die stetigen Steigerungen der Energiepreise, die wesentlich für die Inflation verantwortlich sind, aber keine spürbaren Reduzierungen des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen bzw. einen dauerhaft anhaltenden Anstieg der Gebäudemodernisierungsquote bewirkt haben.

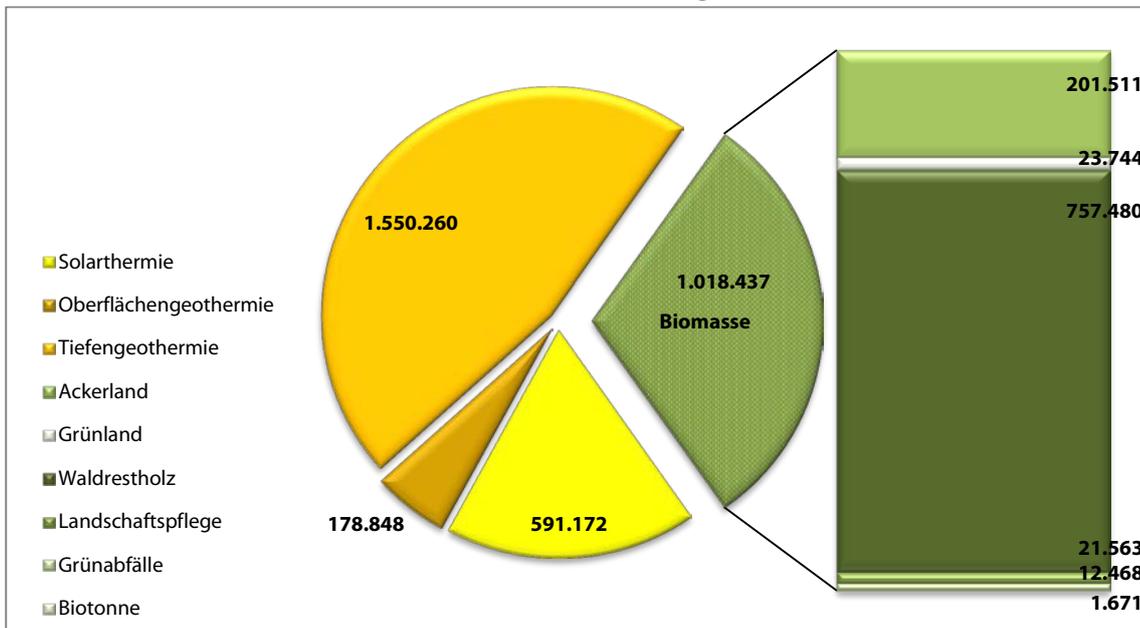
2.5 EE-Potenziale für die Wärmeversorgung.

Die Betrachtungen zu einer künftigen EE-Wärmeversorgung in der Planungsregion Westmecklenburg konzentrieren sich auf die Städte. Grund dafür sind u.a. die Analysen und Machbarkeitsstudien im ländlichen Raum, z.B. im Rahmen (Bio)EnergieDörfer-Initiativen. Zur Vermeidung paralleler Konzepte mit möglicherweise divergierenden Ergebnissen bleiben hier die Aktivitäten des ländlichen Raums weitgehend unberücksichtigt.

2.5.1 Zusammenfassung der Potenzialanalyse für die Wärmeversorgung.

Details zur Ermittlung und Bewertung der EE-Potenziale sind ausführlich im Teilkonzept 1 beschrieben. Dort wurde auch der Potenzialbegriff erläutert. In den nachfolgenden Ausführungen wird das nutzbare Potenzial aus der Analyse übernommen und bewertet. Danach kann der Wärmebedarf in der Planungsregion Westmecklenburg *heute* nicht aus verfügbaren EE-Potenzialen gedeckt werden, da der Verbrauch in allen Sektoren noch zu hoch ist. Nach den Ergebnissen der EE-Potenzialanalyse erreichen die wärmerelevanten Potenziale eine Höhe von ca. 3,97 Mio. MWh/a. Wird berücksichtigt, dass das theoretisch verfügbare Potenzial der Tiefengeothermie nachfrageorientiert nur mit 70 % angenommen wird, reduzieren sich die EE-Potenziale Wärme auf einen Betrag von ca. 3,4 Mio. MWh/a.

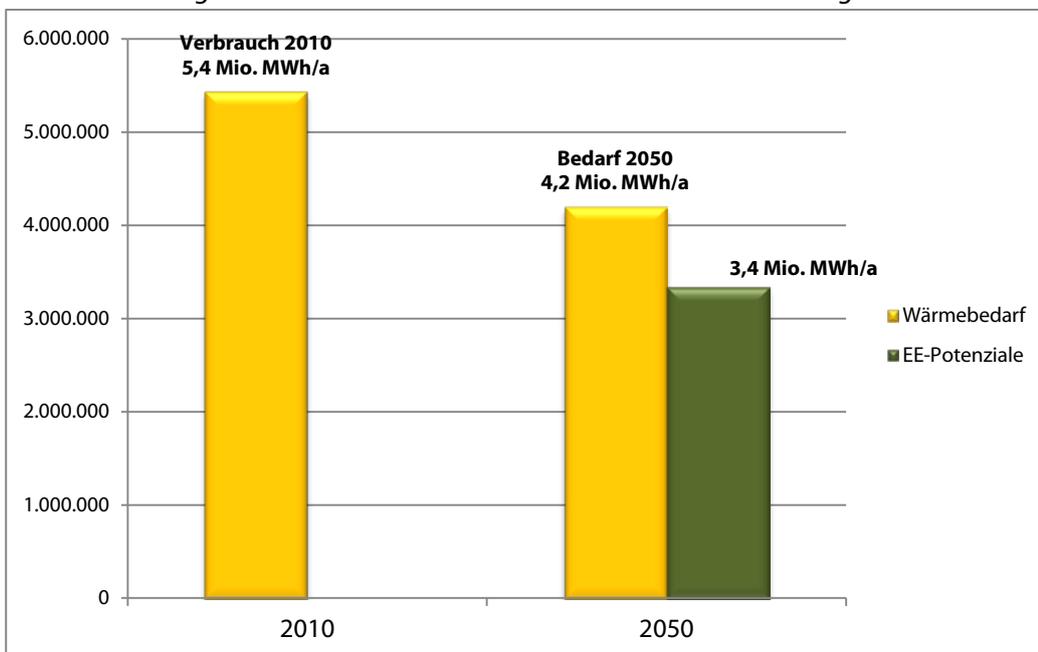
Abb. 26: Wärmerelevante EE-Potenziale in Westmecklenburg in MWh/a



Quelle: Teilkonzept 1 Potenzialanalyse, eigene Darstellung

Bis auf Ackerland sind die EE-Potenziale nicht ausgeschöpft, was insbesondere auf die Tiefengeothermie zutrifft. Der heute ermittelte Wärmebedarf kann selbst bei Nutzung aller EE nur zu etwa 61,4 % aus EE gedeckt werden. Bis 2050 steigt der EE-Deckungsgrad durch die Reduzierung des Wärmebedarfs auf über 80 % an. Für die 2050 vorgesehene 100 %-ige Deckung aus EE sind daher verfügbare EE-Stromüberschüsse für die Wärmenutzung heranzuziehen³⁷.

Abb. 27: Deckung Wärmebedarf aus EE-Potenzialen in Westmecklenburg bis 2050 in MWh/a



Quelle: Teilkonzept 1 Potenzialanalyse, eigene Darstellung

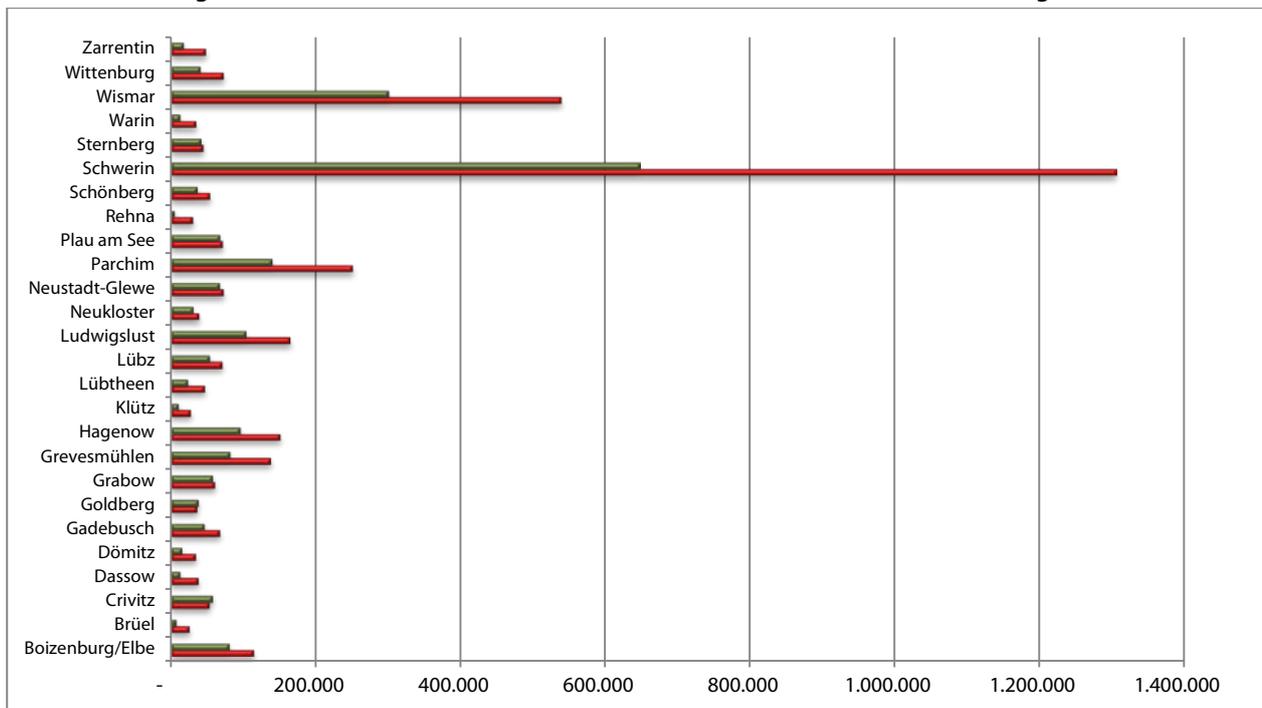
³⁷ siehe Teilkonzept 1: Nutzungspfade EE Gesamt (Strom zu Wärme)



Bei einer Vertiefung in die Städte der Planungsregion kann bis auf Sternberg, Plau, Goldberg und Crivitz in keiner Stadt der heutige Wärmebedarf aus den lokal verfügbaren EE gedeckt werden. Wie im Referenzcluster Neustadt-Glewe später dargestellt, sind für eine 100 % Wärmeversorgung aus EE

- die EE-Potenziale Wärme des Umlandes in die Bilanzierung einzubeziehen und
- der Wärmebedarf der Städte deutlich zu reduzieren.

Abb. 28: Deckung Wärmebedarf aus EE-Potenzialen in den Städten von Westmecklenburg in MWh/a

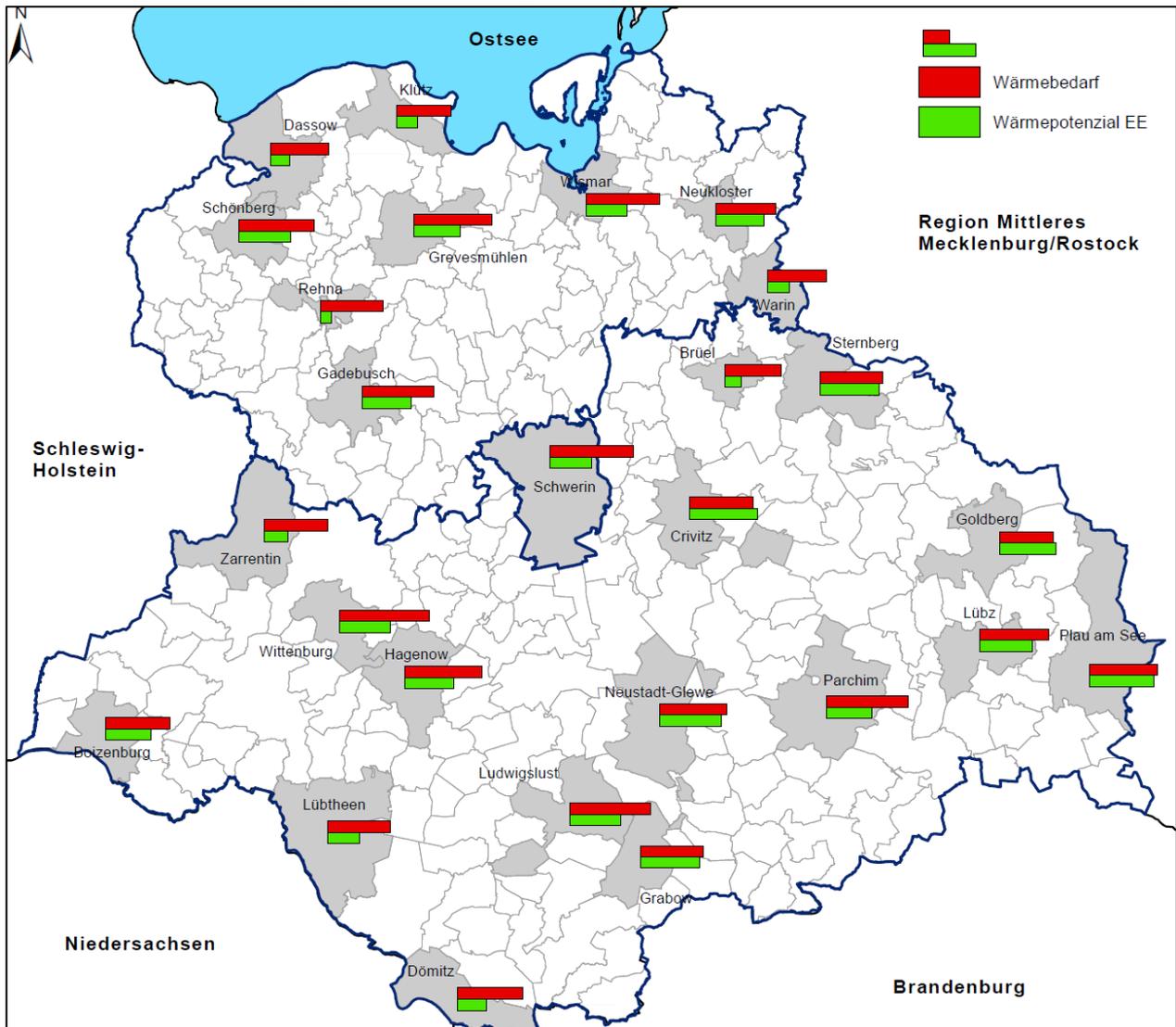


Quelle: Daten aus Teilkonzept 1 Potenzialanalyse, eigene Darstellung

Neustadt-Glewe erreicht eine 93 %-ige Deckung aus stadteigenen EE-Potenzialen (Tiefengeothermie). In anderen Städten werden die für die städtische Wärmeversorgung in Anspruch genommenen EE-Potenziale Wärme zum Teil aus dem Umland bezogen (Grevesmühlen, Hagenow, Ludwigslust). In mehreren Expertengesprächen zur Versorgungssituation im ländlichen Raum wurde die Auffassung vertreten, dass die Dörfer nicht die komplette Energieversorgung der Städte übernehmen können und sollen. Vielmehr müssen die Städte Aktivitäten unternehmen, um ihre eigenen Potenziale zu erfassen und zu nutzen.

Die Situation stellt sich für den ländlichen Raum optimaler dar, weil zum einen der Gesamtwärmebedarf in den dörflichen Gemeinden der Planungsregion geringer ist und zum anderen gerade die EE-Potenziale Biomasse eher in den ländlichen Gemeinden verfügbar sind. Es wäre allerdings falsch, Städte und Gemeinden bei der Nutzung der EE-Wärmepotenziale zu entkoppeln. Das Gegenteil ist anzustreben, nämlich die Initiierung und Umsetzung interkommunaler Energielieferbeziehungen. Auch wenn die Wertschöpfung zumeist in den Umlandgemeinden verbleibt, haben doch die Städte die Gewähr für eine ökologisch nachhaltige und zukunftssichere Wärmeversorgung. Nicht ausgeschlossen werden sollen bei den Stadt-Umland-Wärmeoperationen städtische Investitionen in die wärmewirtschaftlichen Anlagen im dörflichen Umland.

Abb. 29: Städte der Planungsregion und Deckung des Wärmebedarfs aus EE (Graphen nicht maßstäbig)



Quelle: Teilkonzept 1 Potenzialanalyse, eigene Darstellung

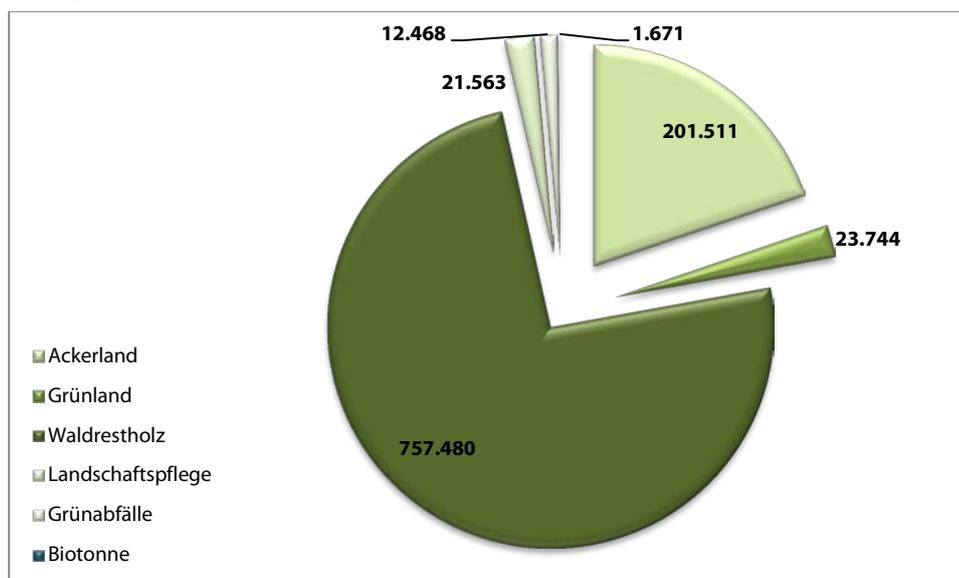
2.5.2 EE-Wärmepotenzial Biomasse.

Die Biomasse-Potenziale sind ausführlich im Teilkonzept 1 beschrieben. Die gemäß Aufgabenstellung untersuchten Biomassearten sind:

- Acker (Anbau von Energiepflanzen/Nawaro)
- Grünland (Grassilage)
- Waldrestholz
- Verwertung von Landschaftspflegeholz (u.a. Pflege- und Rückschnitte von Straßenbäumen)
- Verwertung von Grünabfällen und
- Verwertung von biologischen Abfällen aus Haushalten (Biotonne).



Abb. 30: Wärmerelevante EE-Potenziale Biomasse in MWh



Quelle: Teilkonzept 2 Potenzialanalyse, Weiterbearbeitung

Die in der Planungsregion verfügbaren Biomassepotenziale werden überwiegend thermisch genutzt. Grund dafür ist der hohe Anteil von Verbrennung holzartiger Biomasse in dezentralen Einzelanlagen. Die Wärmenutzung aus dem Potenzial Acker und Grünland hat nur einen geringen Anteil, u.a. weil die dafür erforderlichen Investitionen ohne Einsatz erheblicher Fördermittel nicht wirtschaftlich sind. Die Initiatoren des landesweiten Referenzprojektes (Bio)EnergieDorf Bollewick nehmen in einem durchaus moderaten Ansatz an, dass in der Planungsregion Mecklenburgische Seenplatte weitere 40 ähnliche Projekte realisiert werden können. Nach einer auf den Zahlen aus Bollewick basierenden überschlägigen Ermittlung des Förderbedarfs und dessen Übertragung auf ganz M-V hätte das einen öffentlichen Finanzierungsbedarf von etwa 80 Mio. € zur Folge. Aus heutiger Sicht scheint die Bereitstellung dieser Finanzmittel unwahrscheinlich. Daher sind die Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit der Lösungen für leitungsgebundene Wärmenutzungen aus Biomasse in ländlichen Gebieten der Planungsregion im Einzelfall genau zu prüfen. Dabei müssen Synergien mit weiteren städtischen/ländlichen Entwicklungen, Umfang und Art der lokalen Wertschöpfung und der Ersatz fossiler Energieträger für die Wärmeerzeugung abgewogen werden.

Die weltweit bestehenden Konflikte mit der zunehmend energetischen Nutzung der Landflächen sind nicht komplett nach Westmecklenburg zu übertragen. So werden in der Planungsregion für den Nawaro-Anbau vorhandene Ackerflächen genutzt und keine Neuflächen aktiviert. Auch wenn die Anbaufläche für Energiepflanzen nur moderat zunimmt, sind als Folge „Importe“ besonders von Futtermitteln möglich. Außerdem kann der zunehmende Anbau von Mais die biologische Vielfalt gefährden, nicht nur durch die Monokultur, sondern auch durch den Einsatz mineralischer Dünger und PSM. Nachweisbar ist, dass in der Planungsregion der Zubau von Nawaro-BGA seit Novellierung des EEG 2004 deutlich zugenommen hat. Außerdem sind nach den Daten des Statistischen Landesamtes die Zahlen des Milchviehs und der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung seitdem zurückgegangen. Das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz in M-V sowie mehrere Interessenverbände sehen hier keine kausalen Zusammenhänge und verweisen auf den bereits länger anhaltenden strukturellen Wandel in der Landwirtschaft. Es wird zudem darauf verwiesen, dass die Nutzung von Nawaro in BGA die Diversifizierung der Landwirtschaft unterstützt. Änderungen der Erfassung der Landnutzung in M-V erschweren eine exakte Abgrenzung zwischen Flächennutzungen für energetische Zwecke und für die Futter- und Nahrungsmittelproduktion.



Acker (Biogas)

Wie bereits in der Potenzialanalyse ausführlich beschrieben, hat in den landespolitischen Zielsetzungen die Nutzung von Biomasse eine dominierende Bedeutung, unterhalb der Gesamt-Biomasse ist es die Nutzung von Nawaro. Unter Berücksichtigung der nachhaltigen Biodiversität wird das real nutzbare Potenzial Acker/Nawaro für die Strom- und *Wärmeproduktion* in Westmecklenburg als weitgehend erschöpft eingeschätzt. Ein Zubau von Nawaro-BGA wird daher nicht empfohlen, Ausnahmen sind nach Abwägung der lokalen Situation zu prüfen. Wie aus [Abb. 31] ersichtlich wird das thermische Potenzial der in Westmecklenburg vorhandenen BGA kaum genutzt. Zum Zeitpunkt der Bearbeitung haben nur Schwerin, Grevesmühlen, Hagenow und Ludwigslust und mehrere kleine ländliche Gemeinden die thermischen Kapazitäten der BGA für eine externe Wärmeversorgung verwertet. Unter Anwendung der Annahmen aus der Potenzialanalyse produzieren die BGA in Westmecklenburg ca. 497.000 MWh Wärme, von denen ca. 174.000 MWh (Potenzial=201.511 MWh) an externe Nutzungen abgegeben werden können. Wegen der siedlungstypologischen Gegebenheiten der meist im ländlichen Raum gelegenen BGA und den schwierigen Rahmenbedingungen für die Projektentwicklung wird angenommen, dass von den 174.000 MWh höchstens 20 % \pm 35.000 MWh nutzbar sind³⁸. Vor dem Hintergrund des bis 2050 abnehmenden Wärmebedarfs sind daher für den ländlichen Raum weitere Alternativen zu prüfen.

Es muss davon ausgegangen werden, dass trotz der Empfehlungen aus dem Teilkonzept 1 und der hohen Flächeninanspruchnahme im Vergleich zu anderen EE weitere Nawaro-BGA gebaut werden. In den Arbeitskreisen des LER werden daher Beschränkungen für den Neubau von BGA erörtert:

- Keine Neuzulassung von Nawaro-BGA ohne externes Wärmenutzungskonzept in nah gelegene Siedlungen.
- Die Herstellung eines notwendigen Wärmenetzes muss wirtschaftlichen Aspekten folgen, es muss also eine ausreichend hohe Abnahme der Wärme (Wohnen, öffentliche Einrichtungen, wärmenutzende Gewerbe) erfolgen. Die Preisbildung für das Produkt Wärme muss mindestens vergleichbar mit fossilen Energieträgern sein.
- Die Nawaro müssen im Umfeld in ausreichender Menge verfügbar sein (keine „Importe“).

Grünschnitt (Biogas)

Diese Biomasse wird als Co-Substrat in die Fermentierung von BGA gegeben. Das Potenzial wird mit 23.744 MWh ermittelt. Es gelten die gleichen Rahmenbedingungen wie beim Potenzial Acker/Biogas. In beiden Fällen handelt sich um Übergangstechnologien zur Wärmeerzeugung, die bis 2050 auslaufen und danach vorwiegend der Methanisierung dienen sollen.

Waldrestholz

In Westmecklenburg hat Restholz für den Verbrauchssektor Haushalte in den letzten Jahren einen erheblichen Zuwachs erfahren. Von den insgesamt für die regionale Wärmeerzeugung eingesetzten EE sind ca. 80 % Holz. Das rechnerische Potenzial wird mit 757.480 MWh ermittelt. Wegen der nicht sicher ermittelbaren Daten, wie viel Restholz aus den Wäldern der Planungsregion auch in Westmecklenburg verheizt wird, ist der Verbrauch (2010) mit 460.000 MWh rechnerisch bilanziert worden.

³⁸ Damit lassen sich ca. 2.500 Referenzhaushalte mit Wärme versorgen (Rahmendaten Referenzhaushalt siehe Teilkonzept 1).



Die Verbrennung von Holz in privaten Haushalten ist nach den Szenarien eine Übergangslösung bis 2050; danach wird Holz vorwiegend zur Erzeugung von Prozesswärme empfohlen. Auf die bei der Verbrennung entstehenden Schadstoffe wurde bereits in Kapitel 1.2 hingewiesen. Die in den künftigen Novellierungen des BImSchG zu erwartenden erheblichen Absenkungen von Grenzwerten im Abgas sind in dezentralen Einzelfeuerungsanlagen in Haushalten nur mit einem erhöhten technischen Aufwand zu realisieren. Die Abscheidung von Feinstaub und PAK aus dem Abgas sowie deren Entsorgung erfordern Technologien, die bisher am Markt nicht verfügbar sind³⁹. Zentrale städtische Heizkraftwerke an Wärmenetzen sind eher in der Lage, den technischen und finanziellen Aufwand zu bewältigen.

Landschaftspflegeholz

Die Verwertung zu Hackschnitzeln hat erst in den letzten Jahren zugenommen; bis dahin wurde das Häckselgut vor Ort oder in Sammelstellen kompostiert. Das rechnerische wärmerrelevante Potenzial beträgt 21.563 MWh. Die Wärmenutzung wird in den Szenarien nicht empfohlen, da eine stoffliche Verwertung (wie in der Vergangenheit) höhere ökologische Effekte erzielt. Soweit lokal sinnvoll und mit geringem Aufwand für die Wärmeerzeugung einsetzbar (z. B. nach Vortrocknung in einer BGA-Wärmeauskopplung), kann das Potenzial als Ergänzung zu anderen EE wie Waldrestholz genutzt werden.

Grünabfälle

Hier handelt es sich vorwiegend um kommunale und private Abfälle aus Grünanlagen und Gärten, die in der Praxis in Sammelstellen (von Entsorgungsunternehmen) abgegeben werden können und der Kompostierung zugeführt werden. Eine Verwertung der in den Grünabfällen enthaltenen holzartigen Masse zu Hackschnitzeln ist möglich, aber aufwendig und ökologisch wegen der Entnahme von Biomasse aus wichtigen Stoffkreisläufen nicht zu empfehlen, außer in lokal geeigneten Fällen. Die Blattmassen können theoretisch energetisch in BGA genutzt werden. Das wärmerrelevante Potenzial aller Grünabfälle wurde rechnerisch mit 12.468 MWh ermittelt. Es soll weiterhin die überwiegend stoffliche Verwertung in Kompostierungsanlagen verfolgt werden.

Bioabfälle

Hier handelt es sich hauptsächlich um organische Abfälle aus Haushalten. Das Potenzial gilt Studien nach als überbewertet. Rechnerisch summiert sich das Potenzial für Westmecklenburg auf einen Wert von nur 1.671 MWh, von dem ein großer Teil mit dem Hausmüll entsorgt wird. Wegen des unverhältnismäßigen Aufwandes für Sammlung, Sortierung, Vergärung und Zuführung zu einer energetischen Verwertung wird die Nutzung von Bioabfällen für die Wärmeerzeugung nicht weiter verfolgt. In lokalen Sonderfällen ist eine Verwertung z. B. von Großküchenabfällen in einer nah gelegenen BGA zu prüfen.

Industrierest- und Altholz

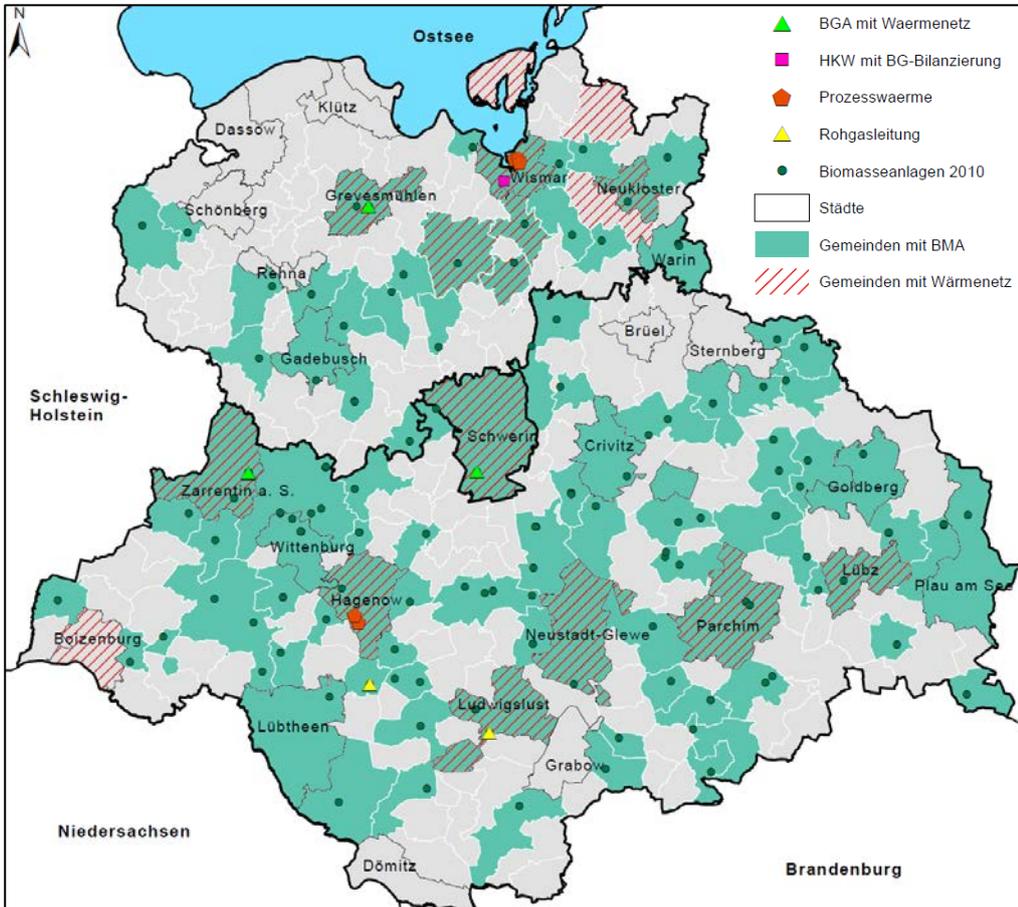
Schätzungen nach kann Industrierest- und Altholz ein Potenzial von mindestens 50 % des Waldrestholzes erreichen⁴⁰. Bundesweit erreicht das Potenzial fast die Größenordnung des Waldrestholzes. Die für die Umsetzung des Potenzials geeigneten Biomasseanlagen in Grevesmühlen, Wismar und Hagenow erzeugen Wärme in Höhe von >140 MWh, die jedoch für eigene oder fremde Prozesswärme eingesetzt wird. Wie bereits beschrieben ist eine externe Wärmenutzung aus diesen Anlagen nicht möglich.

³⁹ Die Technik ist nicht mit Rußpartikelfiltern in Kfz vergleichbar.

⁴⁰ Die Schätzung beruft sich auf eine Bewertung des Holzverarbeitenden Gewerbes in M-V (Statistisches Amt M-V).

Darüber hinaus gibt es zahlreiche Verwertungsanlagen in holzverarbeitenden Unternehmen, die ihre „Abfälle“ thermisch nutzen, um angeschlossene Werkstätten, Sozialräume oder nah gelegene Wohnhäuser (meist der Unternehmensinhaber) mit Wärme zu versorgen.

Abb. 31: Biomasseanlagen in der Planungsregion (mit und ohne Wärmenetz)



Quelle: Anlagenkataster aus Teilkonzept , Weiterbearbeitung und Ergänzung

2.5.3 EE-Wärmepotenzial Solarthermie.

Das rechnerische Potenzial beträgt ca. 591.000 MWh (nur Dachanlagen), von dem bilanziert 25.000 MWh genutzt werden⁴¹. Seit 2006 hat der Zubau von solarthermischen Anlagen um ca. 70 % zugenommen, stagniert aber aktuell auf dem erreichten Niveau. Trotz der immer noch relativ hohen Kosten für solarthermische Anlagen gilt die Brauchwassererwärmung in den meisten Anwendungsfällen als wirtschaftlich vertretbar. Dies gilt für die solarthermische Heizungsunterstützung im normalen Gebäudebestand (also keine Passiv- und NEH) in der Regel nicht. Hinzu kommt, dass die solare Heizungsunterstützung nicht „warmmietenneutral“ ist (wie fast alle energetischen Modernisierungen oberhalb des NEH-Standards nicht), belastet folglich die Mieter. Wie im Fachgespräch Wismar von den anwesenden Wohnungsunternehmen ausdrücklich gefordert, dürfen energetische Modernisierungen nicht zu einer deutlichen Erhöhung der Mieten führen, weil unter Beachtung der mittelfristigen demografischen Entwicklung die Vermietung gefährdet werden kann.

⁴¹ Die in Datenbanken (BAFA, Solaratlas) verfügbaren Daten sind nicht repräsentativ, dass sie sich auf Förderfälle beziehen. Rückfragen bei Installationsbetrieben ergaben, dass eine Vielzahl von Installationen ohne Förderung erfolgt. Für ganz M-V wird die Nutzung aus den BAFA-Datenbanken für die Solarthermie mit 42.000 MWh und 123.000 m² angegeben.



Fast alle in Westmecklenburg installierten solarthermischen Anlagen versorgen Einzelgebäude, unter denen jedoch auch Mehrfamilienhäuser sind. Für einen Deckungsgrad über 20 % ist aus wirtschaftlichen Gründen ein entsprechend großer Wärmespeicher erforderlich, der mehrere Gebäude über ein Wärmenetz mit weniger als 1.000 m Netzlänge versorgen kann. Eine solche Anlage konnte nur in Stellshagen identifiziert werden, die im Zusammenwirken mit einer Hackschnitzelheizung und einem Wärmespeicher ein lokales Wärmenetz versorgt. Mit zunehmender Größe des Speichers und Zahl der Wärmenutzer nehmen die Speicherverluste ab, die Wirtschaftlichkeit steigt. Solarthermie ist mit allen anderen EE kombinierbar.

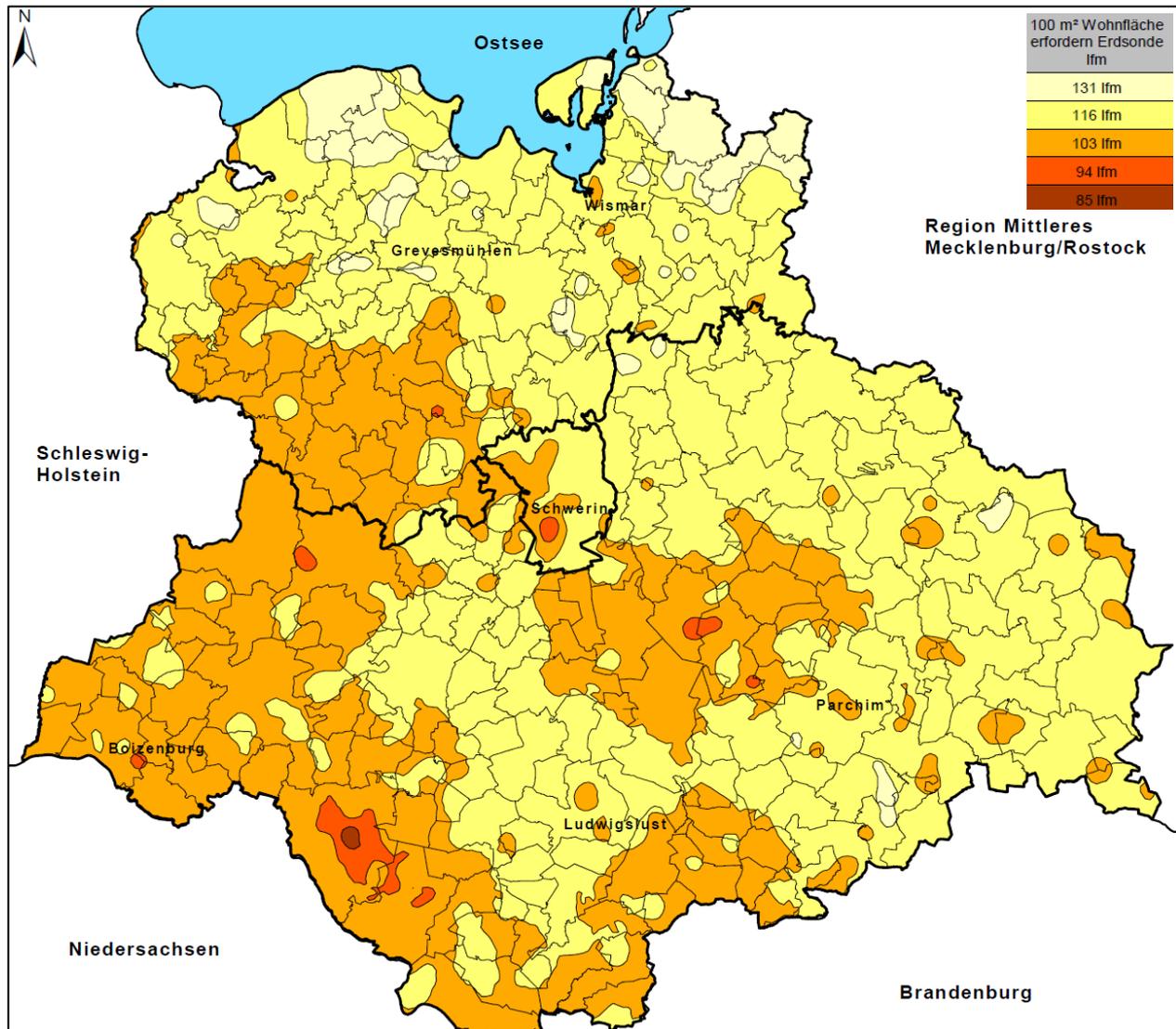
In dem oben bezifferten Potenzial wurden die Dachflächen nicht nach ihrer Lage in Innen- und Kernstädten der Planungsregion differenziert. Eigene langjährige Erfahrungen zeigen, dass ein Konflikt zwischen den Belangen der Denkmalschutzes und des Klimaschutzes besteht. Die Bemühungen mehrerer Städte der Planungsregion bei der Aufstellung von Gestaltungssatzungen, die die Zulässigkeit von dachgestützten solarthermischen Anlagen zugunsten des Klimaschutzes regeln sollen, stoßen auf Widerstand bei Denkmalschutzbehörden. Aufgrund der bereits absehbaren Folgen des Klimawandels, der Notwendigkeit eines Rückgangs der Verbrennung fossiler Energieträger für die Wärmenutzung und vor dem Hintergrund steigender Energiekosten überwiegt jedoch das öffentliche Interesse des Klimaschutzes vor dem öffentlichen Interesse des Denkmalschutzes. Wegen des höheren Wärmebedarfs in Städten muss dieser Konflikt zeitnah gelöst werden, um die Kommunen bei der Umsetzung dieses Potenzials zu stärken.

2.5.4 EE-Wärmepotenzial oberflächennahe Geothermie.

Die Abgrenzung zur Tiefengeothermie wird in verschiedenen Quellen mit 400 m angegeben. Genutzt wird bei der oberflächennahen Geothermie die bereits ab einer Tiefe von wenigen Metern ganzjährig verfügbare Temperatur oberhalb des Gefrierpunktes, die durch überwiegend elektrisch angetriebene WP auf ein für die Raumwärme erforderliches Niveau angehoben wird. Eine wirtschaftlich vertretbare Nutzung ist weder in Passivhäusern noch in Gebäuden mit einem spezifischen Wärmeverbrauch deutlich über 70 kWh/m² geeignet. In diesem geeigneten Bereich muss zudem die Wärmeverteilung durch Flächenheizungen erfolgen. Andernfalls tritt kein ökologischer und ökonomischer Effekt ein, weil der Stromverbrauch zu hoch wird. Generell soll für den Betrieb von WP Ökostrom eingesetzt werden. Der wirtschaftliche Betrieb von WP verbessert sich mit der Größe der zu beheizenden Fläche. Daher sind WP auch für sanierte Schulen, Verwaltungsgebäude, Turnhallen mit Deckenstrahlheizungen, Hotels usw. geeignet. Die Nutzungseffizienz steigt, wenn in diesen Gebäuden die WP gleichzeitig zur Kühlung eingesetzt wird.

Die Kosten von WP werden von der Tiefe und Anzahl der Bohrungen bestimmt, außerdem von der sogenannten Entzugsleistung. Diese wiederum hängt von der Beschaffenheit des Untergrunds ab. Aus [Abb. 32] wird ersichtlich, dass auf ca. einem Drittel der Fläche Westmecklenburgs geeignete Untergrundverhältnisse bis zu einer Tiefe von 100 m vorhanden sind; in den anderen Bereichen müssen in Abhängigkeit von der Auslegung der Anlagen gegebenenfalls mehrere Bohrungen niedergebracht werden. Bei allen Bohrungen ist außerdem zu beachten, dass eine wasserrechtliche Erlaubnis eingeholt werden muss. In Trinkwasserschutzzonen sind Bohrungen unzulässig.

Abb. 32: Darstellung der Bohrtiefen in Abhängigkeit von der Untergrundbeschaffenheit



Quelle: Daten LUNG/Geotis, eigene grafische Darstellung

Die Umsetzung des Potenzials der oberflächennahen Geothermie ist außerhalb der für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung prädestinierten städtischen Siedlungsstrukturen sinnvoll, insbesondere in Kleinstädten mit weniger als 4.000 Einwohnern und im ländlichen Raum. Nach dem Energieflussdiagramm (Zielsystem) aus der Potenzialanalyse können WP einen positiven Einfluss auf das Lastmanagement der regionalen Stromnetze haben. Daher sind bei der Anlagenauslegung die Installation von Pufferspeichern oder alternative bauliche Maßnahmen zur Speicherung der Wärme einzuplanen.

Das in Westmecklenburg nutzbare Potenzial beträgt 178.848 MWh, von dem 30.000 MWh⁴² als genutzt eingeschätzt werden. In den Klimaszenarien wird vorausgesetzt, dass bis 2050 etwa 35 % der Wohnfläche (\approx 6,9 Mio. m²) einen spezifischen Wärmeverbrauch von 70 kWh/m² und weniger haben werden und damit für den Einsatz von WP geeignet sind. In den letzten 3 Jahren ist die Zahl der Installationen stark rückläufig, was nur zum Teil mit den vergleichsweise hohen Kosten der Anlagentechnik begründet werden kann. Entscheidender dürften die stetig steigenden Stromkosten sein.

⁴² Angabe aus Energiebilanz, da Daten der BAFA nur die Förderfälle aus dem MAP berücksichtigt.



2.5.5 EE-Wärmepotenzial Tiefengeothermie.

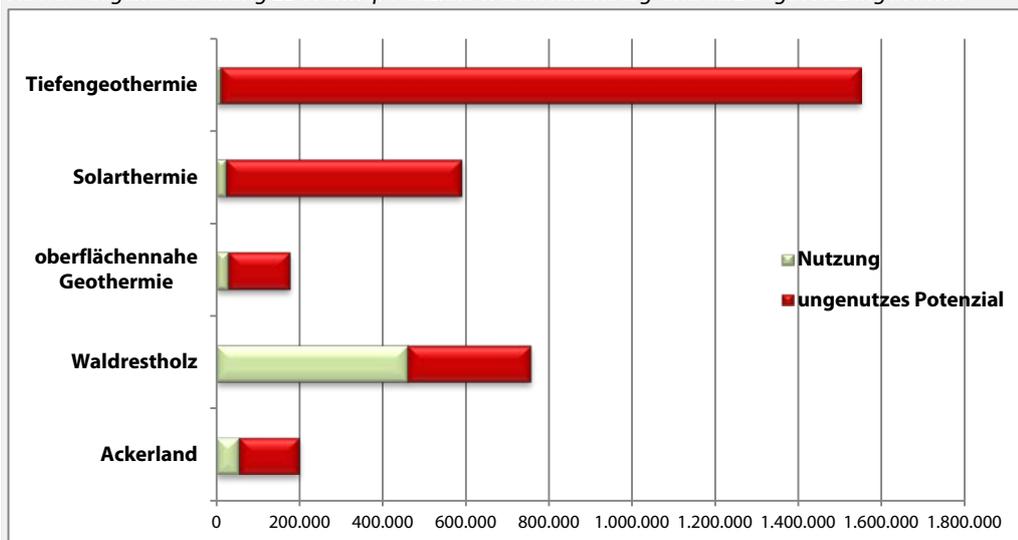
Von den untersuchten EE ist die Tiefen-Geothermie neben der Restholznutzung die einzige volllastfähige leitungsgebundene Wärmeversorgung. In Westmecklenburg sind bereits ab Tiefen von 2.000 m und nahezu flächendeckend Thermalwasser für eine Wärmeversorgung verfügbar. Wegen der hohen Investitionskosten und der Notwendigkeit eines Wärmenetzes sind Anlagenleistungen erst im Bereich mehrerer MW wirtschaftlich. Für die Umsetzung des Szenarios 2050 ist grundsätzlich der Umbau vorhandener Wärmenetze auf die Tiefengeothermie vor allen anderen Anlagenlösungen zu favorisieren. Obgleich die Tiefengeothermie (Wärme) seit Jahren in den Klimaschutz- und Versorgungsszenarien des Landes als EE-Nutzungspfad definiert wird, werden erst in jüngerer Zeit mehrere Projekte in der Planungsregion (u.a. Schwerin-Waisengärten, Quartiere der SWG) ernsthaft verfolgt. Die Erfahrungen in Neustadt-Glewe zeigen, dass trotz dem notwendigem Netzausbau die Wärmeversorgung aus Tiefengeothermie wirtschaftlich vertretbar möglich ist.

Bei den Thermalwassern handelt es sich um starke Solen, die in der Vergangenheit zu technischen Problemen führten, die jedoch nach Expertenaussagen des „Erdwärmepioniers“, der Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH, als gelöst bzw. beherrschbar anzusehen sind. Die bereits seit Jahrzehnten mit der Tiefengeothermie vertrauten Fachleute aus Neubrandenburg schätzen ein, dass abhängig von der Fündigkeit ausreichend heißen Thermalwassers die Gestehungskosten ca. 3,5 ct/kWh betragen, also durchaus wettbewerbsfähig zu anderen EE sind. Neben dem hohen technischen Aufwand besteht ein großes Hemmnis nach Expertenaussagen in der Absicherung des Fündigkeitsrisikos. Die Kosten für entsprechende Haftungsfreistellungen beeinflussen die Wirtschaftlichkeit negativ. Wenn das Land M-V die enormen Potenziale der Tiefengeothermie praktisch nutzen will, müssen Lösungen für eine Absicherung dieses Risikos gefunden werden.

Das Potenzial wurde mit 1,55 Mio. MWh ermittelt. Darin wird berücksichtigt, dass in den notwendigen Wärmenetzen höchstens 70 % des verfügbaren Potenzials genutzt werden. Derzeit werden in der Planungsregion nur 12.000 MWh in Neustadt-Glewe genutzt.

Fazit und Maßnahmenempfehlungen:

Abb. 33 Gegenüberstellung EE-Wärmepotenziale Westmecklenburg und derzeitige Nutzung in MWh



Quelle: Daten Potenzialanalyse Teilkonzept 2, Weiterbearbeitung und eigene Darstellung



- ⇒ Wegen der ungünstigen ökologischen, ökonomischen und technischen Rahmenbedingungen für die Wärmenutzung aus Biogas wird empfohlen, die Nutzungspfade Biomasse-Acker und Biomasse-Grünschnitt bis 2050 als Übergangslösung zu nachhaltigeren EE zu betrachten. In diesem Zeitraum ist die Nutzung von Nawaro-Alternativen zu Mais zu unterstützen und zu fördern.
- ⇒ Für den Übergangszeitraum bis 2050 soll im Interesse des Erhalts von Biodiversität die Leistung von neuen BGA auf 1 MW_{el.} begrenzt werden. Die Gewährung von Fördermitteln und die Genehmigung von BGA sind an eine externe Wärmenutzung bzw. an den Nachweis einer positiven CO₂-Gesamtbilanz zu binden. Gleiches gilt für das Repowering von BGA.
- ⇒ Die energetische Nutzung Acker ist wegen der von allen EE höchsten Flächenbeanspruchung als raumbedeutsam einzustufen. Der Regionale Planungsverband wird an die Landesregierung M-V entsprechende Vorschläge zur Einflussnahme auf das Gesetzgebungsverfahren zur Novellierung des ROG unterbreiten.
- ⇒ Bei der Umsetzung des Potenzials Waldrestholz ist grundsätzlich die gleichzeitige Verstromung in KWK zu prüfen.
- ⇒ Die stärkere solarthermische Nutzung von Dachflächen in Innenstädten ist durch eine „solare Bauordnung“ oder mittels einer Novellierung des Landesdenkmalschutzgesetzes durch die Landesregierung zu regeln. Kommunen können die Umsetzung des Potenzials durch Erarbeitung solarer Dächerkataster und solare Gestaltungsatzungen unterstützen.
- ⇒ Für eine verstärkte Nutzung der oberflächennahen Geothermie muss die Modernisierungsquote im Gebäudebestand erhöht werden. Die Anreize der Förderprogramme der KfW reichen dafür nicht aus. Die Landesregierung soll aufgefordert werden, auf die Gesetzgebungsverfahren zur Novellierung der EnEV und des EEWärmeG) im Interesse einer Erhöhung der Modernisierungsquote und geringerer Energieverbrauchskennwerte entsprechend Einfluss zu nehmen.
- ⇒ Die parallel zu diesem Teilkonzept im LER diskutierten Hemmnisse für die stärkere Erschließung der Tiefengeothermie konzentrieren sich auf die Haftungsfreistellung vom Fündigkeitsrisiko der Thermalwasser. Der LER wird der Landesregierung die Übernahme des Risikos durch Ausfallbürgschaften empfehlen.

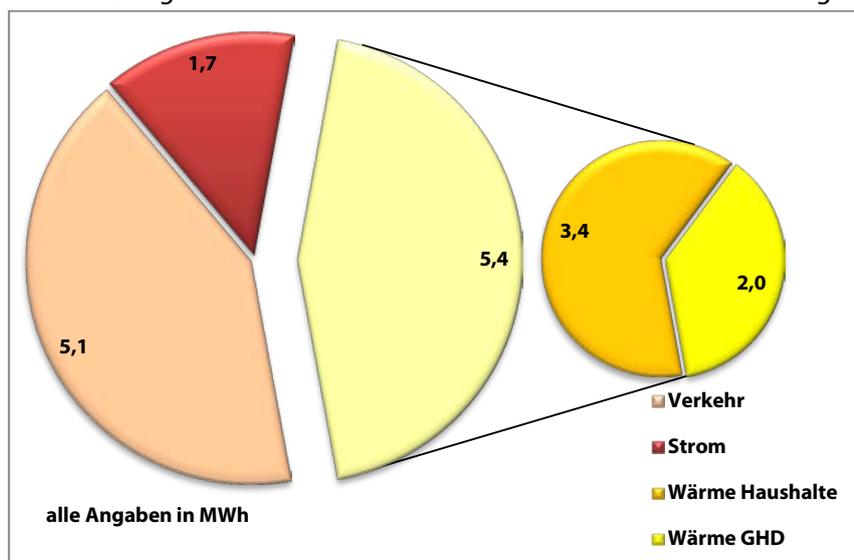
2.6 Verbesserung der Energieeffizienz.

Ein wesentliches und wichtiges Ergebnis der zwei Fachgespräche In Hagenow und Wismar war die Festlegung, dass vorrangig der Verbrauch von Energie verringert werden muss, bevor nach Möglichkeiten für die Erzeugung von Energie aus EE gesucht wird.

Vor dem Hintergrund des Anteils Wärme in (bestehenden) Haushalten von über 44 % am gesamten Energieverbrauch in der Planungsregion gewinnt diese Feststellung erheblich an Bedeutung. Nur bezogen auf Gebäude beträgt der Anteil Wärme 70 % des Gesamtenergieverbrauchs (in Gebäuden). Ursache dafür ist der hohe Anteil des nicht oder nicht ausreichend (energetisch) sanierten Gebäudebestand. Damit wird ganz offensichtlich, dass die Bemühungen zur Verringerung des Wärmeverbrauchs bisher nicht ausreichend waren und stärker in den Mittelpunkt des Handelns von Politik, Wohnungsunternehmen und Eigentümern rücken müssen. Dagegen ist der Stromverbrauch in Haushalten ohne Einschränkungen der Lebensqualität nur noch begrenzt reduzierbar.



Abb. 34: Energieverbrauch nach Sektoren in MWh in Westmecklenburg



Quelle: Daten Potenzialanalyse Teilkonzept 2, Weiterbearbeitung und eigene Darstellung

Für den Neubau von Gebäuden sind die aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen faktisch auf dem NEH-Standard⁴³ und darunter geregelt. Es ist zu erwarten, dass in künftigen Novellierungen der EnEV eine Absenkung des Energieverbrauchs auf den Standard eines Passivhauses⁴⁴ erfolgt. Die gesetzlichen Regelungen für den Gebäudebestand hingegen sind von zahlreichen Ausnahmen, Befreiungstatbeständen und immer noch relativ hohen Grenzwerten für den Wärmeverbrauch gekennzeichnet. Der Verband Norddeutscher Wohnungsunternehmen, zu dem viele kommunale und genossenschaftlich organisierte Wohnungsunternehmen der Planungsregion gehören, sieht in der Reduzierung der Verbrauchskennwerte für den Bestand nicht das alleinige Mittel für den Klimaschutz und hält höhere energetische Forderungen für nicht in der Breite realisierbar. Eine Verschärfung der EnEV wird eher als Hemmnis für die energetische Gebäudemodernisierung gesehen⁴⁴. Der Gesamtverband der deutschen Wohnungswirtschaft bezeichnet es als „Erfolg“, in den Verhandlungen über die EnEV (2014) geringere Grenzwerte für den Gebäudebestand verhindert zu haben. Über alle Novellierungen der EnEV hinweg wird vor den Folgen für die Mieten gewarnt. Es steht außer Zweifel, dass Modernisierungen mit nachweislichen Energieeinsparungen vom Mieter mitgetragen werden müssen. Ein Teil der Mieterhöhungspotenziale für energetische Sanierungen geht jedoch durch marktbedingte Entwicklungen auf dem (privaten) Immobilienmarkt verloren. Mehr Information, mehr Transparenz über die tatsächlichen Einspareffekte und mehr Beteiligung der Mieter an der Vorbereitung energieeffizienter Maßnahmen kann besser zur Erhöhung der Gebäudemodernisierungsquote beitragen als die Verhinderung von gesetzlich notwendigen Reglements. Beispiele aus der Planungsregion zeigen, dass energieeffiziente Gebäude eine hohe Nachfrage haben⁴⁵. Geringe Verbrauchskosten bei moderater Nettomiete haben mittlerweile auf dem heutigen Wohnungsmarkt als Vermietungskriterium einen höheren Stellenwert als die Einbauküche, der Balkon oder der Stellplatz.

Die energetische Modernisierung des Wohnungsbestandes soll stärker als bisher folgende Aspekte berücksichtigen:

⁴³ Die Parameter und Energiekennwerte für Niedrigenergie- und Passivhäuser sind nicht eindeutig geregelt.

⁴⁴ EnEV 2012 – Was kommt noch alles auf die Wohnungswirtschaft zu ?, I.Vogler, vnw Magazin 04 12

⁴⁵ Das kommunale Wohnungsunternehmen Ludwigslust hat sich als wichtigster Neubauakteur auf dem lokalen Wohnungsmarkt etabliert. Alle Vorhaben werden als NEH geplant, die Nachfrage an den Wohnungen ist höher als das Angebot. Es gibt weitere Beispiele bei der SWG.



Soziale Komponente

Vor dem Hintergrund sinkender Realeinkommen in der Planungsregion auf der einen und immer weiter steigenden Kosten für das Wohnen auf der anderen Seite sind Maßnahmen zur Reduzierung der Verbrauchskosten gerade im Mietwohnungsbereich unabdingbar. Soll Wohnen und der dazugehörige zeitgemäße Komfort für die meisten Mieter bezahlbar bleiben, müssen die Gebäude so ertüchtigt werden, dass die Kosten für die Heizung nicht den überwiegenden Teil der Miete ausmachen. Um die Grenzwerte für den spezifischen Wärmeverbrauch einhalten zu können, sind genaue Berechnungen und Abwägungen zwischen den Modernisierungskosten und den finanziellen Einspareffekten im Verbrauch zu berücksichtigen. In vielen Fällen ist eine „warmkostenneutrale“ energetische Modernisierung nicht möglich⁴⁶.

Bautechnische Komponente

Sind Mieter nicht mehr in der Lage, die schon heute hohen Kosten für die Heizung zu tragen, drohen durch übermäßiges Herabsenken der Raumtemperaturen erhebliche bauphysikalische Schäden, die sich nur mit einem großen technischen und finanziellen Aufwand beseitigen lassen. In bestimmten und in der Planungsregion häufig vorkommenden Bauweisen, wie Fachwerk, können irreparable Schäden entstehen, die zum teilweisen Verlust der Substanz führen.

Wirtschaftliche Komponente

Niedrige Verbrauchskosten werden für die Vermietung von Wohnungen zunehmend zum Zuschlagskriterium. Außerdem kann der Vermieter nach energieeinsparenden Modernisierungen einen Teil der reduzierten Verbrauchskosten in die Nettomiete umlegen, um so die meist finanziell aufwendigen Maßnahmen zu finanzieren.

Imagegewinn

Durch den wirtschaftlich bedingten Umdenkprozess in der Bevölkerung genießen Gebäude und Wohnungen mit geringen Verbrauchskosten ein deutlich höheres Image als „normale“ Gebäude.

Stadtgestaltung

Bei der Dämmung erhaltenswerter Fassaden müssen stadtgestalterische und denkmalpflegerische Belange berücksichtigt werden. Gerade dieser Aspekt verlangt die Abwägung von Möglichkeiten der energetischen Sanierung, die allen Interessen gerecht werden.

Die bekannten Schwierigkeiten und Hemmnisse bei der Gebäudemodernisierung sind ein Grund für eine Ausweitung der Betrachtungen zur Energieeffizienz von der Systemgrenze Gebäude auf das Quartier und den Stadtteil. Diese Entwicklung wird von den Wohnungsunternehmen ausdrücklich unterstützt, weil hier die Frage der unabhängigen Wärmeerzeugung in den Vordergrund tritt. Die energetische Optimierung des Bestandes ergänzt diese Maßnahmen. Lassen sich Verbrauch und Effizienz auf der Gebäudeebene nicht mehr weiter positiv beeinflussen, müssen folglich Lösungen auf der Quartiersebene gefunden werden.

⁴⁶ Eine Studie im Auftrag der KfW belegt, dass weniger als 50 % der Nettomietsteigerung durch Verbrauchseinsparungen ausgeglichen werden.



In städtischen Quartieren bieten sich alternative Möglichkeiten der Wärmeerzeugung für mehrere Gebäude, die einzeln zu teuer und zu unrentabel bzw. gar nicht realisierbar wären, im jeweiligen Anwendungsfall auf Wirtschaftlichkeit geprüft werden müssen:

- grundstücksübergreifende Installationen von solarthermischen Anlagen und Erdsonden-WP in (Nah)Wärmenetzen mit großen Wärmespeichern, die auf einem kleinen Einzelgrundstück nicht oder nur schwer umsetzbar wären
- grundstücksübergreifende Lagerung von Energieträgern (holzartige Biomasse)

Gerade in den oft kleinteilig parzellierten Innenstädten der Planungsregion wie Grabow, Rehna oder Gadebusch lassen sich auf diese Weise Nachteile bei der Effizienzverbesserung der Gebäude mit modernen Wärmeversorgungen ausgleichen. Gleichzeitig können so die Belange des Klima- und Denkmalschutzes einvernehmlich miteinander verbunden werden. Mehrere Städte in der Planungsregion (u.a. Parchim, Bad Kleinen, Gadebusch, Schwerin) erarbeiten derzeit entsprechende Konzepte bzw. sind in der Entscheidungsfindung. Auch wenn der Grundgedanke der Vermeidung bzw. Verringerung der Energienutzung etwas in den Hintergrund tritt, ist die energetische Quartierssanierung ein Weg, um das technisch und wirtschaftlich Machbare zu prüfen. Die Übertragbarkeit auf andere Stadtquartiere muss in der Konzepterstellung und den Beteiligungsverfahren oberste Priorität haben.

Weniger als 50 % der Wohnflächen in Westmecklenburg sind vermietet, der überwiegende Teil der Wohnflächen wird eigengenutzt. Gespräche mit Wohnungsunternehmen haben gezeigt, dass die Dynamik der Modernisierung(squote) in selbstgenutzten Wohnformen höher als im Mietsektor ist. Die Gründe dafür sind vielfältig. Bei Wohnungsunternehmen stehen wie bereits vorseitig erwähnt Faktoren wie Wirtschaftlichkeit und Vermietbarkeit an oberster Stelle. Dagegen wird die Frage der Wirtschaftlichkeit in eigengenutzten Immobilien häufig gar nicht gestellt, sondern die Modernisierung von der Verfügbarkeit finanzieller und Fördermittel abhängig gemacht.

Die Verbände der Wohnungsunternehmen geben für ihre Gebäudebestände in Westmecklenburg den spezifischen Verbrauchswert für Wärme und Warmwasser mit ca. 104 kWh/m² an. Der regionale Durchschnitt liegt bei ca. 177 kWh/m². Hier sind jedoch alle Gebäude und Bauweisen erfasst, auch nicht sanierte und Leerstände. Die CO₂-Emissionen werden mit 19 kg/m² angegeben. Die durchschnittlichen Energiekosten für die Mieter in den Wohnungsunternehmen gliedern sich nach eingesetzten Energieträgern wie folgt auf:

- Heizöl 8,99 €/m²
- Erdgas 8,33 €/m²
- Wärmenetz 10,54 bis 11,87 €/m²

Diese Angaben machen einen Trend deutlich: Die Bestände der großen kommunalen und genossenschaftlichen Wohnungsunternehmen sind seit 1991 nahezu vollständig modernisiert und energetisch ertüchtigt worden. Aufgrund der kompakten Bauformen der meisten Bestände⁴⁷ sind die Effekte selbst einfacher energetischer Modernisierungen mit Dämmdicken von teils nur 10 cm größer als bei eigengenutzten Bauweisen und -formen. Die Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleine Mehrfamilienhäuser unterschiedlicher Baujahre, die in der Gesamtheit der Gebäude in Westmecklenburg überwiegen, weisen schon aufgrund des ungünstigeren Verhältnisses von Volumen und Außenfläche einen höheren Wärmebedarf auf.

⁴⁷ Massive Bauweisen bis 1969, danach in industriellen Montagebauweisen.

Wie in Kap. 2.4 beschrieben, wird die zu beheizende Wohnfläche in Westmecklenburg bis 2050 auf etwa 19,7 Mio. m² ansteigen. Der Energieverbrauch sinkt dann von ca. 3,3 Mio. MWh (\cong 39 kg/m²) auf einen Wert von ca. 2,6 MWh (\cong 7,3 kg/m²), was überwiegend auf die Gebäudemodernisierung zurückzuführen ist. Die deutliche höhere Reduzierung der CO₂-Emissionen ist auf den bis 2050 zunehmenden Einsatz von EE für die Wärmeerzeugung zurückzuführen. Die Kosten für die Modernisierung des Gebäudebestandes in Westmecklenburg erreichen ca. 11 Mrd. €⁴⁸.

Der in Kapitel 2.4 dargestellte Rückgang der Modernisierungsquote hat einen weiteren wichtigen Grund. Nach 1991 sind an vielen Gebäuden umfangreiche bauliche Maßnahmen durchgeführt worden, oft noch vor Inkrafttreten der Wärmeschutzverordnung 95. Zu diesem Zeitpunkt standen energetische und energieeinsparende Maßnahmen dem Wunsch nach zeitgemäßem Wohnen und Komfort nach. Wärmetransmittierende Bauteile sowie damals hergestellte Dämmungen haben eine bestimmte Lebensdauer, die heute (20 Jahre später) noch nicht abgelaufen ist. Viele umfassende Gebäudemodernisierungen im privaten, kommunalen und gewerblichen Bereich sind außerdem noch nicht refinanziert oder abgeschrieben. Dies erschwert natürlich Folgemodernisierungen zur Energieeinsparung.

Tab. 08: Übersicht Lebensdauer wärmerrelevanter Bauteile an Gebäuden

| Bauteil | Lebensdauer (bis) |
|-----------------|-------------------|
| Dächer | 60 Jahre |
| Außenwände | 100 Jahre |
| Fassaden, Putze | 60 Jahre |
| Fenster | 30 Jahre |
| Faserdämmungen | 30 Jahre |
| Wärmeerzeuger | 20 Jahre |
| Wärmeverteilung | 40 Jahre |

Quelle: diverse Literaturangaben, eigene Darstellung

Vorstehende Tabelle macht deutlich, dass Sanierungszyklen an der Gebäudehülle durchschnittlich 30 Jahre betragen, die Erneuerungszyklen an der Heizungsanlage etwa 15 bis 20 Jahre. Zusätzlich werden die effizienzverbessernden Maßnahmen in der Regel im Rahmen fälliger Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Für die Prognosen in Westmecklenburg bedeutet das, dass voraussichtlich erst wieder ab 2020 die Modernisierung der Gebäudehüllen forciert wird. Wegen der kürzeren Zyklen hat dagegen der Umbau von privaten Heizungs- und großen Wärmeerzeugungsanlagen von Wohnungsunternehmen bereits begonnen.

Die Einsparpotenziale für Maßnahmen an der Gebäudehülle können mit den am Markt üblichen Technologien 50 %⁴⁹ und mehr erreichen. Wirtschaftlicher sind dabei umfassende Modernisierungen gegenüber der Sanierung bzw. Erneuerung einzelner Bauteile. Im Rahmen von Modernisierungsmaßnahmen hat der Bauherr zwei Möglichkeiten bzw. zusätzlich die Kombination aus beiden:

⁴⁸ bei Annahme von 45.000 €/WE

⁴⁹ Literaturangaben sowie die von Fachagenturen differieren stark voneinander. Die Einsparpotenziale sind vor Modernisierung durch Fachleute zu ermitteln.



- Die Dämmung der Gebäudehülle ist zwar die aufwendigere und auch kostenintensivere Maßnahme, jedoch trägt sie mehr als andere Lösungen zur Wertsteigerung und zum Werterhalt des Gebäudes bei. Die Nachhaltigkeit und Langlebigkeit ist hier am höchsten. Die Reduzierung der Transmissionswärmeverluste bewirkt einen größeren Effekt auf die Verringerung der Endenergie für Wärme als
- der Einbau von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung, die regenerative Energieträger nutzen. Solche Maßnahmen sind meist ohne größere bauliche Aufwendungen realisierbar, teils sogar in vorhandene Verteilungssysteme integrierbar. Die Kosten dafür sind aufgrund der Marktentwicklung in den letzten Jahren teilweise gesunken. Nachteile sind die begrenzte Lebensdauer der Anlagen gegenüber dem baulichen Wärmeschutz und die eingeschränkte Einsetzbarkeit in jeder Gebäudesituation. Der Effekt auf die Reduzierung von Endenergie ist geringer, jedoch werden durch den Einsatz von EE messbare Effekte auf die Reduzierung der Primärenergie erzielt.

Die baulichen Möglichkeiten für Einsparungen im Gebäudebereich sind vielfältig und für den Laien kaum noch überschaubar. Der durchschnittliche Standard u.a. zur Reduzierung der Transmissionsverluste nach der gültigen EnEV 2009 lässt sich grob wie folgt zusammenfassen.

- Dämmung oder Erhöhung der Dämmstärke an Außenwänden (18 cm)
- Dämmung der Geschossdecke zum ungedämmten Dach (22 cm)
- Dämmung der Decke in unbeheizten Kellern (12 cm)
- Erneuerung der Fenster (U-Wert < 1)
- Erneuerung oder Optimierung der Heizungsanlagen
- Wechsel des Energieträgers für die Wärmeerzeugung (Umstellung auf EE)

Die Maßnahmen haben allein oder in Kombination unterschiedliche energetische Effekte, die vom Gebäudetyp abhängen. Aus den für Westmecklenburg repräsentativen Gebäudeuntersuchungen in Neustadt-Glewe werden für die Raumerwärmung bei nicht sanierten Gebäuden teils über 300 kWh/m² benötigt. Der Wert kann nach einer umfassenden Modernisierung auf bis zu 70 kWh/m² absinken.

Tab. 09: Bauteilbezogene Wärmeverluste und Anteil am Gesamtverlust (massive Bauweise)

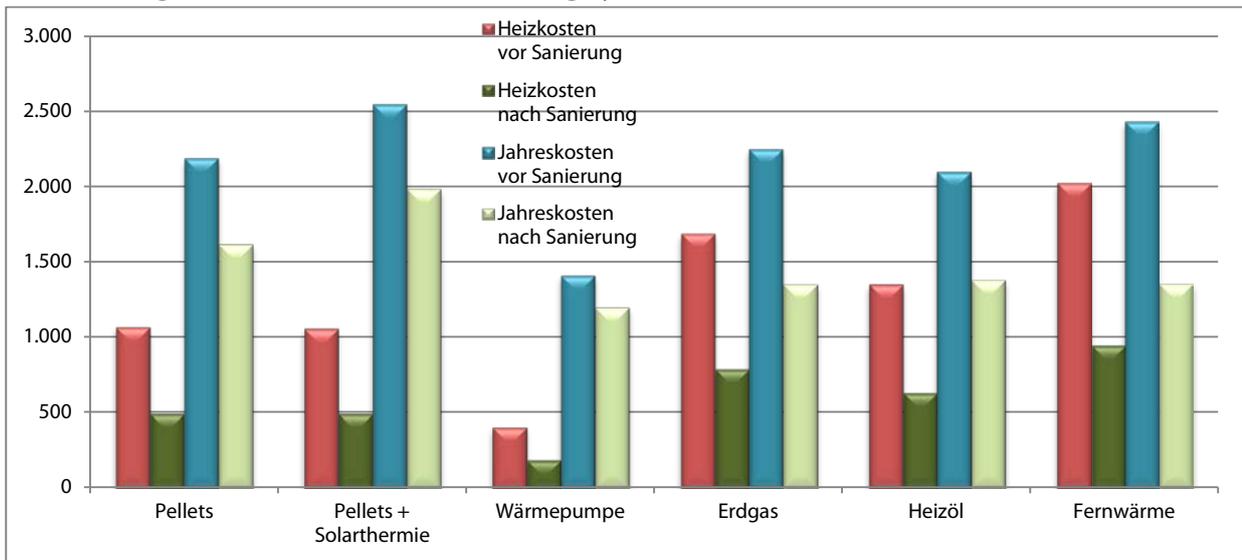
| Bauteil | Verluste vor Sanierung in kWh/m ² | in % | Verluste nach Sanierung in kWh/m ² | in % |
|---------------------------|---|------|--|------|
| Dach, obere Geschossdecke | 12.000 | 42 | 3.000 | 33 |
| Außenwände | 10.000 | 35 | 2.900 | 32 |
| Fenster | 4.700 | 17 | 2.500 | 27 |
| Keller, Erdreich | 1.700 | 6 | 700 | 8 |

Quelle: dena, eigene Darstellung

Für die Erneuerung der nicht leitungsgebundenen dezentralen Wärmeerzeugung sind verschiedene Varianten möglich, die jeweils abhängig vom Wärmebedarf ausgelegt werden müssen. Die nachfolgende Darstellung macht deutlich, dass die in der EE-Potenzialanalyse aufgezeigten Nutzungspfade (holzartige Biomasse, Strom⁵⁰) in der Realität schon heute wirtschaftlich vertretbar und für die Eigentümer rentabel umgesetzt werden können.

⁵⁰ Hier wurde ein Stromtarif für elektrische Heizungssysteme gewählt. Außerdem wurde bei WP der geringe Verbrauch eines NEH berücksichtigt.

Abb. 35: Energiekosten unterschiedlicher Heizungssysteme in €



Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien, Fortschreibung, eigene Ermittlungen, eigene Darstellung

Die Amortisationszeiten für umfassende Modernisierungsmaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz betragen fast immer mehr als 10 Jahre, was sich als Hemmnis für die Modernisierung gewerblich genutzter Gebäudebestände darstellt. Nach Kap. 2.4 sinkt der Wärmeverbrauch für den Sektor GHD bis 2050 von ca. 2,1 Mio. MWh auf ca. 1,6 MWh. Die im verarbeitenden Gewerbe oft verwendeten Bauweisen (Hallen, Sandwichelemente) lassen sich nicht energetisch ertüchtigen, was bei den seit etwa 15 Jahren eingesetzten Materialien wegen der guten Dämmwerte auch nicht erforderlich ist. In vielen Branchen werden zudem die Gebäudehülle prozessbedingt mehrfach geöffnet oder Entlüftungen eingeschaltet, was jede Verbesserung des Transmissionswärmeschutzes überflüssig macht. Im nicht produzierenden Gewerbe, im Einzelhandel oder Kleingewerbe gelten für den baulichen Wärmeschutz die gleichen Maßstäbe wie beim Wohnen. Die angezeigte Verbrauchsreduzierung konzentriert sich daher auf Gebäude im nicht produzierenden Gewerbe, meist in Mischnutzungen mit Wohnen. Im verarbeitenden Gewerbe setzen die Unternehmen auf Maßnahmen zur Energieeinsparung, die zu kurzfristigen finanziellen Effekten mit kurzen Amortisationszeiträumen innerhalb der Abschreibungsfristen führen.

Tab. 10: Übersicht gewerbliche Energieeinsparpotenziale in % vom Gesamtenergieverbrauch

| Maßnahmen | Einspareffekt |
|---|---------------|
| Umrüstung Beleuchtung auf Energiespar- oder LED-Technik | 10 % |
| hocheffiziente Umwälzpumpen an Heizungen | 1,5 % |
| Kälte- und Kühltechnik | 4,5 % |
| Nutzung von Prozesswärme | 2 % |
| Erneuerung der Büro- und Kommunikationstechnik (green IT) | 1 % |
| Unterbindung von Prozessstörungen und Leerläufen | 4 % |

Quelle: dena, Umrechnung auf Energieverbrauch GHD in der Planungsregion



Fazit und Maßnahmenempfehlungen:

- ⇒ Die Kommunen sollen in der verbindlichen Bauleitplanung auf Belange der Energieeffizienz und Energievermeidung achten. Der Regionale Planungsverband bzw. das einzusetzende Klimaschutzmanagement werden mit den Kommunen entsprechende regionale Leitfäden entwickeln und die Informationen an Kommunen und Akteure wie Bauträger und Wohnungsunternehmen verbessern.
- ⇒ Die gesetzlichen Rahmenbedingungen müssen (endlich) den Gebäudebestand stärker als bisher hinsichtlich seines Energieverbrauchs reglementieren. Die Landesregierung soll aufgefordert werden, seinen Einfluss bei der Novellierung der EnEV geltend zu machen.
- ⇒ Etablierung eines regionalen Klimaschutzmanagements, das vorzugsweise beim Regionalen Planungsverband angesiedelt wird. Vorhandene Strukturen sowie bekannte Kommunikations- und Informationswege sind zu nutzen. Das Klimaschutzmanagement ist regionaler Ansprechpartner für Kommunen, Wohnungsunternehmen, Gewerbe und Private. Eine zu entwickelnde internetbasierte und kostenfreie Informationsplattform gibt Hinweise zu Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Empfehlungen, online-Rechner u. ä. müssen regionale Gegebenheiten berücksichtigen. Das regionale Klimaschutzmanagement unterstützt und befördert die Einrichtung einer regionalen Energieagentur oder einer Regionalstelle einer Landesenergieagentur.
- ⇒ Die Kommunen in der Planungsregion müssen eine Vorreiterrolle bei der Gebäudemodernisierung einnehmen. Daher sollen bei Investitionen in die kommunale Gebäudeinfrastruktur immer energieeinsparende Effekte erreicht werden. Langfristige Einspareffekte sind bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen zu berücksichtigen. Der Regionale Planungsverband bzw. das einzurichtende Klimaschutzmanagement werden auf der Grundlage von best-practice-Beispielen in der Region umsetzbare Handlungsempfehlungen für die Kommunen zusammenstellen und entsprechende Informationsmaterialien erarbeiten.
- ⇒ Die Kommunen sollen verpflichtet werden, ein digitales Gebäudemanagement mit Darstellung der Energieverbräuche einzurichten. Der Regionale Planungsverband bzw. das einzurichtende regionale Klimaschutzmanagement werden den Kommunen dafür umsetzbare Vorschläge unterbreiten. Es wird empfohlen, die verwendete Plattform zu vereinheitlichen, um Vergleiche und Fortschreibungen zu ermöglichen.
- ⇒ Der Regionale Planungsverband bzw. das regionale Klimaschutzmanagement werden ein regionales Energiesparlabel für Gebäude entwickeln, dessen Verleihung an über die Norm hinausgehende Energieeinsparwerte gebunden ist und darüber hinaus Projekte würdigt, die in der Region eine Breitenwirkung entfalten können. Dazu gehören u.a. Modernisierungen und Neubauten, die keine Energie von außen benötigen, kein CO₂ emittieren und nur Baustoffe verwenden, die aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen und/oder vollständig wiederverwendet werden können. Die Unternehmen der Region werden in die Entwicklung des regionalen Energiesparlabels eingebunden.



3. Akteure, Beteiligung, Empfehlungen.

3.1 Ergebnisse aus den Arbeitskreisen sowie aus den Fach- und Expertengesprächen.

Die Bearbeitung des Konzeptes wurde intensiv vom Auftraggeber begleitet, u.a. durch die Einrichtung einer Arbeitsgruppe (AG) „Energiekonzept“. Die AG setzt sich aus Vertretern der beiden Landkreise Ludwigslust-Parchim und Nordwestmecklenburg, der Städte Wismar und Schwerin sowie der Stadtwerke Hagenow unter Leitung des Auftraggebers zusammen. Aufgabe der AG war die organisatorische und fachliche Steuerung der Bearbeitung und laufende Rückkopplung von Bearbeitungsständen und Zwischenständen zwischen Auftraggeber und Bearbeitern dieses Konzeptes. Die wichtigen Inhalte und Ergebnisse der AG-Besprechungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Detaillierung der Aufgabenstellung, insbesondere bezüglich der Erfassung/Beschaffung von bearbeitungsrelevanten Daten.
- Vorstellung der Energie- und Klimabilanz.
- Abstimmung der Parameter für die Potenzialanalyse.
- Ergebnisse der Potenzialanalyse für die EE Wind und Biomasse.
- Ergebnisse der Potenzialanalyse für den Bereich Wärme.
- Rahmenbedingungen für die Erweiterung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung.

Die Mitglieder der AG haben ihre regionalen Kenntnisse für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt, teils kritische Hinweise zur Wertung von Zwischenergebnissen gegeben und aktiv bei der Definition der Ziele mitgewirkt. Dadurch konnten u.a. Fehlinterpretationen aus den zahlreich geführten Gesprächen mit Kommunen der Planungsregion vermieden werden. In der 6. AG-Sitzung wurden die Endergebnisse zusammengefasst vorgestellt. Die Protokolle der AG-Sitzungen liegen als Anlagen dem Teilkonzept 2 bei.

In einer gesonderten Veranstaltung wurde das Energie- und Klimaschutzkonzept einer breiten interessierten Öffentlichkeit in Grevesmühlen vorgestellt. Die Stadt gehört zu den Kommunen, die bereits seit Jahren um eine EE-Wärmeversorgung bemüht sind. Teilnehmende Experten, aber auch Vertreter von Kommunen und Bürger konnten die Projekte besichtigen und so Erfahrungen darüber gewinnen, ob und wie in den eigenen Gemeinden die Wärmeversorgung auf EE umgestellt werden kann. Bereits hier wurde die schwache Datenbasis Wärme deutlich.

Zu Fragen der regionalen Wärmeversorgung und zu den Perspektiven einer Nutzung von EE sind Experten und Fachleute sowie die in der Region agierenden Akteure im Bereich der Wärmeversorgung und des Wohnens in die Bearbeitung eingebunden worden. Dazu gehörten u.a.

- MEA: geothermische Wärmeversorgung, Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen.
- GTN: Kosten Tiefengeothermie, Wettbewerbsfähigkeit der Tiefengeothermie.
- WS GreenTechnologies GmbH: Gebäudemodernisierung und Marktfähigkeit greenbuildings.
- diverse Architekturbüros: Akzeptanz von energiesparenden Modernisierungen.
- diverse Wohnungsunternehmen der Region: Hemmnisse bei der energetischen Modernisierung.
- Stadtwerke Ludwigslust, Stadtwerke Lübz: Hemmnisse bei der Nutzung von EE für Wärme.
- AG Fernwärme: Preise Fernwärme, Perspektiven der leitungsgebundenen Wärmeversorgung.
- ANE: EE-Wärmeerzeugung und Wärmenetze im ländlichen Raum.
- Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung M-V: Landesziele Wärme.



Die Gespräche und Interviews erfolgten entweder in Terminen oder telefonisch. Die Ergebnisse wurden in das Teilkonzept 2 „Wärmenutzung in Kommunen“ eingearbeitet.

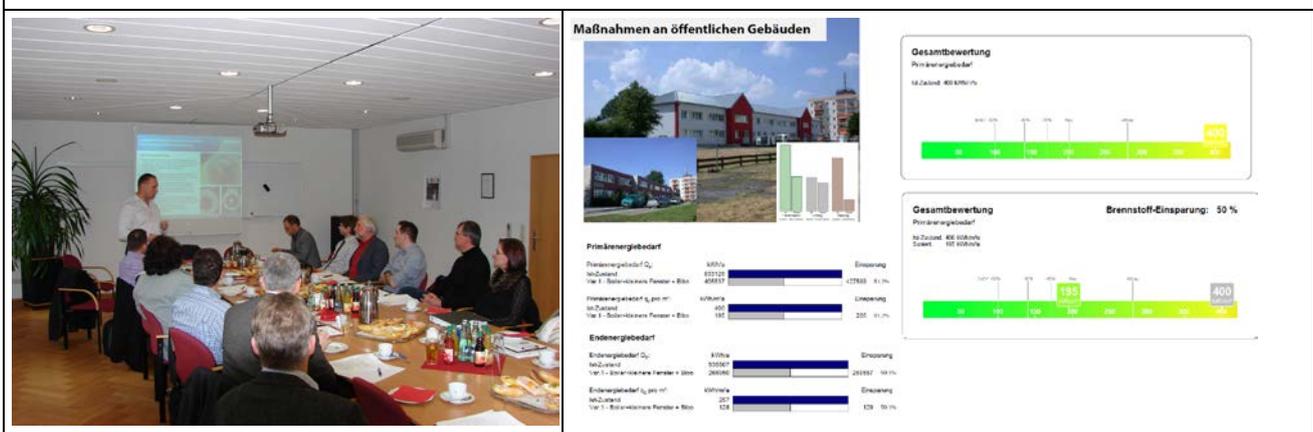
In zwei Bereisungen wurden mehrere Städte und deren Stadtwerke bzw. Betreiber von EE-Anlagen wie eine BGA mit angeschlossenem Wärmenetz besucht, um über Anlass und Ziele des regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes zu informieren. Vor allem aber sollte in Erfahrung gebracht werden, welche Bemühungen die Kommunen und deren Unternehmen im Umbau der lokalen Wärmeversorgung unternahmen und welcher Stand erreicht wurde. Die Protokolle liegen diesem Teilkonzept als Anlage bei. Die Ergebnisse dieser Termine waren differenziert; als Fazit kann konstatiert werden, dass die Anstrengungen der meisten Kommunen unzureichend sind und Themen des Klimaschutzes hinter anderen Prioritäten kommunaler Aufgaben und ungewisser gesamtstädtischer Entwicklungsperspektiven wie die Demografie und die lokale Wirtschaft zurückstehen.

In zwei thematischen Fachgesprächen (workshops) sind unter Teilnahme von regionalen Akteuren und hinzugezogenen Experten folgende Themen erörtert worden:

Hagenow am 31.01.2013 zum Thema „Wärmeversorgung von Klein- und Mittelstädten der Planungsregion“:

- Wärmepotenziale in der Planungsregion. Darstellung der Stadt-Umland-Potenziale.
- Wärmeverbrauch und -prognosen. Erörterung der Wärmeversorgung großer Einzelabnehmer.
- Vor- und Nachteile der leitungsgebundenen Wärmeversorgung. Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Favorisierung von dezentralen Lösungen in Kleinstädten und ländlichen Regionen. Festlegung von Rahmenbedingungen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung, u.a. in Städten mit mehr als 4.000 Einwohnern und den Einsatz von EE in der zentralen Wärmeerzeugung bis 2050.
- Technische und wirtschaftliche Hemmnisse für den breiteren Einsatz der Tiefengeothermie. Die hydrothermale Tiefengeothermie ist wettbewerbsfähig zu anderen EE und ab 2015 zu fossilen Energieträgern. Sie ist als Wärmeversorgung in Städten zu favorisieren.
- Möglichkeiten und Beispiele für die Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz. Reduzierung des gebäudebezogenen Wärmeverbrauchs hat Vorrang vor der Suche nach alternativen Wärmeerzeugungsmethoden („Energie, die nicht verbraucht wird, muss nicht erzeugt werden“).
- Biogas kann den Wärmebedarf der Region nicht decken. Umbau vorhandener Anlagen auf andere Nutzungspfade. Prüfung vorhandener Anlagen auf eine externe Wärme- oder Rohgasauskopplung. Bindung des Zubaus neuer Anlagen an eine externe Wärmenutzung.

Abb. 36: workshop Hagenow



Wismar am 01.02.2013 zum Thema „Wärmeversorgung großer Wohnsiedlungen der Planungsregion“:

- Klimaschutzziele des Bundes/Landes. Stand der Umsetzung in der Planungsregion.
- Identifikation großer Wärmeabnahmen in der Region. Wärmeverbrauch und Prognosen großer verdichteter Wohnsiedlungen am Beispiel der Siedlung Wismar Wendorf.
- Hemmnisse für die Herstellung von Wärmenetzen vor dem Hintergrund der demografischen und wohnungswirtschaftlichen Entwicklung. Langfristige Abhängigkeit vom Versorger. Hohe Kosten für die Mieter. Notwendigkeit der Verbesserung der Kostentransparenz bei leitungsgebundener Wärme.
- Energetische Modernisierung großer Wohnungsbestände. Erreichter Stand und Perspektiven.
- Hemmnisse bei der Fortsetzung der energetischen Modernisierung. Zusammenhänge von Kosten, Miethöhe und langfristige Sicherung der Vermietung als ökonomische Grundlage der Wohnungsunternehmen. Alternative zu gesamtstädtischen Wärmenetzen sind gebietsbezogene Netze an KWK-Anlagen.
- Darstellung des Abflusses von Finanzmitteln aus der Stadt Wismar durch den Einsatz fossiler Energieträger. Zusammenhang von Kosten für fossile Energieträger und Verlust von lokaler Kaufkraft.
- Erweiterung der Verbesserung der Energieeffizienz vom Gebäude auf das Quartier/Stadtteil. Möglichkeiten und Chancen der energetischen Quartierssanierung.

Abb. 37: workshop Wismar



3.2 Akteursstrukturen.

Als wesentliche Akteure für die Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen auf der Ebene der Raumordnung und deren Aufgaben wurden identifiziert:

Landesregierung M-V, Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung

- Verbindliche Definition und Anpassung von Landeszielen im Klimaschutz und der Wärmeversorgung.
- Schaffung der rechtlichen und organisatorischen Voraussetzungen für die Verbesserung der Datengrundlage im Bereich Wärme.
- Anpassung der Förderkulisse an die geänderten EE-Nutzungspfade.
- Mitwirkung an Gesetzgebungsverfahren auf Bundesebene zur Beschleunigung der Umsetzung der EE-Potenziale, insbesondere an der Novellierung des ROG (Raumbedeutsamkeit aller EE).
- Bereitstellung der Mittel und Verbesserung der kommunalen Finanzausstattung zur Umsetzung der Empfehlungen.



Regionaler Planungsverband Westmecklenburg

- Etablierung und anschließende Verstetigung eines regionalen Klimaschutzmanagements, u.a. als Informationsportal für die Kommunen der Planungsregion und Beratung in Fragen des Klimaschutzes, z.B. bei der Aufstellung von Bauleitplänen. Informelle Einflussnahme auf Bauleitplanungen ohne ausreichende Berücksichtigung von Klimaschutz- und Energieversorgungsbelangen.
- Der Regionale Planungsverband ist Multiplikator der Ergebnisse aller drei Teilkonzepte. Ihm obliegt die Initiierung der Detaillierung des regionalen Energiekonzeptes in die kommunale Ebene. Darunter fällt auch die Koordinierung parallel laufender kommunaler Konzepte sowie der Abgleich und die Vereinheitlichung von Bearbeitungsmethoden und Zielen unter regionalen Gesichtspunkten. Aus den wechselwirkenden Beziehungen zwischen Regionalem Planungsverband und den Kommunen sind Rückschlüsse auf die künftige Gestaltung der Zusammenarbeit zur Umsetzung der Ziele zu ziehen.
- Aufstellung, Pflege und laufende Fortschreibung eines Flächenkatasters für die EE zur Strom- und Wärmenutzung.
- Fortsetzung und Verstetigung der Beteiligung kommunaler Akteure an der Umsetzung von EE-Potenzialen (siehe Ämtertouren und Bereisungen).
- Änderung der Beteiligungsprozesse zugunsten einer besseren und stärkeren informellen Teilhabe von Bürgern an der Umsetzung von EE-Anlagen.
- Initiierung, Organisation und Begleitung einer regionalen Klimaschutzkampagne.
- Entwicklung eines regionalen Klimaschutz- und Energiesparlabels.
- Einrichtung und Verstetigung eines regionalen Monitorings zur Überwachung der Umsetzung der EE-Potenziale. Dazu gehören der Erwerb von Lizenzen der Bilanzierungstools und die Schulung geeigneter Mitarbeiter bzw. externe Beauftragung.

Landkreise Ludwigslust-Parchim und Nordwestmecklenburg

- Beratung der Kommunen in der Planungsregion bei der Auswahl von Organisationsformen für die Beteiligung von Bürgern an EE-Anlagen. Beratung der Kommunen beim Abschluss von Verträgen mit Investoren.
- Informelle Einflussnahme auf Bauleitplanungen ohne ausreichende Berücksichtigung von Klimaschutz- und Energieversorgungsbelangen.
- Bereitstellung der finanziellen Mittel für die personelle Ausstattung eines regionalen Klimaschutzmanagers in der Geschäftsstelle des Regionalen Planungsverbandes zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes in allen Teilkonzepten.

Kommunen in der Planungsregion

- Auf der kommunalen Ebene erfolgt die „technische“ Umsetzung der Ergebnisse aller drei Teilkonzepte, insbesondere Wärme (kann nicht regional erzeugt und verteilt werden). Die Kommunen müssen sich der Bedeutung dieser Aufgabe und ihrer Rolle bei der Umsetzung von Klimaschutzzielen bewusst werden. Die organisatorischen, personellen und finanziellen Ressourcen der Kommunen müssen langfristig dieser Aufgabe gerecht werden.
- Priorisierung des Klimaschutzes im kommunalen Handeln und der kommunalen Daseinsvorsorge.
- Aufstellung kommunaler (Wärme)Versorgungskonzepte unter Berücksichtigung der regionalen Energiebilanz und regionalen EE-Potenzialanalyse.



- Etablierung eines kommunalen Gebäudemanagements zwecks Energieeinsparung durch Optimierungsprozesse und energieeffiziente Investitionen.
- Aufstellung von energetischen Quartierskonzepten mit dem Ziel der Übertragbarkeit auf andere städtische Gebiete.
- Aufstellung von Satzungen zur Erleichterung der Installationen von EE-Anlagen (Solarthermie).

Wohnungsunternehmen der Planungsregion

- Umdenken der Unternehmensstrategien: Beschleunigung der energetischen Modernisierung des Gebäudebestandes. Umrüstung der Wärmeerzeugungsanlagen auf EE.
- Kooperationen mit kommunalen Stadtwerken: Prüfung und wirtschaftliche Abwägung von Wärmenetzen an KWK/EE-Wärmeerzeugungsanlagen. Prüfung von contracting-Modellen mit den kommunalen Stadtwerken.
- Beteiligung und Unterstützung der Klimaschutzkampagne des Regionalen Planungsverbandes durch eigene Aktionen.
- Beteiligung, Unterstützung und Mitwirkung an der Erarbeitung von energetischen Quartierskonzepten. Investive Mitwirkung an der Umsetzung dieser Konzepte.

Stadtwerke und kommunale Versorgungsunternehmen der Planungsregion

- Umdenken der Unternehmensstrategien: Beschleunigung des Umbaus der kommunalen Wärmeversorgung auf EE.
- Unterstützung und aktive Mitwirkung bei der Erarbeitung kommunaler Wärmeversorgungskonzepte. In Städten mit mehr als 4.000 Einwohnern Priorisierung zentraler Wärmeversorgungen aus Tiefengeothermie.
- Entwicklung von Kooperationsmodellen mit lokalen Wohnungsunternehmen im Bereich der Wärmeversorgung.
- Beteiligung und Unterstützung der Klimaschutzkampagne des Regionalen Planungsverbandes durch eigene Aktionen.
- Kampagne zur Verbesserung der Transparenz der Preisbildung bei leitungsgebundenen Wärmeversorgungen.

Die vorgenannten Akteure wurden je nach Fragestellung in Gesprächen, Telefonaten oder Teilnahme an Fachgesprächen bzw. der AG des Auftraggebers in die Konzepterarbeitung eingebunden. Die Beteiligung zielte u.a. darauf ab, die differenzierten Interessenlagen zu bewerten und gegebenenfalls zu berücksichtigen sowie Erkenntnisse über weitere Akteure bei der Umsetzung der EE-Potenziale zu gewinnen. Außerdem konnten in den Workshops und Beteiligungen Informationen und Hinweise an die bestehenden Netzwerke in Nordwestmecklenburg und Grevesmühlen gegeben werden, um diese fachlich weiter zu qualifizieren und als Plattform für lokale Aktivitäten und Information zu verstetigen.

Zwischenergebnisse aus den unterschiedlichen Akteursbeteiligungen sind in die Facharbeitsgruppen des Landesenergieerates M-V kommuniziert worden, um die regionalen Erkenntnisse und Zielsetzungen mit denen des Landes und der zahlreichen beteiligten Akteure und Interessenverbände abzugleichen. In diesen Arbeitsgruppen wurde deutlich, dass der Landesenergieerat einige Ergebnisse des regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes für die Region Westmecklenburg, insbesondere im Bereich Wärme, in die Berichte für die Entscheidungsfindung durch die Landesregierung und die Landespolitik übernehmen wird.



Die Öffentlichkeit wurde bereits frühzeitig in der Auftaktveranstaltung in Grevesmühlen über Anliegen und Ziele des regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes informiert. In zahlreichen Terminen in öffentlichen Gemeindefitzungen wurden interessierte Bürger über die laufende Bearbeitung informiert.

3.3 Öffentlichkeitsarbeit.

Die Umsetzung des Teilkonzeptes 2 „Wärmenutzung in Kommunen“ ist nicht primäre Aufgabe des Regionalen Planungsverbandes, sondern in erster Linie der Kommunen und der lokal agierenden Versorgungsunternehmen. Die Möglichkeiten der Einflussnahme beschränken sich auf die Ebene der Raum- und Bauleitplanung und die Beratung in den Gemeinden vor Ort. Die Verantwortung des Regionalen Planungsverbandes für Information und Öffentlichkeitsarbeit ist daher umso wichtiger, um das Thema permanent im Bewusstsein der Landkreise und der Kommunen zu halten.

Nach Etablierung eines regionalen Klimaschutzmanagements beim Regionalen Planungsverband gehört die aktive Öffentlichkeitsarbeit in dessen Zuständigkeit. Über die eigens zu installierende Informationsplattform beim Regionalen Planungsverband sind die Kommunen der Region über folgende Themen laufend zu informieren:

- Aktualisierung und Fortschreibung der Klimaschutzziele von Bund und Land M-V.
- Darstellung der Förderkulisse für kommunale Klimaschutzkonzepte und –projekte.
- Informationen über regionale Netzwerke und deren Aktivitäten.
- Beteiligungsmöglichkeit für Bürger an Themen des Klimaschutzes in der Region.

Eine der wichtigen Aufgaben des regionalen Klimaschutzmanagements ist die Entwicklung und Etablierung eines regionalen Energiesparlabels. Dafür sind nicht nur geeignete Partner zu finden, sondern Rahmenbedingungen und beabsichtigte Effekte zu definieren und mit den beteiligten Interessengruppen⁵¹ zu kommunizieren. Mit diesem Label kann und muss sich die Region identifizieren, überregionale Aufmerksamkeit erzeugen und auf erreichte Erfolge hinweisen. Das regionale Klimaschutzmanagement stimmt sich mit den öffentlichkeitswirksamen Aktivitäten der Landkreise und der lokalen Initiativen ab und koordiniert diese. Dazu ist eine geeignete Kommunikationsform zu entwickeln, die einerseits die bereits bestehenden Strukturen bei den Landkreisen und in der Landeshauptstadt nutzen, andererseits aber übergeordnete Ziele verfolgt und lokale und regionale Interessen miteinander verbindet.

Wichtig ist die Erreichbarkeit junger Zielgruppen, die in den nächsten Jahren mit den Folgen des Klimawandels und mit den Folgen der Energiewende konfrontiert werden. Daher ist die Einbindung des Regionalen Planungsverbandes in anerkannte soziale Netzwerke eine notwendige Maßnahme.

Darüber hinaus wird der Regionale Planungsverband zusammen mit den beiden Landkreisen in den jeweiligen Kreisboten eine dauerhafte Rubrik zu Energiewende, Klimaschutz, Wärmeversorgung und Beteiligung einrichten. Damit werden die Bürger der Region erreicht und über die Aktivitäten der jeweiligen Akteure informiert. Die Informationen sollen auch dazu beitragen, mehr Transparenz in die Energiewende und den Klimaschutz zu bringen und auch weniger populäre und politisch sensible Themen⁵² zu vermitteln.

⁵¹ Kommunen, Interessenverbände der Planer und des Handwerks, lokale und regionale Akteursnetzwerke, Stadtwerke, Wohnungsunternehmer.

⁵² Dazu gehören z.B. die Verständlichkeit der Strompreisbildung an den Strombörsen.



3.4 Aufgaben des regionalen Klimaschutzmanagements.

Mit der Einrichtung des regionalen Klimaschutzmanagements übernimmt der Regionale Planungsverband ein neues zentrales Aufgabenfeld für die Umsetzung der Klima- und Wärmeszenarien. Für eine erfolgreiche Arbeit ist es erforderlich, dass derzeit noch parallele Strukturen in den Landkreisen aufgelöst und deren Aufgaben an das regionale Klimaschutzmanagement übertragen werden. Dadurch ist ein zentrales Management für die regionale Umsetzung der Klimaschutzziele überhaupt erst möglich. Teils unterschiedliche und von ihrer Zielrichtung abweichende Bearbeitungen in den jeweiligen Landkreisen und der Landeshauptstadt können so vereinheitlicht werden. Zu den in Kapitel 3.3 skizzierten Aufgaben in der Öffentlichkeitsarbeit kommen weitere hinzu:

- Erarbeitung eines Konzeptes zur kontinuierlichen Datenerfassung für den Wärmeverbrauch in der Planungsregion.
- Aufstellung und Fortschreibung eines Controllingkonzeptes.
- Aufbau des Informationsportals für die Kommunen in der Planungsregion.
- Pflege und Fortführung der Akteursstrukturen und der kommunalen Netzwerke. Herstellung dauerhafter Kontakte zu den Hochschulen des Landes, um deren wissenschaftliche Erkenntnisse zeitnah auf Umsetzbarkeit in den Kommunen zu prüfen.
- Aufbau und Etablierung einer Beratungsstelle für die Kommunen der Planungsregion, wie die EE-Potenziale Wärme (und Strom) zügig und sinnvoll umgesetzt werden können. Vernetzung zur ANE und LEEA.
- Beratung der Kommunen bei der Aufstellung von Bauleitplanungen und Einarbeitung von Festlegungen zum Klimaschutz. Beratung der Landkreise bei der Prüfung von Bauleitplanungen hinsichtlich Umsetzung der regionalen Klimaschutzziele.
- Fachliche Unterstützung in kommunalen Gremien. Herstellung von Kontakten zu Fachleuten.
- Moderation und Mediation bei der Herstellung von Interessenausgleich.
- Beratung zu Vertragsfragen mit Investoren zur Umsetzung der EE-Potenziale und Sicherung der kommunalen Wertschöpfung.
- Gezielte und investitionsbezogene Förderberatung für Kommunen.
- Übernahme der Ergebnisse des Energiekonzeptes in das RREP. Verstetigung der Verankerung von Klimaschutzzielen im RREP.
- Weiterentwicklung von Rechtsinstrumenten zur Sicherung der Interessen von Kommunen bei der Umsetzung der EE-Potenziale.
- Entwicklung eines Konzeptes zur Rekommunalisierung der Energie(- und Wärme)versorgung in der Planungsregion. Unterstützung der Kommunen bei der Prüfung und Umsetzung.
- Weiterentwicklung von Finanzierungskonzepten für die Aktivierung der EE-Potenziale durch kommunale Akteure.
- Kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit. Entwicklung regionaler Qualitätsstandards für den Klimaschutz. Entwicklung eines regionalen Energiesparlabels.

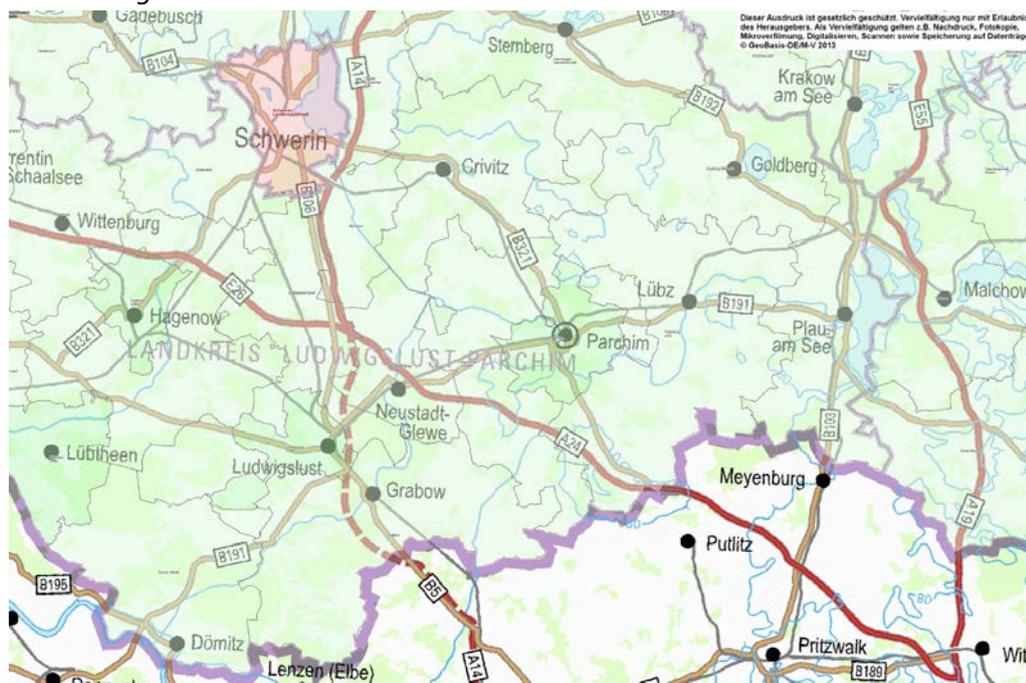


4. Städtische Wärmeversorgung am Beispiel Neustadt-Glewe.

4.1 Kurzbeschreibung des Referenzclusters.

Neustadt-Glewe ist eine Kleinstadt im heutigen Landkreis Ludwigslust-Parchim und im Süden der Planungsregion gelegen. Von der ehemals industriellen Prägung der Stadt sind heute nur noch Rudimente sichtbar. Städtebauliche Strukturen, Gebäudetypen, Zusammensetzung der Bevölkerung und Dynamik der Einwohnerentwicklung sind repräsentativ für fast alle Städte in Westmecklenburg.

Abb. 38: Lage Neustadt-Glewe



Quelle: GeoPortal.MV 2013

Der nach 1991 einsetzende Rückgang der örtlichen Wirtschaft konnte teilweise durch die Entwicklung von zwei Gewerbegebieten ausgeglichen werden. Der Branchenmix reicht vom verarbeitenden Gewerbe über Dienstleistungen bis zum Handwerksbetrieb. Trotzdem nehmen die Einwohnerzahlen dem regionalen Trend folgend ab; aktuell wohnen ca. 6.500 Einwohner in Neustadt-Glewe.

Die Stadt ist über die unmittelbar angrenzende A24 gut an die regionale und überörtliche verkehrliche Infrastruktur angebunden, was mehrere gewerbliche Ansiedlungen im Bereich der Logistik positiv beeinflusst hat. Negativ wirkt sich bis heute die Ortsdurchfahrt einer Bundesstraße aus, die die gesamte Stadt quert und insbesondere die Entwicklung von Einkaufen und Kleingewerbe mit nicht zielgerichteter Kundenfrequenz hemmt.

Touristisch erwähnenswert sind die Lage an der Müritz-Elde-Wasserstraße für den Wassertourismus, das Vorhandensein eines Schlosses mit Tagungshotel und eine alte Burg mit jährlichen Burgfestspielen mit überregionaler Ausstrahlung.

Seit 1992 wird die historische Altstadt saniert; die Stadtsanierung ist bis heute nicht abgeschlossen. Bezogen auf die Gesamtstadt konzentrieren sich Leerstand und Modernisierungstau in der Innenstadt und in den angrenzenden städtischen Quartieren.

Wie in anderen Städten sind am Rand der Stadt mehrere neue Wohngebiete ausgewiesen worden, in denen überwiegend EFH errichtet wurden, aber auch kleine Mehrfamilienhäuser. Ebenfalls vergleichbar mit den anderen Städten der Planungsregion sind am Rand der ursprünglichen Stadtentwicklung nach 1949 Wohngebiete in verdichteten Bauweisen, nach 1968 in industrieller Geschossbauweise, entstanden. Diese Gebäudebestände sind wie in Neustadt-Glewe in der Regel im Besitz kommunaler Wohnungsbau-gesellschaften oder von Genossenschaften.

Abb. 39: Übersicht der Stadtstruktur und Bebauung.



Quelle: GeoPortal.MV 2013

Der energetische Gebäudezustand ist über alle Gebäudetypen betrachtet ebenfalls mit dem anderer Städte in der Planungsregion vergleichbar. Mit durchschnittlichen spezifischen Heizbedarfen von etwa 170 kWh/m² liegt Neustadt-Glewe im Mittel der Region.

Abweichungen zu anderen Städten bestehen in der Art der Energieerzeugung. In Neustadt-Glewe wurde 1995 das erste an ein Wärmenetz angeschlossene Geothermieheizwerk in Betrieb genommen. Das Heizwerk gehört mehrheitlich der Stadt Neustadt-Glewe und wird von einem regionalen Versorger betrieben. Außerdem wird in zwei modernisierten Wasserkraftturbinen Strom erzeugt, die zu den größeren in der Planungsregion gehören. Vor zwei Jahren wurde auf dem Gelände einer geschlossenen Deponie eine Freiflächen-PV-Anlage errichtet, die abweichend von üblichen Anlagen mit Dünnschichtmodulen arbeitet.



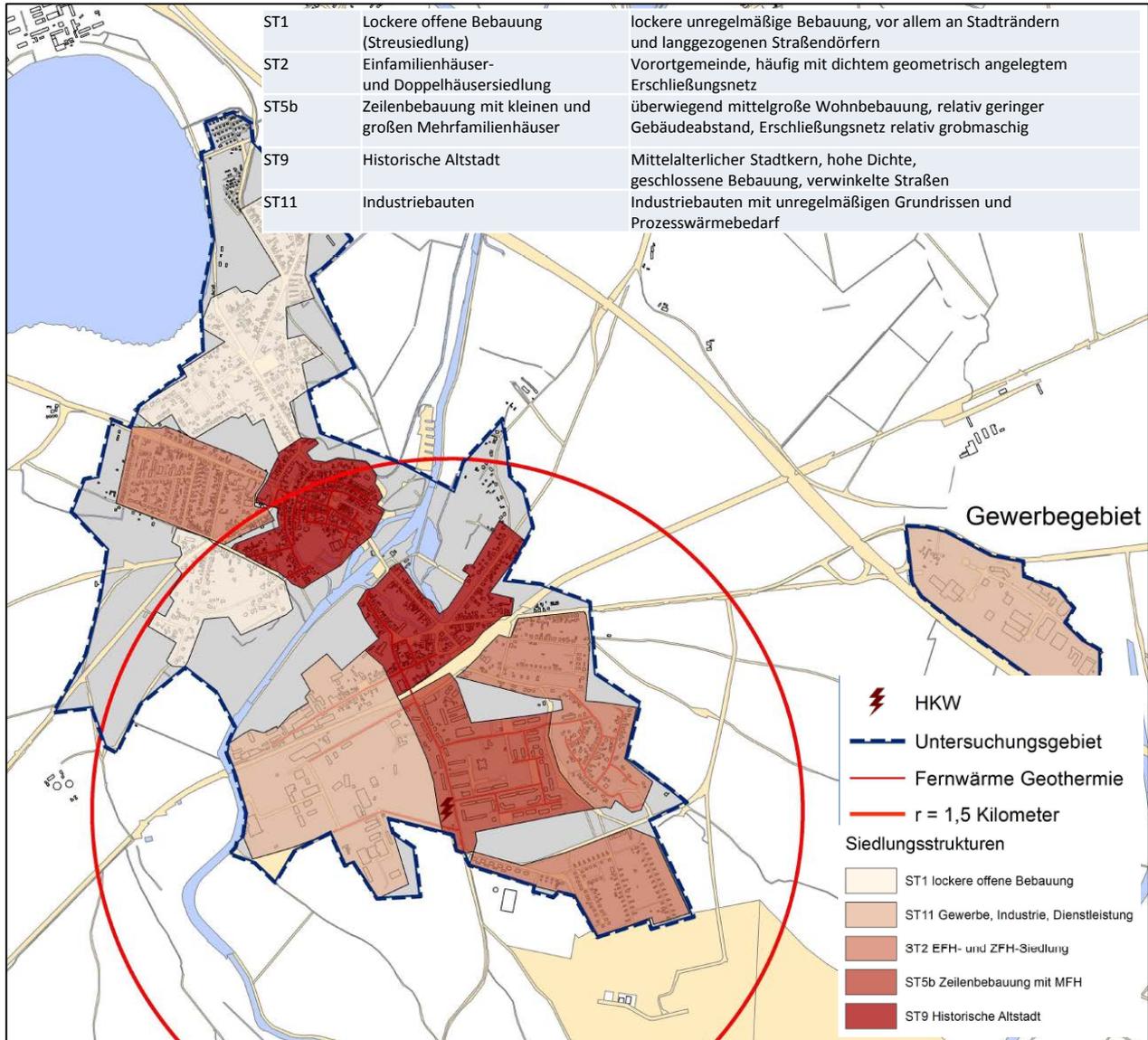
Aus der Stadtvertretung und privaten Akteuren hat sich eine AG Klimaschutz etabliert, die Erarbeitung von Ideen und Maßnahmen unterstützt, die Stadt bis 2030 zur CO₂-neutralen Stadt zu entwickeln. Vor diesem Hintergrund bot sich die Auswahl als Referenz für das Teilkonzept 2 an. Die geothermische Wärmeversorgung bietet gute Voraussetzungen für die Erreichung dieses ambitionierten Zieles.



4.2 Siedlungsstrukturen und Gebäudetypologie.

Die Ausführungen aus Kapitel 2.2 auf Neustadt-Glewe übertragend, zeigen sich folgende Ergebnisse:

Abb. 40: Aufteilung der städtischen Gebiete auf Siedlungsstrukturen

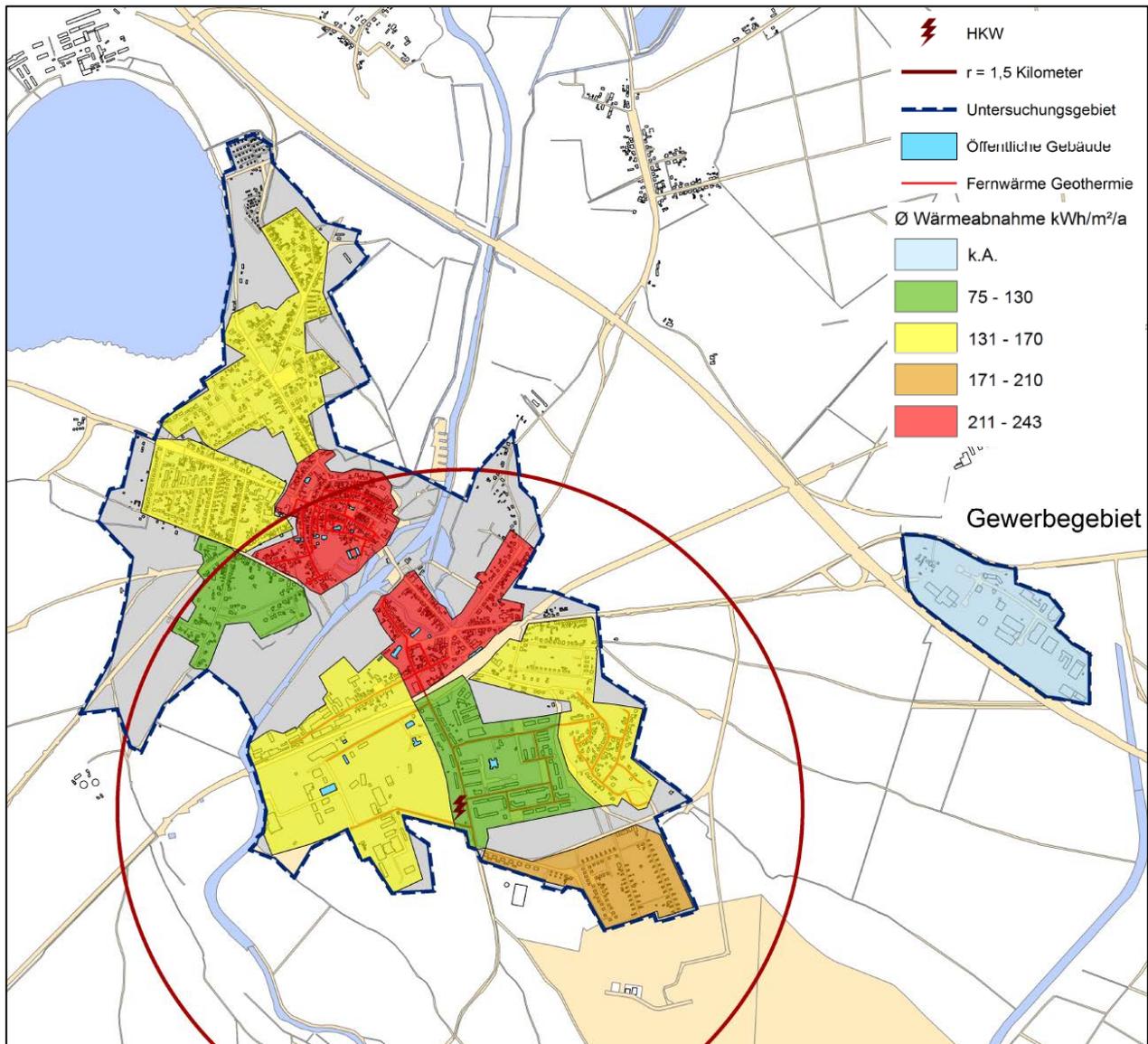


Quelle: eigene Darstellung

Grundsätzlich sind alle Klein- und Mittelstädte der Planungsregion für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung nur grenzwertig geeignet, zumindest wenn Anschlussdichte und Anschlussgrad mit Großstädten wie Schwerin oder Rostock verglichen werden. Der Grund wird aus [Abb. 40] deutlich: Die Dichte der Bebauung in den vorgefundenen Siedlungstypologien und damit die Dichte der Wärmeabnahme je laufenden Meter Straße (= Wärmeleitung) ist geringer als in größeren Städten. Damit steigen die Wärmetransportverluste an. Im Wärmenetz von Neustadt-Glewe werden die Verluste mit bis zu 26 % beziffert⁵³. Die Leitungsverluste werden sich mit Zunahme des Anschlussgrades verringern. Die Aussichten dafür werden als positiv eingeschätzt. Die Leitungsverluste in Neustadt-Glewe sind hinnehmbar, weil sie zu keiner Erhöhung der CO₂-Emissionen führen.

⁵³ Aussagen Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH. Hinzu kommt die vergleichsweise geringe Leistung des Netzes mit ca. 3 MW.

Abb. 41: Durchschnittlicher Wärmeverbrauch in den Siedlungsstrukturen



Quelle: eigene Ermittlung und Darstellung

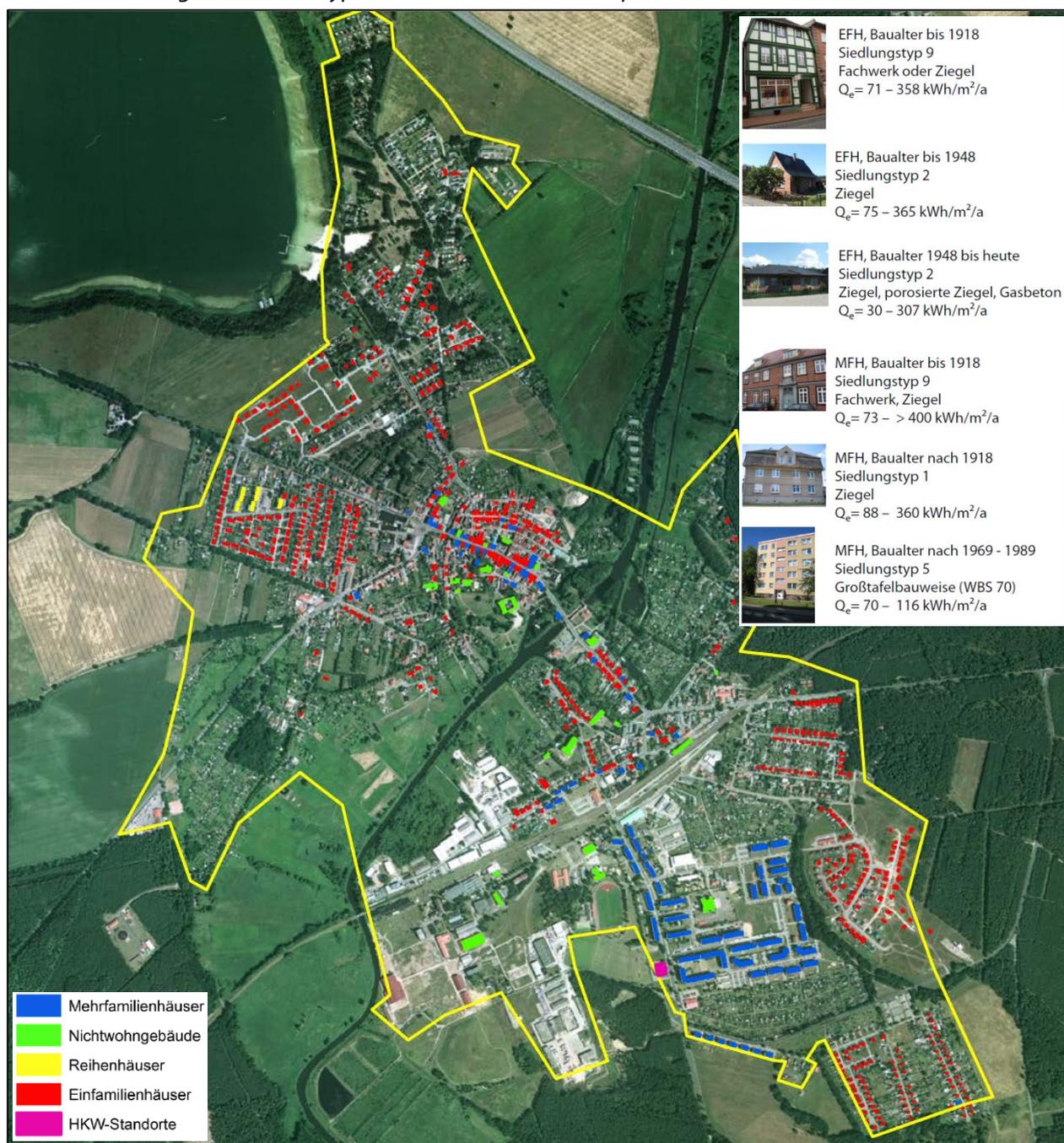
Die oben dargestellte Verteilung der durchschnittlichen spezifischen Wärmeverbräuche ist aus der Gebäudeuntersuchung ermittelt. Wie auch im Referenzcluster Wismar Wendorf festgestellt, weisen die MFH in den verdichteten Wohnsiedlungen gegenüber allen anderen Gebäudetypen die besten Wärmeverbrauchswerte auf, obwohl die Gebäude meist noch vor Inkrafttreten der EnEV modernisiert wurden. Die schlechten Kennwerte in der Altstadt sind auf die siedlungstypische Bauweise (Fachwerk) und auf den noch vorhandenen hohen Modernisierungsbedarf zurückzuführen.

Die Verteilung der Gebäudetypen auf die Siedlungstypen wie in [Abb. 42] dargestellt und die entsprechenden spezifischen Wärmeverbräuche entsprechen den Erfahrungen aus anderen Städten der Planungsregion und können daher als repräsentativ angesehen werden.

Eine tabellarische Übersicht der Ergebnisse der Gebäudeuntersuchungen zur Ermittlung des Wärmebedarfs ist in den Anlagen zu diesem Konzept zu finden.



Abb. 42: Verteilung der Gebäudetypen und durchschnittlicher spezifischer Wärmeverbrauch

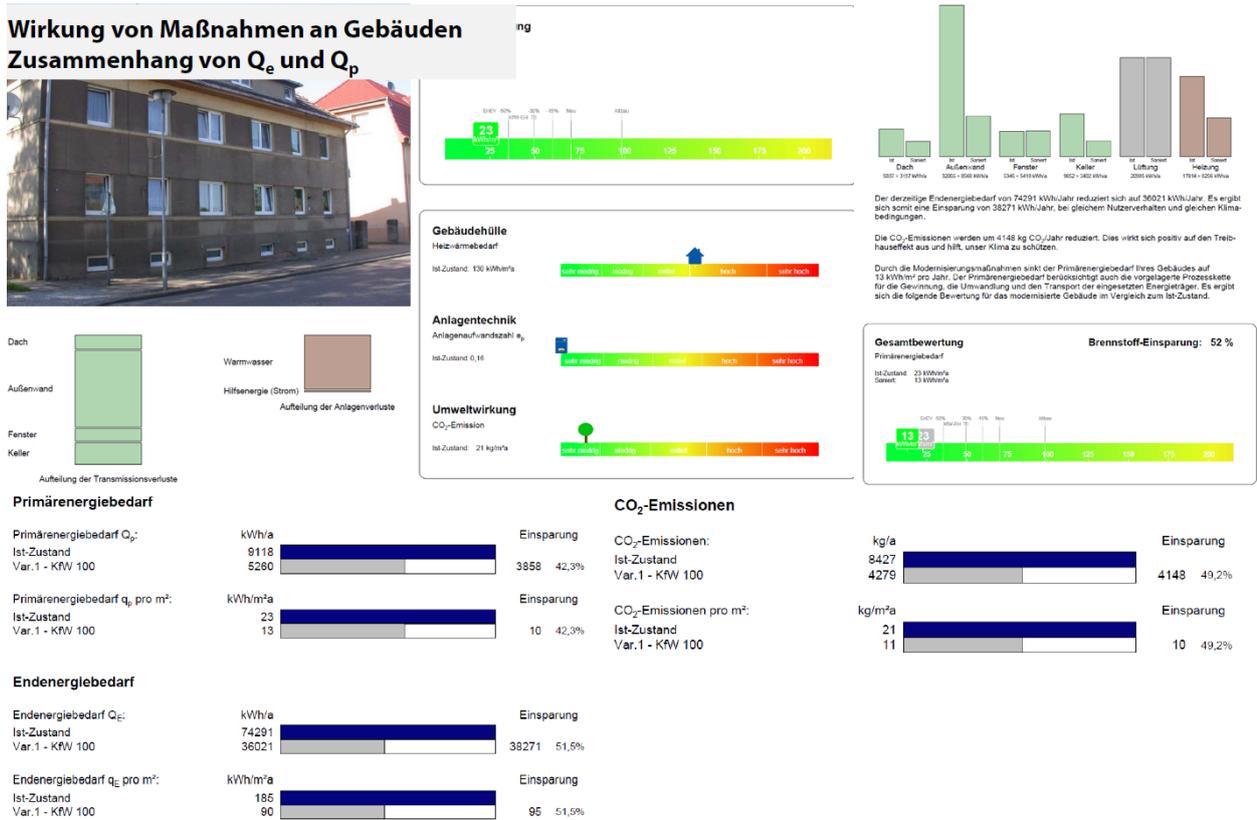


Quelle: eigene Ermittlung und Darstellung

4.3 Wärmeverbrauch und CO₂-Bilanz.

Für die Ermittlung des Wärmeverbrauchs wurden 233 Gebäude energetisch untersucht, typisiert und für die Ermittlung des gesamtstädtischen Wärmebedarfs herangezogen. Der Wärmebedarf wurde zunächst aus Vor-Ort-Aufnahmen bzw. aus verfügbaren Bauunterlagen rechnerisch ermittelt, mit repräsentativen Verbrauchskennwerten abgeglichen und danach den vorgefundenen Gebäudetypologien zugeordnet. Auf dieser Grundlage konnten typbezogene Bewertungen der wärmerlevanten Bauteile und entsprechende Maßnahmenempfehlungen für die energetische Modernisierung definiert werden.

Abb. 43: Methodik der Gebäudeuntersuchungen als Grundlage für die Wärmebedarfsermittlungen



Der Wärmebedarf für den Sektor GHD wurde bilanziert. Es konnten zwar zahlreiche Daten aus Gewerbe und Dienstleistungen recherchiert werden, insbesondere solche in Mischnutzung mit Wohngebäuden. Nicht umfassend konnten die Daten von Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe ermittelt werden, die sich teilweise auf den unternehmensbezogenen Datenschutz beriefen. Der Wärmebedarf der übersichtlichen Zahl von kommunalen Gebäuden wurde aus den Verbrauchsdaten der letzten drei Jahre gemittelt. Summiert beträgt der Wärmebedarf der Gesamtstadt 73.151 MWh, davon:

| Haushalte | GHD | Kommune |
|------------|------------|---------|
| 43.293 MWh | 29.077 MWh | 781 MWh |

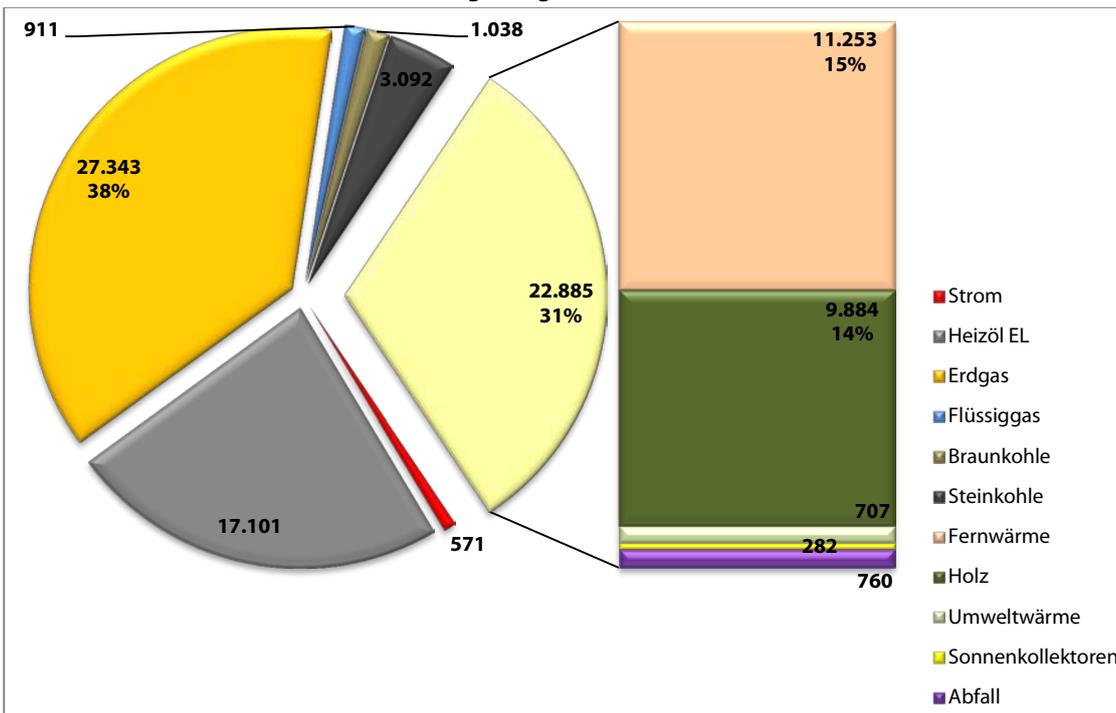
Der Wärmeverbrauch je Einwohner beträgt 11,2 MWh (zum Vergleich: 11,46 MWh/Einwohner in der Region). Im Sektor Haushalte beträgt der spezifische Wärmebedarf 171 kWh/m² (Region: ca. 180 kWh/m²).

Abweichend von anderen Städten der Planungsregion werden in Neustadt-Glewe ein Drittel der bilanzierten Wärme aus EE (Geothermie) bzw. Reststoffen erzeugt⁵⁴.

⁵⁴ Hier handelt es sich um die Verbrennung von Abfällen aus Holzverarbeitenden Unternehmen.

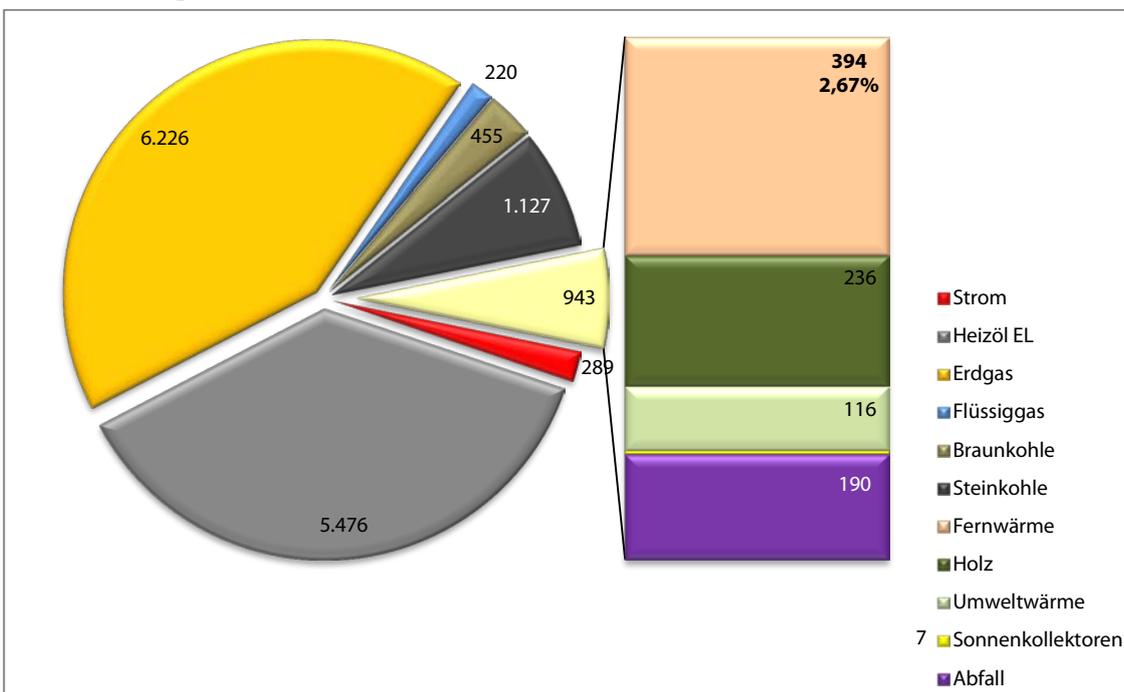


Abb. 44: Ist-Wärmeverbrauch nach Energieträgern in MWh für alle Sektoren



Quelle: eigene Berechnungen

Abb. 45: Ist-CO₂-Bilanz in t/a für alle Sektoren

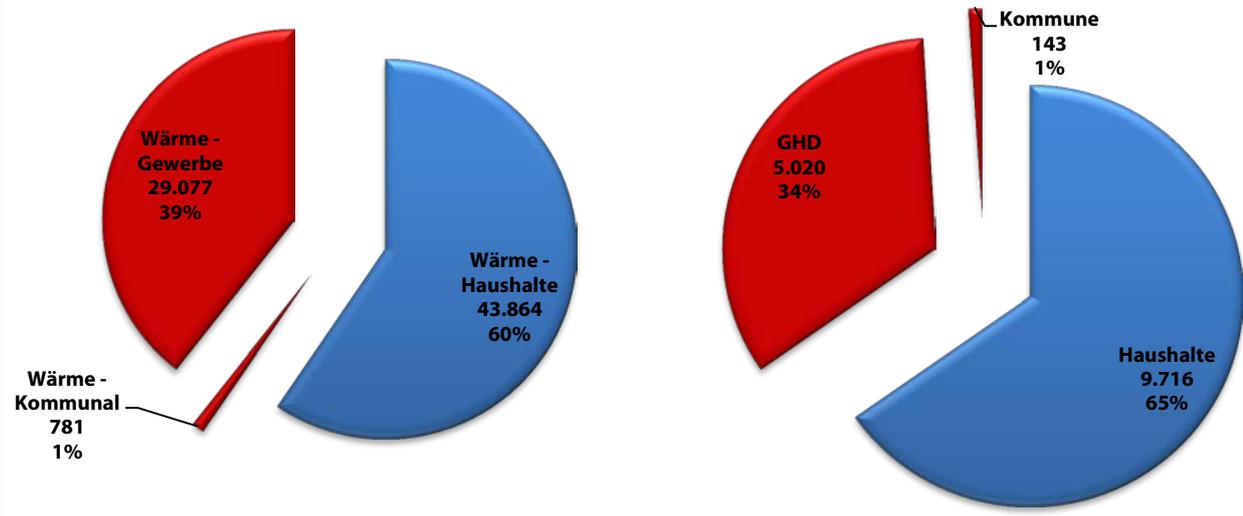


Quelle: eigene Berechnungen

Der Gesamtausstoß der wärmebedingten CO₂-Emissionen beträgt 14.879 t/a. Der im Vergleich mit anderen Energieträgern niedrige Wert für die geothermische Wärme mit einer Deckung des Wärmebedarfs von 15 % verursacht gerade einmal 2,7 % der gesamten wärmerlevanten CO₂-Emissionen. Theoretisch werden überhaupt keine Emissionen verursacht, jedoch müssen die Hilfsenergien für Förderung und Verteilung der Wärme berücksichtigt werden.

Die Verteilung des Wärmeverbrauchs auf Sektoren ist fast identisch mit dem der Planungsregion; Unterschiede sind aus der Berücksichtigung von lokalen Besonderheiten im Sektor GHD berücksichtigt (hoher Anteil von Einzelhandel, Büro, öffentliche und private Dienstleistungen).

Abb. 46: Ist-Wärmeverbrauch nach Sektoren in MWh Abb. 47: Ist-CO₂-Bilanz in t/a für alle Sektoren



Quelle: eigene Berechnungen

Größter Wärmeverbraucher der Stadt ist der Sektor Wohnen mit 60 %. Größere Einzelverbraucher sind die beiden kommunalen Schulen und mehrere Unternehmen in den beiden Gewerbegebieten. Die wärmerlevanten CO₂-Emissionen betragen 2,3 t/Einwohner (zum Vergleich: 2,7 t/Einwohner in der Region). Die hohen Emissionen im Sektor Haushalte sind Grund für die Überlegungen der Stadt, das Wärmenetz der Geothermie zu erweitern bzw. weitere EE-Potenziale für die Wärme zu nutzen.

4.4 Städtische Wärmeversorgung.

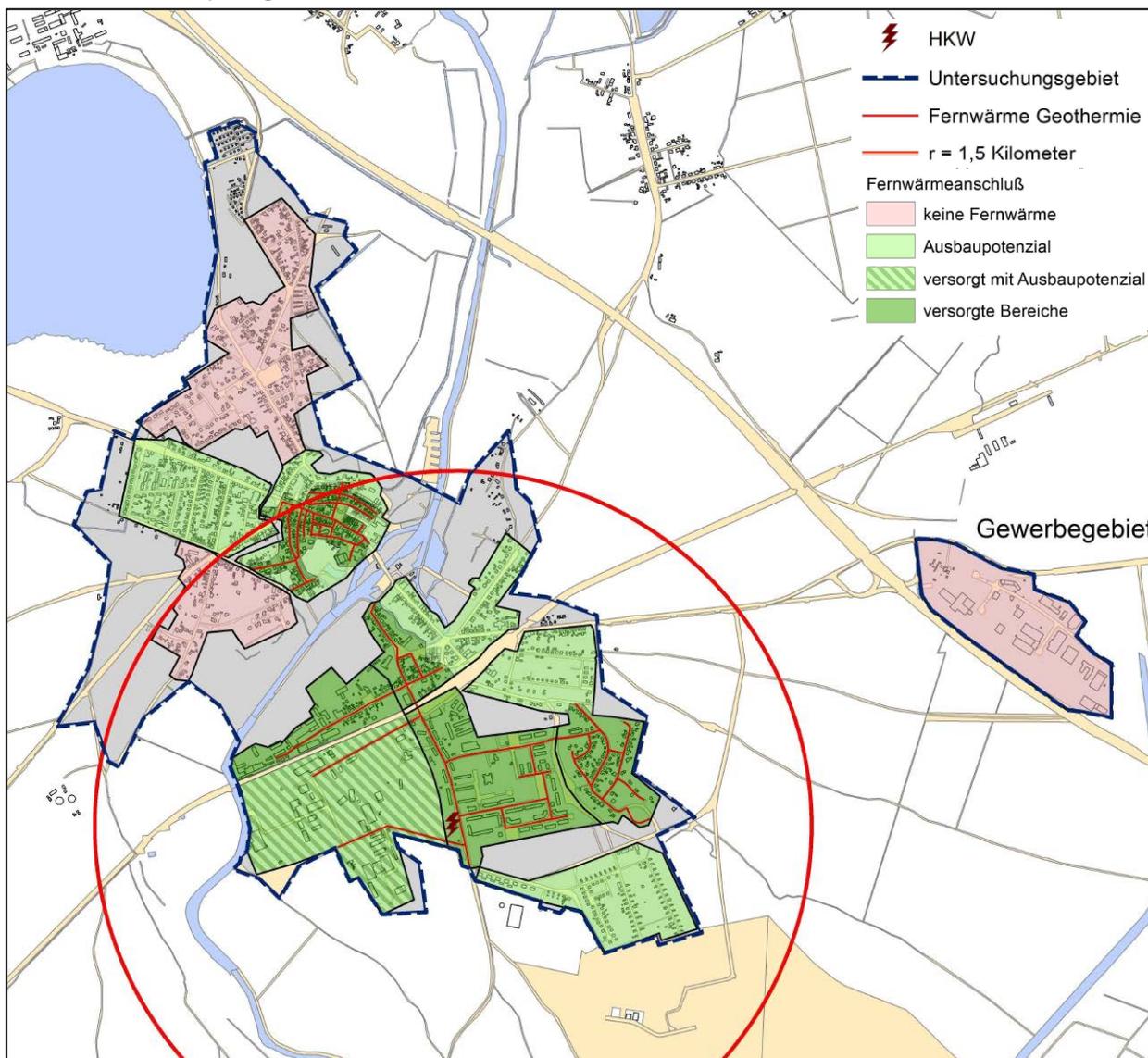
Trotz des vergleichsweise hohen Anteils der EE wird die Wärmeversorgung vom Energieträger Erdgas in dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen dominiert. Netzbetreiber ist die E.ON Hanse AG aus Quickborn. Bis heute haben sich zahlreiche Eigentümer nicht an das Gasnetz anschließen lassen und erzeugen die Raumwärme mit anderen fossilen Energieträgern wie Heizöl oder Flüssiggas. Vereinzelt wird in neuen EFH Wärme mit strombetriebenen Wärmepumpen erzeugt. Wie in Kapitale 4.3 gezeigt, ist analog zur Planungsregion der Anteil von Holz für die Wärmenutzung hoch, das überwiegend in dezentralen Zusatzheizungen verbrannt wird. Unerwartet hoch ist nach den Ergebnissen der Gebäudeuntersuchungen der Anteil von Haushalten, die noch mit Kohle in dezentralen Öfen heizen.

In den nicht an das Wärmenetz angeschlossenen EFH-Siedlungen erfolgt die Wärmeversorgung überwiegend mit Erdgas.

Das 1995 in Betrieb genommene Geothermieheizwerk versorgt ein Wärmenetz, das seitdem mehrfach erweitert wurde und alle Verbrauchssektoren bedient.



Abb. 48: Übersichtsplan geothermisches Wärmenetz Neustadt-Glewe



Quelle: Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH, eigene Darstellung

Zuletzt wurde das Netz in die Altstadt erweitert, wobei Umbauarbeiten an der Ortsdurchfahrt der Bundesstraße genutzt wurden. Trotz umfangreicher Anreize und Bereitstellung von Fördermitteln durch den Versorger ist die Anschlussbereitschaft der Hauseigentümer verhalten. Gründe dürften die unzureichende Akquisition und Öffentlichkeitsarbeit durch den Betreiber und mehrfach erhöhte Wärmepreise sein, die auf aktuell 9,1 ct/kWh angestiegen sind. Im Landesvergleich ist das immer noch ein moderater Preis für leitungsgebundene Wärme⁵⁵.

Tab.11: Eckdaten Versorgung durch Geothermie

| | |
|------------------------|-----------|
| 1.324 Wohnungen | 8.090 MWh |
| 9 gewerbliche Abnehmer | 3.162 MWh |
| Kommune | 474 MWh |

Quelle: WEMAG

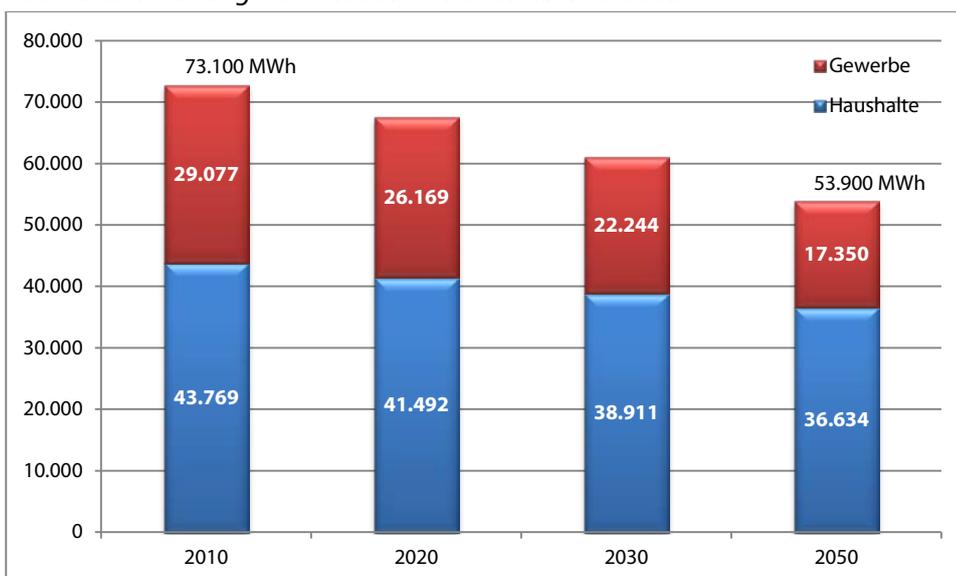
⁵⁵ Stadtwerke Schwerin: ca. 10 ct/kWh, abhängig vom Tarif, hinzu kommen Grundpreis und Kosten für die Station.

Bei den an das Wärmenetz angeschlossenen Gebieten handelt es sich um die Altstadt, ein EFH-Gebiet, die Wohnsiedlungen der 60er bis 80er Jahre und das Gewerbegebiet auf dem Gelände einer ehemaligen Lederfabrik. Das Gewerbegebiet an der BAB 24 liegt für einen Anschluss außerhalb des wirtschaftlich vertretbaren Versorgungsradius von 1,5 km. Dieser wurde nach Erfahrungswerten und Zusammenhängen zwischen Wärmeabnahme in den vorhandenen Siedlungstypen, der Leistung des Netzes, den Leitungsverlusten und den Kosten für den Leitungsausbau in weniger geeigneten Siedlungstypen an Stadträndern empfohlen. [Abb. 48] zeigt potenzielle Erweiterungsgebiete für das Wärmenetz. Dabei handelt es sich um EFH/ZFH Gebiete mit vereinzelt kleinen MFH des Siedlungstyps 2. Diese weisen für kleinstädtische Strukturen noch vergleichsweise hohe Wärmebedarfe und Abnahmedichten auf. Derzeit sind die Kapazitäten der Geothermie weitgehend erschöpft, eine Netzerweiterung setzt die Verringerung des Wärmebedarfs und damit die Freimachung von Leistungskapazitäten der Geothermie voraus. Wie im Fachgespräch in Hagenow zu erfahren war⁵⁶, gibt es immer noch technische Probleme im Betrieb der Geothermie, die überwiegend auf den hohen Salzgehalt der geförderten Sole, den dadurch verursachten Materialverschleiß und auf zunehmende Kristallisationsprozesse in der Injektionsbohrung zurückzuführen sind. Die Betreiber gehen davon aus, dass die Probleme mittlerweile technisch und wirtschaftlich beherrschbar sind. Insoweit ist Neustadt-Glewe „Testgebiet“ für alle anderen in der Region geplanten Tiefengeothermieprojekte.

4.5 Wärmebedarf und Wärmemix 2050.

Die Prognose des Wärmebedarfs und der Wärmemix 2050 berücksichtigen die Empfehlungen aus den Klimaszenarien im Teilkonzept 3. Danach sollen die Tiefengeothermie und Solarthermie deutlich ausgebaut werden, u.a. in Wärmenetzen. Fossile Energieträger werden ab 2050 im Sektor Haushalte nicht mehr eingesetzt. Dafür müsste der spezifische Wärmebedarf für alle Gebäude auf 38 kWh/m² absinken, was mit heute verfügbaren Techniken, Materialien und Bauweisen möglich ist, aber wenig wahrscheinlich. Für die Wärmebedarfsprognose wird angenommen, dass bis 2050 ca. 20 % der Gebäude ein Niveau von 45 kWh/m² erreichen. Der Rest des Bestandes wird auch 2050 höhere Werte aufweisen.

Abb. 49: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren bis 2050



Quelle: Klimaszenarien, eigene Berechnungen und Darstellung

⁵⁶ Der technische Geschäftsführer der Erdwärme GmbH hat an dem Fachgespräch teilgenommen.



Nach dem regionalen Klimaszenario ist der spezifische Wärmebedarf bis 2050 über den gesamten Gebäudebestand um mindestens 30 % zu reduzieren. Neubauten sind unabhängig vom Gebäudetyp als Passivhäuser < 15 kWh/m² zu errichten. Vor dem Hintergrund sich bis 2050 fortsetzender Bevölkerungsrückgänge um bis zu 20 % werden eine Zunahme der Wohnflächen und der Beschäftigung nicht angenommen. Die Haushaltsgröße wird in diesem Zeitraum auf unter 1,6 absinken.

Abb. 50: Wärmemix 2050 nach Sektoren in MWh

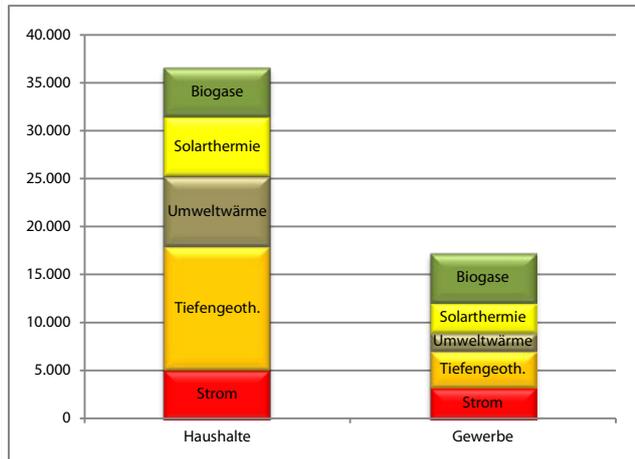
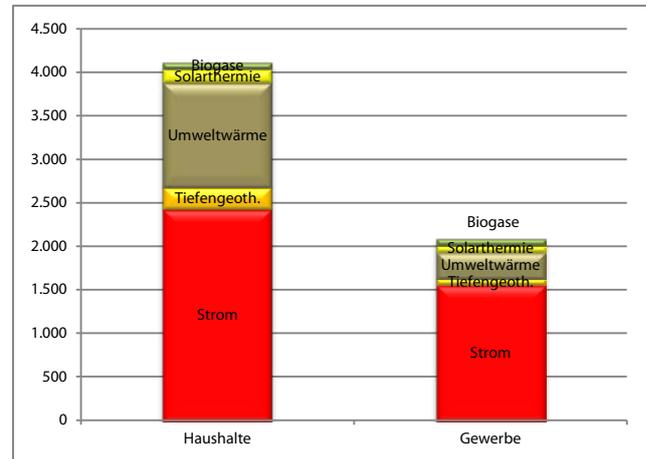


Abb. 51: CO₂-Emissionen 2050 in t/a nach Sektoren



Quelle: Klimaszenarien, eigene Berechnungen und Darstellung

Der Anteil Wärme aus Strom wird aus Überschüssen der EE-Stromerzeugung bereitgestellt. Bei der Umweltwärme handelt es sich um die Nutzung der oberflächennahen Geothermie. Biogas wird aus der Methanisierung von CO₂ und H₂ erzeugt. Die Verteilung erfolgt über das vorhandene Erdgasnetz bzw. über Mikrogasnetze.

Die CO₂-Emissionen sinken von 14.879 t/a nach Reduzierung des Wärmebedarfs und der Änderung des Wärmemixes auf EE auf 6.217 t/a. Die Erweiterung der Tiefengeothermie von derzeit ca. 12.000 MWh auf 16.600 MWh im Jahr 2050 beeinflusst die CO₂-Bilanz nicht. Der Wärmemix gewährleistet eine vollständige Versorgung der Stadt, die Einbindung in ein regionales Netz und eine weitgehende CO₂-Neutralität.

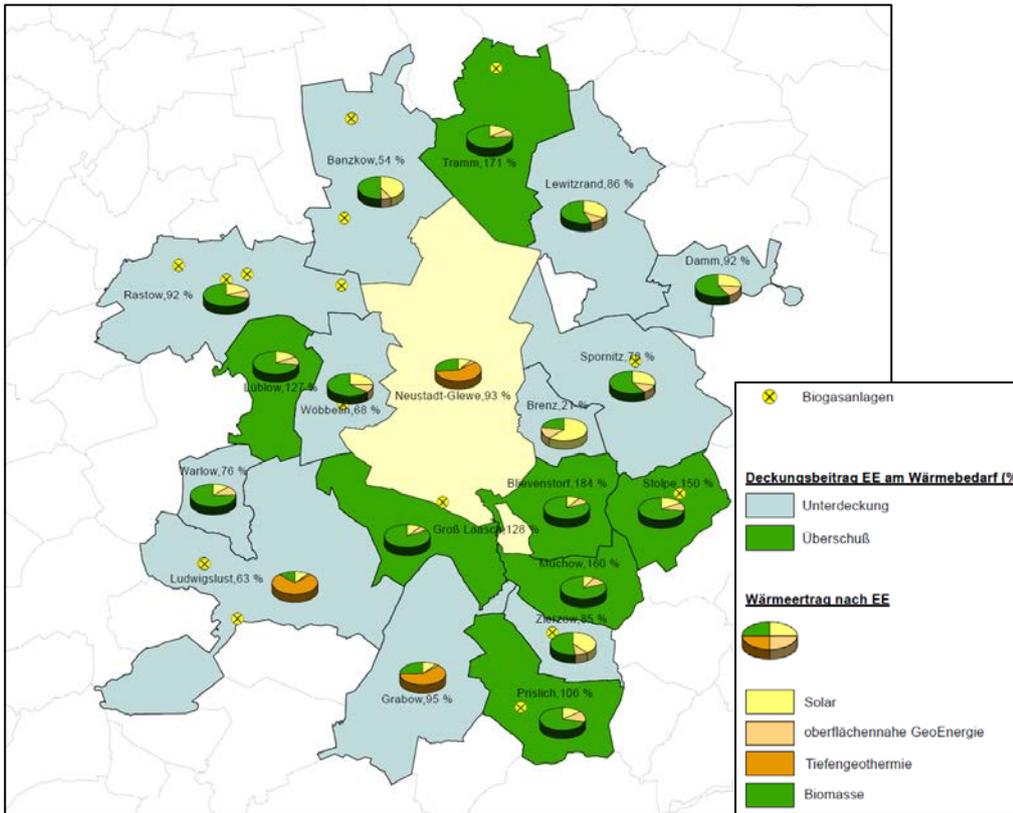
4.6 EE-Potenziale für die Wärmenutzung.

Die im Teilkonzept 1 ermittelten Potenziale für die Wärme betreffen folgende verfügbare EE:

- Biomasse (Acker, Grünschnitt, Waldrestholz, Landschaftspflegeholz, Grünabfälle, Biotonne)
- Solarthermie
- Oberflächennahe und Tiefengeothermie

Die verfügbaren EE-Potenziale summieren sich auf 67.436 MWh; dem steht heute ein Wärmebedarf in Höhe von 73.100 MWh gegenüber. Dies entspricht einem lokalen Deckungsgrad von 92 % aus EE. Realisiert sind davon 31 % (zum Vergleich Region: 10,6 %), was auf die Nutzung der Tiefengeothermie zurückgeführt werden kann. Für den 2050 prognostizierten Wärmebedarf in Höhe von 53.900 MWh sind die verfügbaren EE-Potenziale ausreichend [Abb. 53] und eine 100 %-ige EE-Deckung möglich.

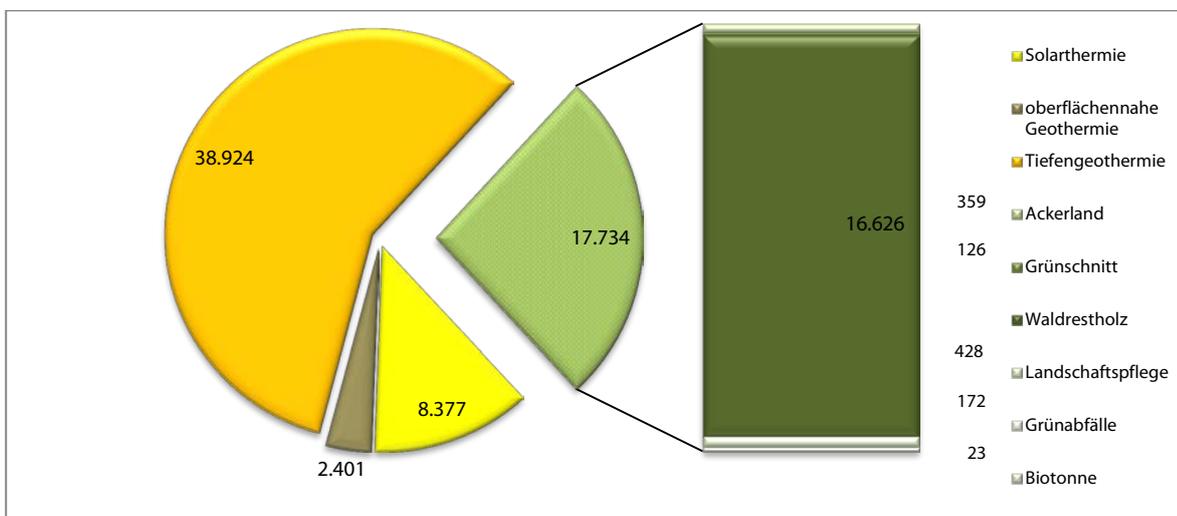
Abb. 52 EE-Potenziale Stadt und Umland und Darstellung der jeweiligen Deckungsgrade/Überschüsse (2010)



Quelle: Potenzialanalyse, eigene Darstellung

Die Verfügbarkeit von EE-Potenzialen setzt nicht zwingend deren Nutzung voraus; z.B. kann auf die rechnerisch mögliche Verbrennung von Waldrestholz zum größten Teil verzichtet werden. Stattdessen wird für die Wärmeversorgung die Nutzung von EE-Stromüberschüssen empfohlen, z.B. als Antriebsenergie für WP oder die Direktheizung von Wärmespeichern. Voraussetzung dafür ist die flächendeckende Einführung eines intelligenten Lastmanagements der Stromnetze. Biogase aus der synthetischen Methanisierung werden vorwiegend nur noch für Gewerbe in den städtischen Gebieten eingesetzt, die nicht an das Wärmenetz angeschlossen sind.

Abb. 53 EE-Potenziale Wärme in MWh

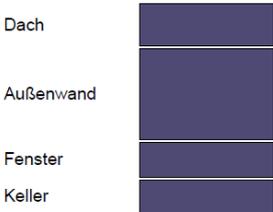
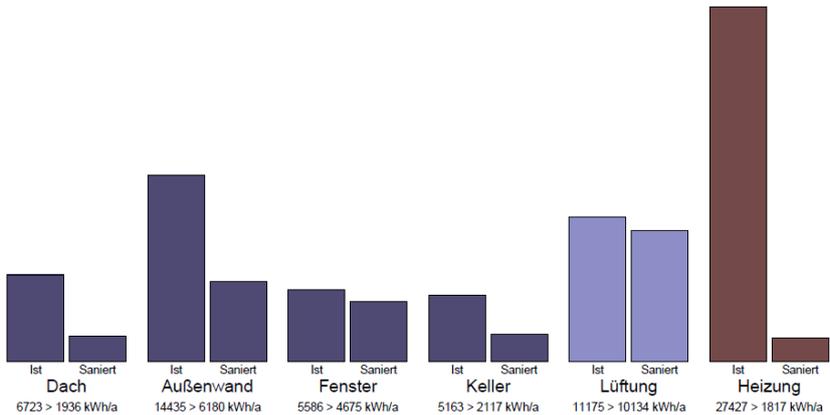


Quelle: Potenzialanalyse, eigene Darstellung

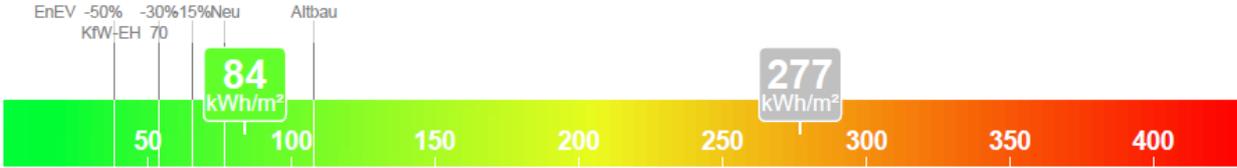


4.7 Verbesserung der Energieeffizienz.

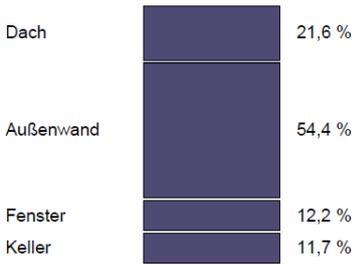
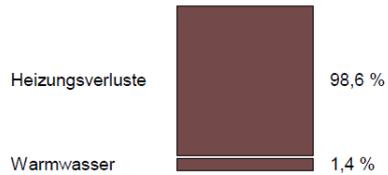
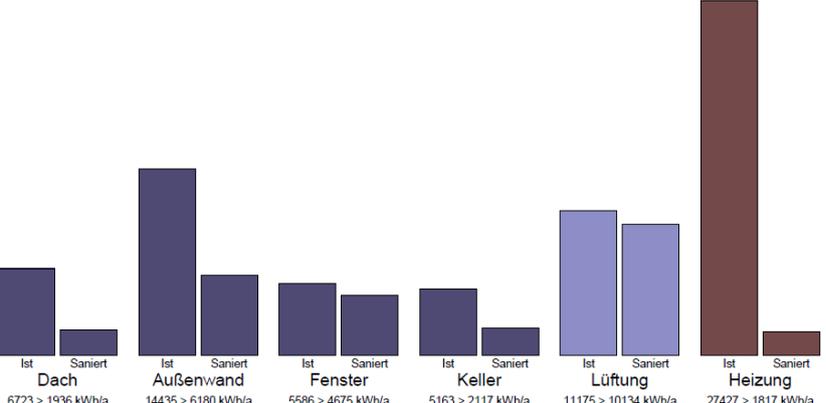
Für die untersuchten Gebäudetypen und –nutzungen werden die Möglichkeiten der energetischen Sanierung und die dadurch erzielten Effekte auf die Verringerung des Endenergiebedarfs auf repräsentative Beispiele beschränkt. Letztendlich soll aufgezeigt werden, dass es mit den bekannten und bewährten technischen und baulichen Maßnahmen möglich ist, den unter 4.5 skizzierten Wärmebedarf im Jahr 2050 auch zu erreichen.

| Gebäudetyp: EFH+NW (-1948) | im Siedlungstyp ST 9 | Sektor: Haushalte + GHD |
|--|--|---|
|  |  <p>Aufteilung der Transmissionsverluste</p> |  <p>Aufteilung der Anlagenverluste</p> |
| Maßnahmen: WDV 16 cm WLG 035 Decke OG 12 cm Dach 18 cm Keller 6 cm Fenster U=1,4 Heizung: Erdgas 55/45 |  <p>Ist Saniert</p> <p>Dach 6723 > 1936 kWh/a</p> <p>Außenwand 14435 > 6180 kWh/a</p> <p>Fenster 5586 > 4675 kWh/a</p> <p>Keller 5163 > 2117 kWh/a</p> <p>Lüftung 11175 > 10134 kWh/a</p> <p>Heizung 27427 > 1817 kWh/a</p> | |
|  <p>EnEV -50% -30% -15% Neu Altbau</p> <p>108 kWh/m²</p> <p>301 kWh/m²</p> <p>50 100 150 200 250 300 350 400 450</p> | | |
| Endenergiebedarf | vor Sanierung in kWh/m ² | nach Sanierung in kWh/m ² |
| CO ₂ -Reduzierung: - 71 % | 268 | 93 |



| Gebäudetyp: MFH (nach 1948) | im Siedlungstyp ST 5b | Sektor: Haushalte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|-----------|-----------|---------|---------|--------|--------|-----------|---|------------|---------|----------------------|-------|--------|-------|------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
|  | <p>Aufteilung der Transmissionsverluste</p> <table border="1"> <tr><td>Dach</td><td>15,4 %</td></tr> <tr><td>Außenwand</td><td>51,9 %</td></tr> <tr><td>Fenster</td><td>14,4 %</td></tr> <tr><td>Keller</td><td>18,3 %</td></tr> </table> | Dach | 15,4 % | Außenwand | 51,9 % | Fenster | 14,4 % | Keller | 18,3 % | <p>Aufteilung der Anlagenverluste</p> <table border="1"> <tr><td>Warmwasser</td><td>98,0 %</td></tr> <tr><td>Hilfsenergie (Strom)</td><td>3,0 %</td></tr> </table> | Warmwasser | 98,0 % | Hilfsenergie (Strom) | 3,0 % | | | | | | | | | |
| Dach | 15,4 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 51,9 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 14,4 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 18,3 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Warmwasser | 98,0 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hilfsenergie (Strom) | 3,0 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Maßnahmen:</p> <p>Vorsatzschale WDV 16 cm WLG 035 Dach 20 cm Keller 6 cm Fenster U=1,4 Heizungsoptimierung</p> | <p>Aufteilung der Anlagenverluste (kWh/a)</p> <table border="1"> <tr><th>Kategorie</th><th>Ist</th><th>Saniert</th></tr> <tr><td>Dach</td><td>9522</td><td>6032</td></tr> <tr><td>Außenwand</td><td>32008</td><td>9327</td></tr> <tr><td>Fenster</td><td>8896</td><td>8880</td></tr> <tr><td>Keller</td><td>11282</td><td>5111</td></tr> <tr><td>Lüftung</td><td>28076</td><td>28076</td></tr> <tr><td>Heizung</td><td>26732</td><td>24418</td></tr> </table> | | Kategorie | Ist | Saniert | Dach | 9522 | 6032 | Außenwand | 32008 | 9327 | Fenster | 8896 | 8880 | Keller | 11282 | 5111 | Lüftung | 28076 | 28076 | Heizung | 26732 | 24418 |
| Kategorie | Ist | Saniert | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dach | 9522 | 6032 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 32008 | 9327 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 8896 | 8880 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 11282 | 5111 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lüftung | 28076 | 28076 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizung | 26732 | 24418 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Endenergiebedarf (kWh/m²)</p>  <p>EnEV -50% -30% 15% Neu Altbau KW-EH 70</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Endenergiebedarf | vor Sanierung in kWh/m ² | nach Sanierung in kWh/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CO ₂ -Reduzierung: - 35 % | 157 | 104 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| Gebäudetyp: EFH | im Siedlungstyp ST 9 | Sektor: Haushalte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------|-----|---------|------|------|------|-----------|-------|------|---------|------|------|--------|------|------|---------|-------|-------|---------|-------|------|
|  |  <p>Aufteilung der Transmissionsverluste</p> |  <p>Aufteilung der Anlagenverluste</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Maßnahmen:</p> <p>Holzfaser 8 cm WLG 40 Dämmputz 6 cm Dach 20 cm + 4 cm Perlite Keller PUR 10 cm Fenster U=1,5 Heizungsoptimierung</p> |  <table border="1"> <caption>Energy consumption before and after renovation (kWh/a)</caption> <thead> <tr> <th>Component</th> <th>Ist</th> <th>Saniert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dach</td> <td>6723</td> <td>1936</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>14435</td> <td>6180</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>5586</td> <td>4675</td> </tr> <tr> <td>Keller</td> <td>5163</td> <td>2117</td> </tr> <tr> <td>Lüftung</td> <td>11175</td> <td>10134</td> </tr> <tr> <td>Heizung</td> <td>27427</td> <td>1817</td> </tr> </tbody> </table> | | Component | Ist | Saniert | Dach | 6723 | 1936 | Außenwand | 14435 | 6180 | Fenster | 5586 | 4675 | Keller | 5163 | 2117 | Lüftung | 11175 | 10134 | Heizung | 27427 | 1817 |
| Component | Ist | Saniert | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dach | 6723 | 1936 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 14435 | 6180 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 5586 | 4675 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 5163 | 2117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lüftung | 11175 | 10134 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizung | 27427 | 1817 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  <p>EnEV -50% -30% -15% Neu Altbau</p> <p>79 kWh/m² (green box) vs 627 kWh/m² (grey box)</p> <p>50 100 150 200 250 300 350 kWh/m²</p> <p>EnEV 2007</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Endenergiebedarf | vor Sanierung in kWh/m ² | nach Sanierung in kWh/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CO ₂ -Reduzierung: - 91 % | 504 | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| Gebäudetyp: ZFH | im Siedlungstyp ST 1 | Sektor: Haushalte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|----------|-------------|-----------------|---------|--------|--------|-----------|--|------------------|---------|------------|-------|--------|------|------|---------|------|------|---------|-------|-------|
|  | <p>Aufteilung der Transmissionsverluste</p> <table border="1"> <tr> <td>Dach</td> <td>25,8 %</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>39,6 %</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>13,5 %</td> </tr> <tr> <td>Keller</td> <td>21,1 %</td> </tr> </table> | Dach | 25,8 % | Außenwand | 39,6 % | Fenster | 13,5 % | Keller | 21,1 % | <p>Aufteilung der Anlagenverluste</p> <table border="1"> <tr> <td>Heizungsverluste</td> <td>90,2 %</td> </tr> <tr> <td>Warmwasser</td> <td>9,8 %</td> </tr> </table> | Heizungsverluste | 90,2 % | Warmwasser | 9,8 % | | | | | | | | | |
| Dach | 25,8 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 39,6 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 13,5 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 21,1 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizungsverluste | 90,2 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Warmwasser | 9,8 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Maßnahmen:</p> <p>WDVS 14 cm WLG 035 Dach 20 cm WLG 035 Keller PUR 8 cm Fenster U=1,5 Heizung Erdgas mit solarer Unterstützung</p> | <p>Aufteilung der Anlagenverluste (Ist vs Saniert)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Maßnahme</th> <th>Ist (kWh/a)</th> <th>Saniert (kWh/a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dach</td> <td>7320</td> <td>4348</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>11236</td> <td>3778</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>3836</td> <td>2497</td> </tr> <tr> <td>Keller</td> <td>5991</td> <td>1709</td> </tr> <tr> <td>Lüftung</td> <td>8746</td> <td>8788</td> </tr> <tr> <td>Heizung</td> <td>16367</td> <td>-1940</td> </tr> </tbody> </table> | | Maßnahme | Ist (kWh/a) | Saniert (kWh/a) | Dach | 7320 | 4348 | Außenwand | 11236 | 3778 | Fenster | 3836 | 2497 | Keller | 5991 | 1709 | Lüftung | 8746 | 8788 | Heizung | 16367 | -1940 |
| Maßnahme | Ist (kWh/a) | Saniert (kWh/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dach | 7320 | 4348 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 11236 | 3778 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 3836 | 2497 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 5991 | 1709 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lüftung | 8746 | 8788 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizung | 16367 | -1940 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Endenergiebedarf | vor Sanierung in kWh/m ² | nach Sanierung in kWh/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CO ₂ -Reduzierung: - 85 % | 381 | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



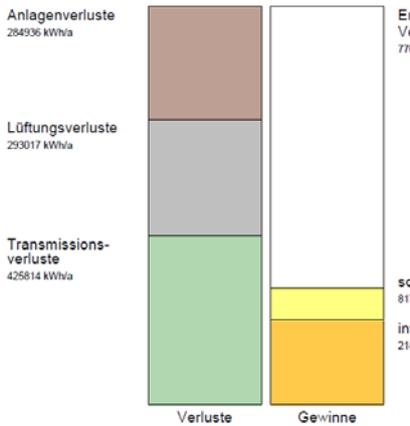
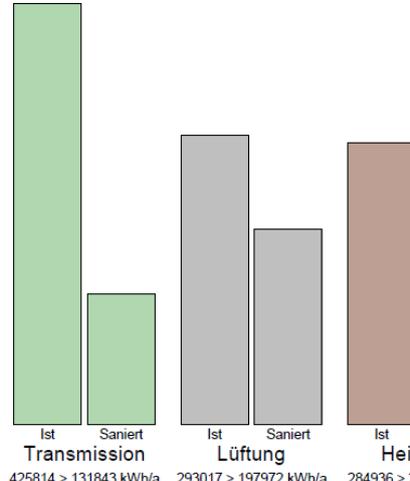
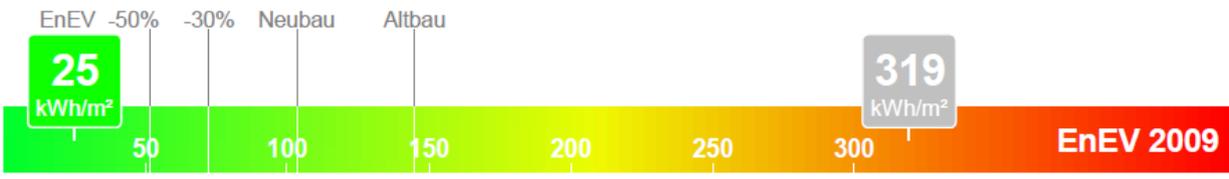
| Gebäudetyp: GHD | im Siedlungstyp ST 9 | Sektor: GHD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------------|-----------|-----------|---------|---------|--------|------------|-----------|--|------------------|---------|------------|------------|----------------------|-------|------------|---------|-------|-------------|---------|-------|------------|
|  | <p>Aufteilung der Transmissionsverluste</p> <table border="1"> <tr> <td>Dach</td> <td>13,4 %</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>44,3 %</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>17,4 %</td> </tr> <tr> <td>Keller</td> <td>24,9 %</td> </tr> </table> | Dach | 13,4 % | Außenwand | 44,3 % | Fenster | 17,4 % | Keller | 24,9 % | <p>Aufteilung der Anlagenverluste</p> <table border="1"> <tr> <td>Heizungsverluste</td> <td>42,9 %</td> </tr> <tr> <td>Warmwasser</td> <td>53,9 %</td> </tr> <tr> <td>Hilfsenergie (Strom)</td> <td>3,3 %</td> </tr> </table> | Heizungsverluste | 42,9 % | Warmwasser | 53,9 % | Hilfsenergie (Strom) | 3,3 % | | | | | | | |
| Dach | 13,4 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 44,3 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 17,4 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 24,9 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizungsverluste | 42,9 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Warmwasser | 53,9 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hilfsenergie (Strom) | 3,3 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maßnahmen: WDVS 12 cm WLG 035 Dach 14 cm WLG 035 Keller PUR 8 cm Fenster U=1,5 Heizung Fernwärme | <p>Aufteilung des Primärverbrauchs</p> <table border="1"> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Ist</th> <th>Saniert</th> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>3906</td> <td>3282 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>12902</td> <td>4811 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>5077</td> <td>3935 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Keller</td> <td>7254</td> <td>2861 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Lüftung</td> <td>10278</td> <td>10278 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Heizung</td> <td>22487</td> <td>5822 kWh/a</td> </tr> </table> | | Kategorie | Ist | Saniert | Dach | 3906 | 3282 kWh/a | Außenwand | 12902 | 4811 kWh/a | Fenster | 5077 | 3935 kWh/a | Keller | 7254 | 2861 kWh/a | Lüftung | 10278 | 10278 kWh/a | Heizung | 22487 | 5822 kWh/a |
| Kategorie | Ist | Saniert | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dach | 3906 | 3282 kWh/a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 12902 | 4811 kWh/a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 5077 | 3935 kWh/a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 7254 | 2861 kWh/a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lüftung | 10278 | 10278 kWh/a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizung | 22487 | 5822 kWh/a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>EnEV Vergleich</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Endenergiebedarf | vor Sanierung in kWh/m ² | nach Sanierung in kWh/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CO ₂ -Reduzierung: - 83 % | 255 | 112 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* An der Darstellung des geringen Primärverbrauchs wird deutlich, warum in der Wärmeverbrauchsbilanzierung mit Endenergie gerechnet wurde. Der geringe Faktor für die regenerative Fernwärme lässt den Primärenergiebedarf eines eher mittelmäßig sanierten Gebäudes mit 112 kWh/m² Endenergie auf „unter Passivhausniveaus“ absinken“.



| Gebäudetyp: MFH (-1948) | im Siedlungstyp ST 9 | Sektor: Haushalte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|-------------|-----------------|--------|---------|--------|-----------|--------|---|------------------|--------|------------|--------|----------------------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|------|--|
|  <p>2009/01/09 15:28</p> | <p>Aufteilung der Transmissionsverluste</p> <table border="1"> <tr> <td>Dach</td> <td>14,5 %</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>50,5 %</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>16,2 %</td> </tr> <tr> <td>Keller</td> <td>18,9 %</td> </tr> </table> | Dach | 14,5 % | Außenwand | 50,5 % | Fenster | 16,2 % | Keller | 18,9 % | <p>Aufteilung der Anlagenverluste</p> <table border="1"> <tr> <td>Heizungsverluste</td> <td>43,4 %</td> </tr> <tr> <td>Warmwasser</td> <td>53,8 %</td> </tr> <tr> <td>Hilfsenergie (Strom)</td> <td>2,8 %</td> </tr> </table> | Heizungsverluste | 43,4 % | Warmwasser | 53,8 % | Hilfsenergie (Strom) | 2,8 % | | | | | | | |
| Dach | 14,5 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 50,5 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 16,2 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 18,9 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizungsverluste | 43,4 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Warmwasser | 53,8 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hilfsenergie (Strom) | 2,8 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Maßnahmen:</p> <p>Decke OG 24 cm WLG 035 Keller 10 cm WLG 025 Heizung Fernwärme</p> | <p>Aufteilung der Anlagenverluste (Ist vs. Saniert)</p> <table border="1"> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Ist (kWh/a)</th> <th>Saniert (kWh/a)</th> </tr> <tr> <td>Dach</td> <td>6681</td> <td>1819</td> </tr> <tr> <td>Außenwand</td> <td>23294</td> <td>23620</td> </tr> <tr> <td>Fenster</td> <td>7463</td> <td>7567</td> </tr> <tr> <td>Keller</td> <td>8713</td> <td>2471</td> </tr> <tr> <td>Lüftung</td> <td>10929</td> <td>10929</td> </tr> <tr> <td>Heizung</td> <td>34554</td> <td>8009</td> </tr> </table> | Kategorie | Ist (kWh/a) | Saniert (kWh/a) | Dach | 6681 | 1819 | Außenwand | 23294 | 23620 | Fenster | 7463 | 7567 | Keller | 8713 | 2471 | Lüftung | 10929 | 10929 | Heizung | 34554 | 8009 | |
| Kategorie | Ist (kWh/a) | Saniert (kWh/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dach | 6681 | 1819 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Außenwand | 23294 | 23620 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenster | 7463 | 7567 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keller | 8713 | 2471 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lüftung | 10929 | 10929 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizung | 34554 | 8009 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>EnEV Neubau KfW-EH 85 100 115 130</p> <p>EnEV 2009</p> <p>27 kWh/m² (Ist) vs. 402 kWh/m² (EnEV 2009)</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Endenergiebedarf | vor Sanierung in kWh/m ² | nach Sanierung in kWh/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CO ₂ -Reduzierung: - 80 % | 359 | 193 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| Gebäudetyp: GHD | im Siedlungstyp ST 9 | Sektor: GHD |
|--|---|---|
|  |  | <p>Endenergiebedarf = Verluste - Gewinne 770269 kWh/a</p> |
| <p>Maßnahmen:</p> <p>WDVS 16 cm WLG 035 Decke OG 20 cm WLG 035 Dach 24 cm WLG 035 Fenster U=1,5</p> |  | |
|  | | |
| Endenergiebedarf | vor Sanierung in kWh/m ² | nach Sanierung in kWh/m ² |
| CO ₂ -Reduzierung: - 84 % | 265 | 78 |

4.8 Identifizierung und Vergleich von Versorgungsalternativen.

Unabhängig vom Ausbau bestehender Wärmenetze in den Städten der Planungsregion wird es auch künftig städtische Gebiete ohne Anschluss an das Netz geben. Das sind nach den Siedlungstypen meist Gebiete an den Stadträndern mit einer offenen Bebauung oder EFH-Siedlungen mit großen Grundstücken. In solchen Gebieten kann in der Regel ein Wärmenetz nicht wirtschaftlich bzw. mit wettbewerbsfähigen Wärmepreisen betrieben werden. In allen anderen geeigneten städtischen Gebieten ist aus ökologischen Gründen und zur Umsetzung der aufgezeigten EE-Potentiale Wärme eine Wärmenetzerweiterung dringend zu empfehlen. Für Städte wie Neustadt-Glewe mit einem bereits bestehenden Netz und einer zentralen Wärmeherzeugung sind die Rahmenbedingungen günstiger als in Städten, die weder über ein Wärmenetz noch über eine zentrale Wärmeherzeugung verfügen. Für Letztgenannte überwiegen unter aktuellen Bedingungen die Nachteile:

- hohe Investitionskosten für den Neubau eines Wärmenetzes.
- hohe Leitungsverluste in wenig verdichteten städtischen Strukturen.
- Eingriff in bereits sanierte verkehrliche Infrastruktur und
- für Endkunden ungewohnt höhere Verbrauchskosten gegenüber anderen Energieträgern wie Erdgas.

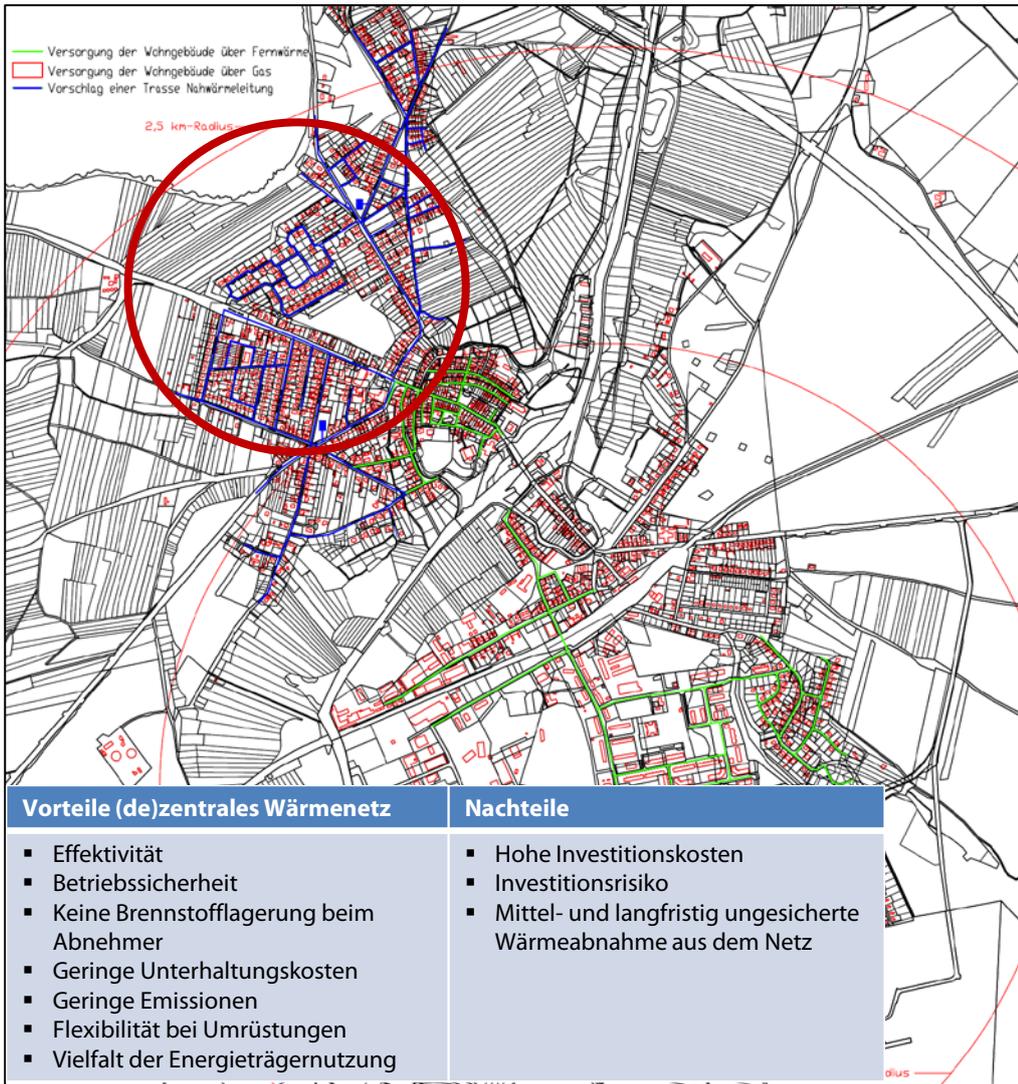
Die Erfahrungen nach der Netzerweiterung in die Altstadt zeigen, dass sowohl in Neustadt-Glewe als auch in anderen vergleichbaren Städten der Anschluss an das Wärmenetz in einer entsprechenden Satzung mit Anschlusszwang optimaler ist. Die Satzung kann Regelungen enthalten, dass ein Anschluss erst bei notwendiger Erneuerung der alten dezentralen Wärmeherzeuger erfolgt. Wegen der Lebensdauer der Anlagen von 15 Jahren und mehr sind entsprechend lange Übergangsfristen festzulegen. Wegen der ohnehin langfristigen Planungen von Wärmenetzen werden sich die heute noch als hoch wahrgenommenen Fernwärmepreise mit hoher Wahrscheinlichkeit als moderat bis günstiger gegenüber den künftigen Preisen für fossile Energieträger darstellen. Die Erfahrungen mit der zögerlichen Resonanz der Eigentümer von Neustadt-Glewe lassen die Vermutung zu, dass für den Umbau der städtischen Wärmeversorgung Freiwilligkeit nicht das geeignete Instrument ist. Für die Beseitigung heute noch bestehender Akzeptanzprobleme für eine leitungsgebundene EE-Wärmeversorgung sind daher vor allem Information und Transparenz bis zur Offenlegung von Preiskalkulationen erforderlich.

Das Geothermieheizwerk wird nach Behebung von technischen Problemen wieder eine Kapazität erreichen, die eine Erweiterung des Fernwärmenetzes zulässt. Damit lässt sich der im Wärmemix 2050 vorgesehene Anteil der Tiefengeothermie von 16.600 MWh aus dem bestehenden Heizwerk versorgen, ursprünglich geplante Kapazitätserweiterungen mittels neuer Bohrungen sind nicht erforderlich.

Wegen der Nähe zum bereits bestehenden Wärmenetz in der Altstadt erscheint die Erweiterung in ein nordwestlich gelegenes Wohngebiet des Siedlungstyps 2 mit EFH und kleinen MFH machbar und sinnvoll. Der Bereich befindet sich zwar außerhalb des für kleinstädtische Strukturen vorgeschlagenen Netzzadius von 1,5 km; durch den Einsatz der EE sind zu erwartende Leitungsverluste hinnehmbar. Mit den bis 2050 abnehmenden spezifischen Wärmeverbräuchen ist perspektivisch eine Reduzierung der Netztemperaturen in Erwägung zu ziehen, wodurch die Verluste sinken. Wie in Tab. 12 dargestellt, ist für das betrachtete städtische Gebiet die Erweiterung des Wärmenetzes im Vergleich zu anderen untersuchten Versorgungsoptionen die günstigste Lösung. Die Biogase werden aus einer außerhalb des Gebietes befindlichen Anlage mittels einer Mikrogasleitung bzw. über das im Jahr 2050 bestehende Biomethanetz bereitgestellt. Die feste Biomasse wird aus den EE-Potenzialen der Stadt und des Umlandes gewonnen.



Abb. 54 Skizze Wärmenetzerweiterung bzw. Netzneubau



Vorteile (de)zentrales Wärmenetz

- Effektivität
- Betriebssicherheit
- Keine Brennstofflagerung beim Abnehmer
- Geringe Unterhaltungskosten
- Geringe Emissionen
- Flexibilität bei Umrüstungen
- Vielfalt der Energieträgernutzung

Nachteile

- Hohe Investitionskosten
- Investitionsrisiko
- Mittel- und langfristig ungesicherte Wärmeabnahme aus dem Netz

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Tab.12: Vergleich Versorgungsvarianten für ein bisher nicht an das Wärmenetz angeschlossenes Quartier

| | Ist-Zustand | Netzerweiterung | HKW | HKW | HKW | HKW |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|
| Leistung | 3,4 MW _{th} | 2,3 MW _{th} | 2,3 MW _{th} | 2,3 MW _{th} | 2,3 MW _{th} | 2,3 MW _{th} |
| Energieträger | Erdgas | Geothermie | Erdgas ⁵⁷ | Biomethan aus dem Umland | Hackschnitzel | Hackschnitzel + Solarthermie |
| Versorgungsart | dezentral | zentral | zentral | zentral | zentral | zentral |
| Investition | | 587.000 € | 1.600.000 € | 2.340.000 € | 1.974.000 € | 2.400.000 € |
| Betrieb/ Wartung/a | | 51.300 € | 82.500 € | 295.000 € | 107.000 € | 191.000 € |
| Wärmegestehungskosten | | 600.300 € | 2.576.000 € | 1.722.000 € | 1.621.000 € | 1.468.000 € |
| | | 1,8 ct/kWh | 8,1 ct/kWh | 4,5 ct/kWh | 4,3 ct/kWh | 3,9 ct/kWh |
| CO₂-Emissionen | 2.580 t/a | 173 t/a | 1.631 t/a | 2.000 t/a | 1.965 t/a | 1.200 t/a |

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

⁵⁷ Erdgas wird lediglich als Vergleich zu fossilen Energieträgern angeführt.

Als weiteres Versorgungsgebiet wurde das Gewerbe-/Industriegebiet an der BAB 24 identifiziert, in dem 9 Unternehmen die benötigte Raum- und Prozesswärme heute vorwiegend mit Erdgas erzeugen. Eine Erweiterung des Wärmenetzes wäre wegen der Entfernung von > 2,5 km nicht wirtschaftlich. Hinzu kommen Aufwendungen für die Unterquerung der BAB. Unter Berücksichtigung der ermittelten Wärmepotenziale wird die Errichtung eines zentralen Heizkraftwerkes mit der Feuerung über Holzhackschnitzel vorgeschlagen. Die Wärme wird dann über ein separates Kleinnetz im Gewerbegebiet verteilt.



4.9 Akteure. Beteiligungs- und Organisationsformen in der Wärmeversorgung.

Bereits 2009 hat sich in Neustadt-Glewe eine Arbeitsgruppe gegründet, die Vorschläge und Ideen entwickelt, wie die Stadt bis 2030 den Energieverbrauch CO₂-neutral zusammensetzen kann. In dieser AG Klimaschutz arbeiten neben Vertretern der Stadtverwaltung und der Stadtvertretung, Mitglieder des Aufsichtsrates und der technische Geschäftsführer der Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH sowie mehrere freiwillige Experten wie Architekten und Energieberater mit.

Wichtige Tätigkeitsfelder der AG Klimaschutz sind die Öffentlichkeitsarbeit und die Sensibilisierung der Bewohner für den Klimaschutz im Allgemeinen und die Vorteile der Geothermie im Besonderen. Neben mehreren Informationsveranstaltungen sind themenspezifische workshops für die örtlichen Unternehmen, die Gewerbetreibenden und die Kommunalpolitik durchgeführt worden. Dazu gehörten auch Interviews mit Printmedien und im Rundfunk/Fernsehen. Die überaus zahlreich besuchten Informationsveranstaltungen waren für die zu diesem Zeitpunkt gerade abgeschlossene Erweiterung des Wärmenetzes in die Altstadt eine gute Akquisitionsplattform, doch gingen die Interessen der Teilnehmer über das Thema Geothermie hinaus. Wie in anderen Gemeinden ist der Informationsbedarf zum Bau einer großen BGA in einem Ortsteil von Neustadt-Glewe oder die Errichtung von WEA enorm groß.

Die AG Klimaschutz hat sich an dem Fachgespräch in Hagenow mit eigenen Beiträgen beteiligt. Es ist beabsichtigt, dass die Stadt auf Grundlage der drei Teilkonzepte des regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes ein städtisches Versorgungskonzept erarbeitet. Für die Umsetzung soll ab 2014 ein städtischer Klimaschutzmanager bestellt werden.

Mit der Erweiterung des Wärmenetzes stellt sich für die Stadt die Frage, in welcher Unternehmensform dies bewerkstelligt werden kann. Die Stadt unterhält an der Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH (der auch das Wärmenetz gehört) einen Anteil von 47 %, die Betriebsführung wurde an einen großen Regionalversorger übertragen, wodurch ein nicht unerheblicher Teil der Wertschöpfung nicht im Ort verbleibt. Um den städtischen Einfluss auf das Unternehmen, die wirtschaftliche Weiterentwicklung im Bereich der EE und die Öffentlichkeitsarbeit zu verbessern, ist es sinnvoll, den städtischen Anteil am Unternehmen durch Kauf von Gesellschafteranteilen auf über 50 % zu erhöhen, langfristig auf 100 %.



Es kann davon ausgegangen werden, dass die Erdwärme Neustadt-Glewe auch künftig als GmbH betrieben wird. In anderen Städten der Planungsregion, in denen eine EE-Wärmeversorgung erst aufgebaut werden muss, sind Alternativen mit mehr Beteiligung von Bürgern sinnvoll:

- Gründung einer GmbH durch die Stadt. Die Kapitalbeschaffung erfolgt durch eine Kommanditgesellschaft, an der sich vorrangig Bürger und Unternehmen der Stadt beteiligen können. Die Betriebsführung wird für einen Übergangszeitraum an ein erfahrenes Energiewirtschaftsunternehmen nach einem öffentlichen Vergabeverfahren vergeben. Das Unternehmen kann in kommunale Stadtwerke überführt werden, die neben der Wärmeversorgung weitere Versorgungen anbieten. Dies setzt allerdings den Ankauf der Versorgungsnetze voraus, was erfahrungsgemäß mit erheblichen rechtlichen Schwierigkeiten verbunden ist.
- „Verpachtung“ von Gesellschafteranteilen an einen Contractor, der gleichzeitig auch den Betrieb der Wärmeversorgung übernimmt. Verträge müssen so verhandelt werden, dass völlige Transparenz bei den Wärmekosten besteht.
- Gründung einer AG (=Aktiengesellschaft), an der sich Bürger und Unternehmen der Stadt beteiligen können. Die Betriebsführung wird durch ein erfahrenes Energiewirtschaftsunternehmen nach einem öffentlichen Vergabeverfahren wahrgenommen.

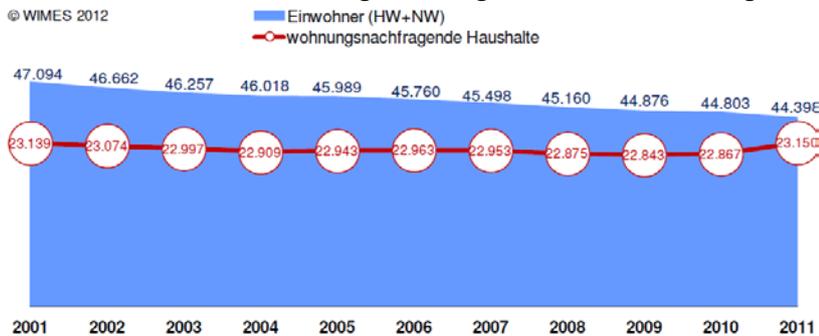
Unternehmens- und Beteiligungsformen wie Vereine oder Genossenschaften werden für die Wärmeversorgung in Städten eher nicht empfohlen. Abgeraten wird auch von einem kommunalen Regie- oder Eigenbetrieb in Klein- und Mittelstädten ohne Stadtwerke, weil die technischen Risiken bei der Erschließung der Tiefengeothermie nach wie vor nicht sicher kalkulierbar sind.

5. Wärmeversorgung großer Wohnsiedlungen am Beispiel Wismar Wendorf Süd und Mitte.

5.1 Kurzbeschreibung des Referenzclusters.

Die Hansestadt Wismar (im Weiteren nur noch Wismar) ist nach Schwerin die zweitgrößte Stadt der Planungsregion. Nach der letzten Kreisgebietsreform gehört Wismar zum Landkreis Nordwestmecklenburg. Die Lage an der Ostsee (Wismarer Bucht) hat die bauliche Stadtentwicklung bis heute beeinflusst. Ein Teil der historischen Altstadt, die direkt an der Ostsee beginnt, gehört zum UNESCO-Welterbe. Als Hafenstadt weicht die Stadtstruktur von den Städten im Binnenland ab. Im Hafen haben teilweise industrielle Strukturen angesiedelt. Davon abgesehen unterscheiden sich Siedlungs- und Gebäudetypen, Gewerbe und Einzelhandel sowie die Bevölkerungsentwicklung qualitativ kaum von anderen Städten der Planungsregion. Die Einwohnerzahlen sind seit 1991 rückläufig, der Trend hält an. Die Wohnungsnachfrage ist dagegen stabil, ein wichtiger Aspekt für die Wärmebedarfsprognosen.

Abb. 55: Einwohnerentwicklung Wismar gesamt und Darstellung der Wohnungsnachfrage



Quelle: ISEK-Fortschreibung 2012, WIMES und AC Schmidt, vor der Stadt Wismar zur Verfügung gestellt

Der Stadtteil Wendorf liegt im Nordwesten von Wismar und setzt sich aus drei Teilbereichen zusammen: Wendorf Nord, Wendorf Mitte und Wendorf Süd. Untersuchungsgegenstand sind die beiden letztgenannten Bereiche.

Abb. 56: Übersichtsplan Wismar und Lage von Wendorf Mitte und Süd



Quelle: GeoPortal.MV 2013



Das Untersuchungsgebiet wird städtebaulich von der Architektur der Nachkriegsjahre geprägt, mehrgeschossige MFH ohne und mit bewohnbarem Dachgeschoss. Der einfache und monotone Städtebau ist Folge des akuten Handlungsdrucks auf die schnell zunehmende Wohnungsnachfrage nach 1945 sowie des damalig politischen Unvermögens, den Wohnungsbestand der Innenstadt und weiterer (alter) Stadtteile zu sanieren. Energetisch betrachtet sind die Gebäude wie später noch dargestellt besser als nahezu alle anderen Gebäudetypen der Stadt, obwohl die Sanierungsmaßnahmen meist noch vor der EnEV 2002 realisiert wurden. Mit spezifischen Wärmeverbrauchsdaten von ca. 70 kWh/m² in einigen Gebäuden haben die Unternehmen schon früh auf sich abzeichnende Entwicklungen reagiert. Trotz der vermeintlichen städtebaulichen und architektonischen Nachteile ist aktuellen Studien nach der Stadtteil der beliebteste von ganz Wismar, noch vor der historischen Altstadt. Dies spiegelt sich u.a. in einer geringen Leerstandsquote wieder. Die Gebäudebestände befinden sich überwiegend im Eigentum der kommunalen Wohnungsbaugesellschaft und mehrerer Genossenschaften. Fast der gesamte Bestand gehört zum Sektor Mietwohnungen. Im Untersuchungsgebiet befinden sich mehrere Einrichtungen der sozialen und Bildungsinfrastruktur, ein Einkaufszentrum und mehrere Freizeiteinrichtungen.

Abb. 57: Übersicht der Siedlungsstruktur, Gebäudetypen und Bauweisen



Quelle: GeoPortal.MV 2013, eigene Aufnahmen

Die gute Stellung des Stadtteils kann darauf zurückzuführen sein, dass sich andere vergleichbare Gebiete wie der Friedenshof deutlich schlechter entwickelt haben. Hier wurden in den letzten Jahren zahlreiche Gebäude abgebrochen. Dies führte in der Folge zu einer Korrektur des Wärmenetzes und der Wärmeerzeugung: Rückbau mehrerer BHKW und Ersatz mit Kapazitätsanpassung durch eine neue Anlage im Heizwerk Friedenshof. Die Stadtwerke betreiben in Wismar ein weiteres Heizkraftwerk (BHKW). Beide Heizkraftwerke sind an ein Wärmenetz angeschlossen, das nicht bis nach Wendorf reicht.

In Wendorf befindet sich eine große Freiflächen-PV-Anlage.

5.2 Siedlungsstrukturen und Gebäudetypologie.

Nach den Ausführungen in Kapitel 2.2 ist das gesamte Untersuchungsgebiet dem Siedlungstyp 5a zuzuordnen. Dieser Typ ist für die Abwägung und Entscheidung über eine Wärmeversorgung durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Tab. 13: wesentliche Merkmale Siedlungstyp 5 in Wendorf

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| zugeordnete Gebäudetypologien | kleine MFH, große MFH |
| Baujahr | bis 1970 |
| Grundfläche | >100 m ² |
| Gebäudeanzahl im Gebiet | mehrere 100 |
| Abstand Gebäude – Straße | bis 30 m |
| Abstand paralleler Straße | 30 bis 140 m |
| Abstand zwischen Kreuzungen | 50 bis 340 m |
| Länge Straßennetz | bis 18.000 m ² |

Quelle: diverse Literaturangaben, Werte gemittelt

Der Siedlungstyp 5b gehört eindeutig zu denen, die grundsätzlich für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung geeignet sind. Dichte der Bebauung und des Straßennetzes und vor allem die durch die hohe Wohndichte bedingte hohe Wärmeabnahme sind gute Voraussetzungen für ein Wärmenetz. Die leitungsbedingten Wärmeverluste liegen hier in der Regel unter 10 %.

Nach den aktuellen Stadtentwicklungsplanungen sind bauliche Erweiterungen im Untersuchungsgebiet nicht geplant. Es wird daher angenommen, dass sich bis 2050 weder Siedlungs- noch Gebäudetypologie ändern werden. Für die Prognosen wird lediglich herangezogen, dass zeitlich unbestimmt bis zu 90 Wohnungen zurückgebaut werden.

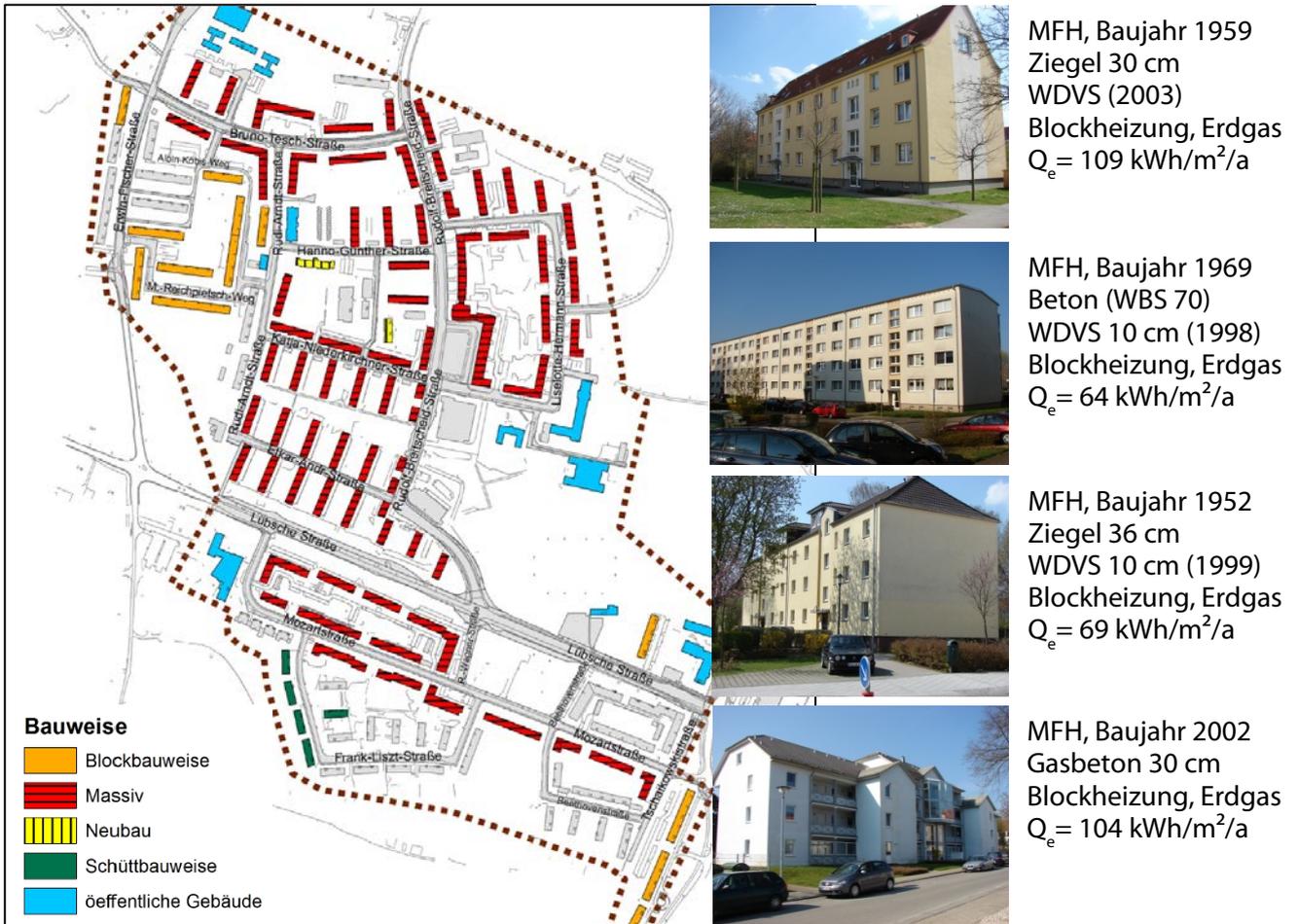
Bezogen auf den Sektor Haushalte handelt es sich bei den Gebäudetypen um MFH der Baujahre 1948 bis etwa 1970 in massiven Bauweisen aus Ziegeln und Beton. Die Höhe der ermittelten spezifischen Wärmeverbräuche entspricht den Durchschnittswerten aus anderen Städten mit siedlungstypisch vergleichbaren Gebäuden (siehe auch Werte für die MFH im Cluster Neustadt-Glewe). Die Nachweise über die Wärmeverbräuche in den Referenzgebäuden liegen im Anhang zu diesem Konzept bei. Die Verbräuche entsprechen den Werten für sanierte Gebäude nach der Gebäudetypologie [19], und zwar auf dem Stand der EnEV 2009. [Abb. 58 und Abb. 59]

Auf der Grundlage der verfügbaren Daten beträgt der spezifische Wärmeverbrauch bei über 50 % aller Gebäude weniger als 100 kWh/m². Nur vier Gebäude weisen einen Wärmeverbrauch > 110 kWh/m² auf.

Die untersuchten öffentlichen Gebäude (Schulen, Kindertagesstätten) weisen spezifische Wärmeverbräuche bis zu 151 kWh/m² auf, obwohl die Gebäude energetisch saniert sind (WDVS).

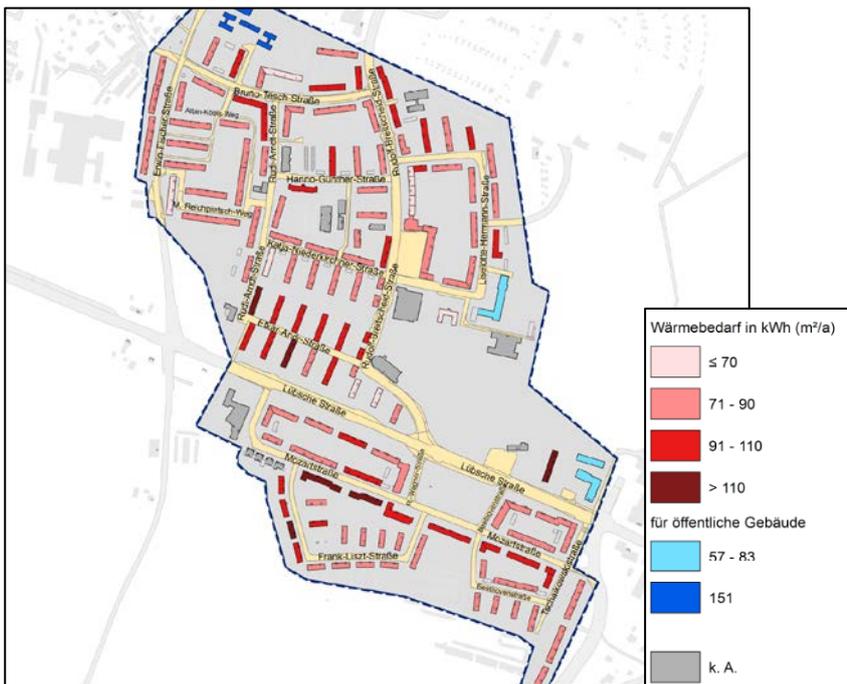


Abb. 58: Verteilung der Bauweisen und Beispiele für den durchschnittlichen spezifischen Wärmeverbrauch



Quelle: Daten von WOBAU Wismar, eigene Ermittlung und Darstellung

Abb. 59: Verteilung der spezifischen Wärmeverbräuche



Quelle: Daten von WOBAU Wismar, eigene Ermittlung und Darstellung

5.3 Wärmeverbrauch und CO₂-Bilanz.

Die Ermittlung des Wärmeverbrauchs erfolgte auf der Grundlage repräsentativer Daten der Wohnungsunternehmen und durch eigene Ermittlungen vor Ort. Dazu wurde jedes Gebäude im Untersuchungsgebiet bezüglich des baulichen Zustandes und durchgeführter energetischer Maßnahmen an der Außenhülle besichtigt und fotografisch dokumentiert. Für einige öffentliche Gebäude lagen Energieverbrauchsdaten der Stadt vor, die für die Ermittlung des Gesamtwärmeverbrauchs exemplarisch herangezogen wurden. Die rechnerischen Werte wurden mit bekannten und vergleichbaren Verbrauchskennwerten abgeglichen und den Gebäuden zugeordnet, für die keine Werte vorlagen. Nicht verfügbare Daten für die wenigen Einrichtungen der sozialen und Bildungsinfrastruktur und das Einkaufszentrum wurden bilanziert. Der Wärmebedarf für den vergleichsweise geringen Sektor GHD wurde bilanziert, da keine verwertbaren Daten vorlagen⁵⁸. Summiert beträgt der Wärmebedarf des Untersuchungsgebietes ca. 30.400 MWh, davon:

Tab. 14: Wärmeverbräuche nach Sektoren

| Haushalte | GHD (einschließlich öffentliche Gebäude) |
|------------|---|
| 18.500 MWh | 11.900 MWh |

Quelle: Daten von WOBAU, eigene Berechnungen

Der Wärmeverbrauch je Einwohner beträgt 5,12 MWh (zum Vergleich: 11,46 MWh/Einwohner in der Region). Im Sektor Haushalte beträgt der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf 90 kWh/m² (Region: ca. 180 kWh/m²). Die wärmebedingten CO₂-Emissionen betragen 7.619 t/a. Der vergleichsweise geringe Wert ist auf die überwiegende Nutzung Wohnen und auf das Fehlen gewerblicher Emissionen aus dem verarbeitenden oder produzierenden Bereich zurückzuführen. Außerdem werden als Energieträger für die Wärme nur Erdgas und Strom⁵⁹ eingesetzt. Der Wert entspricht ca. 1,2 t/Einwohner.

Abb. 60: Ist-Wärmeverbrauch in MWh

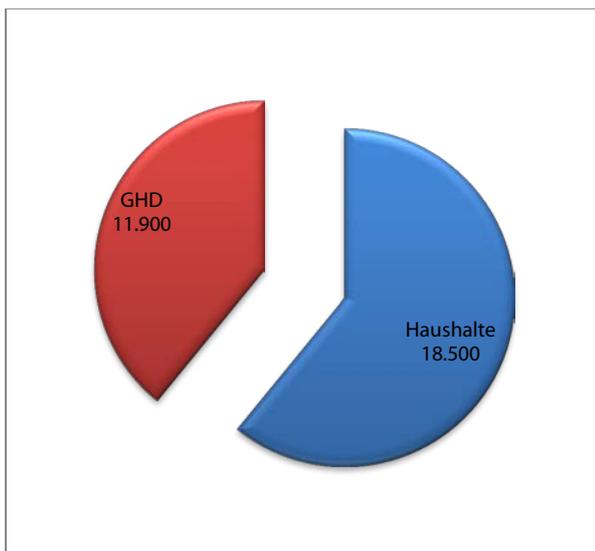
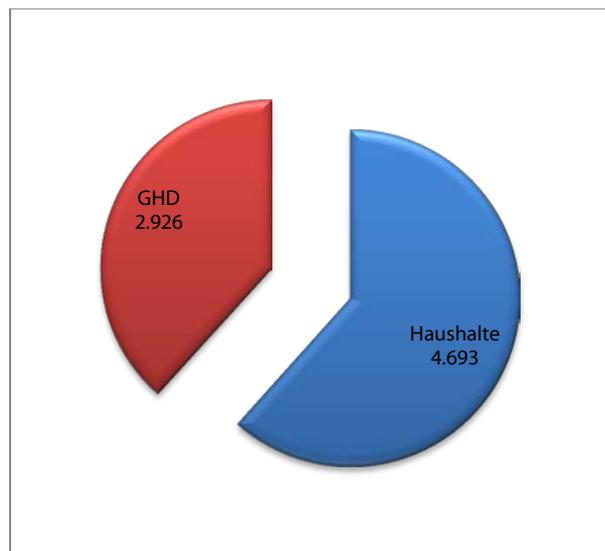


Abb. 61: Ist-CO₂-Bilanz in t/a



Quelle: eigene Berechnungen

⁵⁸ Für zwei Gebäude lagen Daten vor, die jedoch so deutlich unter Vergleichswerten lagen, dass auf eine Verwertung verzichtet wurde.

⁵⁹ Im Stromverbrauch sind diverse Hilfsenergien für die Wärmeerzeugung und Verteilung, Direktheizungen (WW) und weitere enthalten.



Abb. 62: Ist-Wärmeverbrauch nach Energieträgern
in MWh

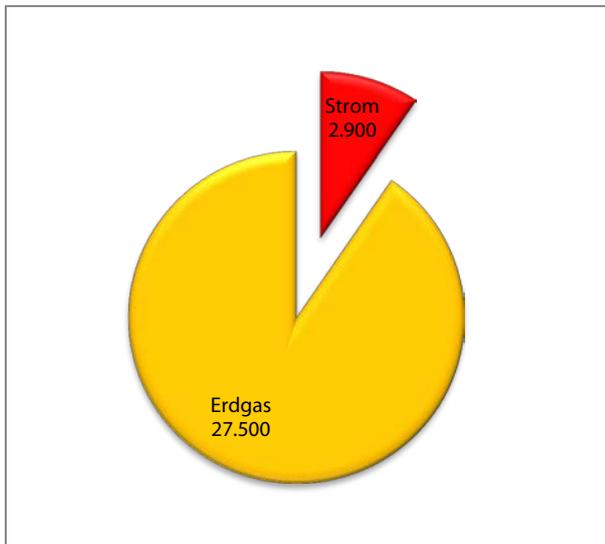
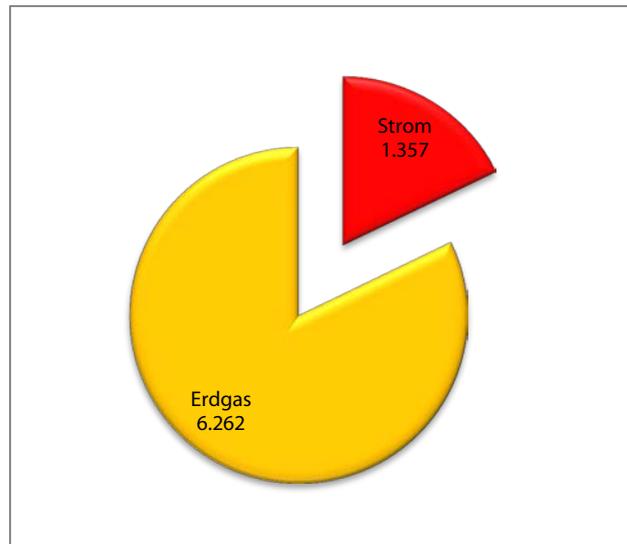


Abb. 63: Ist-CO₂-Bilanz (nur Wärme)
nach Energieträgern in t/a



Quelle: eigene Berechnungen

Eine grobe Vergleichsbetrachtung der Verbräuche nach Sektoren und der Aufteilung der CO₂-Emissionen in einem Wohngebiet desselben Siedlungstyps in Neustadt-Glewe ergab ähnliche Aufteilungen: Unterschied ist der für die Wärmeversorgung eingesetzte Energieträger Erdgas in Wendorf. Als größte Wärmeverbraucher des Untersuchungsgebietes wurde in der Summe der Sektor Wohnen ermittelt. Der größte Einzelverbrauch Wärme bezieht sich auf das städtische Schulzentrum im Norden des Untersuchungsgebietes.

Tab. 15 Wärmeverbräuche Sektor GHD Schulen

| Ostseeschule Regionalschule | Claus-Jusup-Schule Förderschule | Berufsschulzentrum Nord | Berufsschulzentrum Nord ⁶⁰ |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------|--|
| 626 MWh | 230 MWh | 376 MWh | 37 MWh |
| 150 kWh/m ² | 61 kWh/m ² | 105 kWh/m ² | 10 kWh/m ² |

Quelle: Daten städtisches Gebäudemanagement

Die Schulen sind in einem unterschiedlichen Grad saniert. Dies trifft auch für die Ostseeschule zu, deren zwei Hauptgebäude zum sogenannten H-Typ zählen, eine verbreitete Bauweise für Schulen und Kindertagesstätten vor 1991⁶¹. Die Gebäude sind meist aus industriell vorgefertigten kerngedämmten Beton-Sandwich-Platten errichtet worden. Die daraus für Wohngebäude folgende sehr kompakte und energiesparende Bauform trifft hier nicht zu: der überproportional hohe Anteil an Außenwänden beim H-Typ verursacht entsprechend hohe Transmissionswärmeverluste. Weitere Verbraucher im Sektor GHD sind Wohnheime, Kleingewerbe und der Einzelhandel.



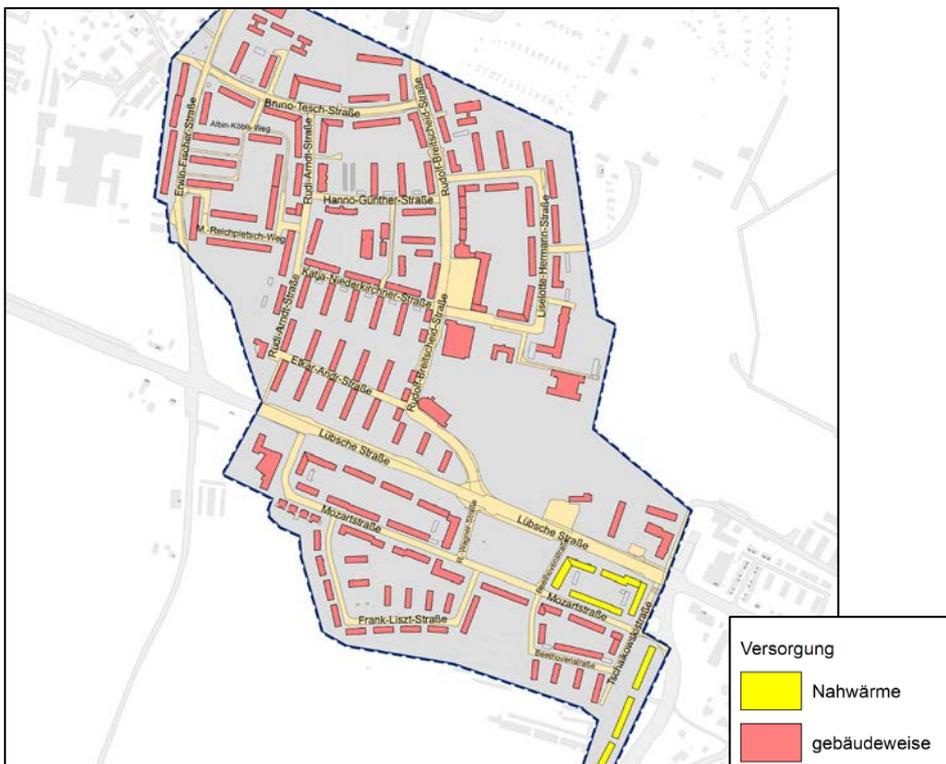
⁶⁰ Der sehr geringe Verbrauch konnte auch auf Nachfrage nicht auf Verbindlichkeit verifiziert werden. In dem voll sanierten Gebäude ist das Fachgymnasium untergebracht.

⁶¹ Dieser Gebäudetyp ist mit über 300 meist noch genutzten Gebäuden in M-V verbreitet.

5.4 Wärmeversorgung im Untersuchungsgebiet.

Vorherrschender Energieträger für die Raumwärmeerzeugung in allen Sektoren und Gebäudetypen ist Erdgas. Das Erdgasnetz ist flächendeckend vorhanden. Die Wärmeerzeugung erfolgt überwiegend in dezentralen Blockheizungen, d.h., ein Wärmeerzeuger im Keller versorgt alle Wohnungen im Gebäude. In zwei Kleinquartieren werden aus einer Blockheizung mehrere benachbarte Gebäude über Wärmeleitungen mitversorgt. Der Einsatz von EE konnte im Untersuchungsgebiet nicht identifiziert werden. Dies trifft auch auf die ansonsten in der Region verbreitete Verbrennung von Holz zu. In vielen Gebäuden sind dafür nicht (mehr) ausreichend Schornsteine vorhanden.

Abb. 64: Wärmeversorgung der Gebäude im Untersuchungsgebiet



Quelle: Daten Stadtwerke und WOBAU, eigene Darstellung

Erdgasversorger und Betreiber des Netzes sind die Stadtwerke Wismar, an denen die e.on edis AG aus Fürstenwalde zu 49 % beteiligt ist. Ein (Fern)Wärmenetz ist nicht vorhanden.

Im Rahmen eines Erneuerungszyklus werden aktuell die Wärmeerzeuger in zahlreichen Gebäuden durch neue moderne erdgasbetriebene Brennwertkessel ersetzt. Aus Gesprächen mit den Wohnungsunternehmen und den Stadtwerken sowie aus deren Teilnahme an dem Fachgespräch in Wismar erschloss sich nicht abschließend, ob und welche Versorgungsalternativen geprüft wurden und welche konkreten Hemmnisse gegen die durchaus mögliche Verlegung eines Wärmenetzes bestanden. Aus den Gesprächen im Verlauf des Wismarer workshops lassen sich folgende verallgemeinerbare Annahmen schlussfolgern:

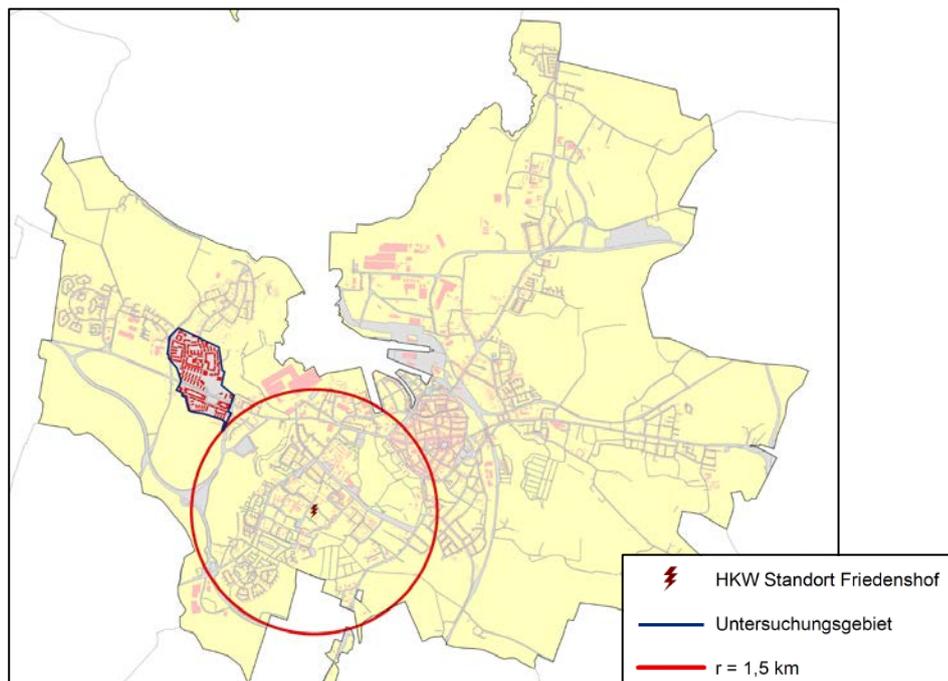
- Wie bereits ausgeführt, erfordert die leitungsgebundene Wärmeversorgung ein langfristiges strategisches Versorgungskonzept. Kurzfristig notwendige Erneuerungen von dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen sind damit nicht vereinbar.



- Aus Gesprächen mit diversen Wohnungsunternehmen der Planungsregion⁶² wurde deutlich, dass „Fernwärme“ wegen der höheren Verbrauchskosten selten favorisiert wird, selbst dann nicht, wenn sie von den kommunalen Stadtwerken geliefert wird.
- Deutlich waren weiterhin Aussagen über die langfristige Sicherung der Vermietbarkeit zu wettbewerbsfähigen Warmmieten. Abgesehen von der guten Situation in Wendorf sind viele vergleichbare Wohngebiete in der Planungsregion „stigmatisiert“. Die bis 1991 begehrten Bauweisen fallen in der Nachfrage und Akzeptanz hinter innerstädtischen Gebieten und nach 1991 neu gebauten Mietwohnungen zurück. Im Wettbewerb um die wohnungsnachfragenden Gruppen müssen die Mieten moderat sein. Die meist hohen Fernwärmekosten stehen dem entgegen. Hinzu kommen die Kosten für den Anschluss an ein Wärmenetz.
- Aus dem gleichen Grund verhalten sich Wohnungsunternehmen zurückhaltend mit umfassenden energetischen Modernisierungen, wenn diese zeitlich nicht mit ohnehin fälligen baulichen Maßnahmen zusammentreffen. Maßnahmen zur weiteren Reduzierung des Wärmeverbrauchs zwischen zwei Sanierungszyklen sind in der regional festgestellten Praxis unüblich.
- Recherchen im Verlauf der Konzeptbearbeitung haben gezeigt, dass der Verkauf von leitungsgebundener Wärme zwingend mehr Transparenz erfordert, um die Akzeptanz gerade bei großen Abnehmern wie kommunalen, genossenschaftlichen oder privaten Wohnungsunternehmen zu verbessern. So sind auf den Internetauftritten einiger regionaler Versorger sehr ausführliche Informationen zu Tarifen und Preisen für Strom und Gas verfügbar, selten für Wärme.

Die Entfernung des Heizkraftwerkstandortes Friedenshof ist für einen Anschluss von Wendorf akzeptabel. Dagegen sprechen topografische Hindernisse, die wegen der ohnehin unterirdischen Verlegung der Wärmetrassen beherrschbar wären. Entscheidender ist, dass das erst kürzlich erneuerte Heizkraftwerk in Friedenshof für die Versorgung von weiteren über 6.000 Bewohnern nicht über die ausreichenden Kapazitäten verfügt. Ein neuer Wärmeerzeuger könnte aber unmittelbar in Wendorf errichtet werden.

Abb. 65 Heizwerk im Stadtteil Friedenshof und Lage des Untersuchungsgebietes



Quelle: Daten Stadtwerke, eigene Darstellung

⁶² Unter anderem der VEWOBA in Ludwigslust und WOBau Hagenow.

5.5 Wärmebedarf und Wärmemix 2050.

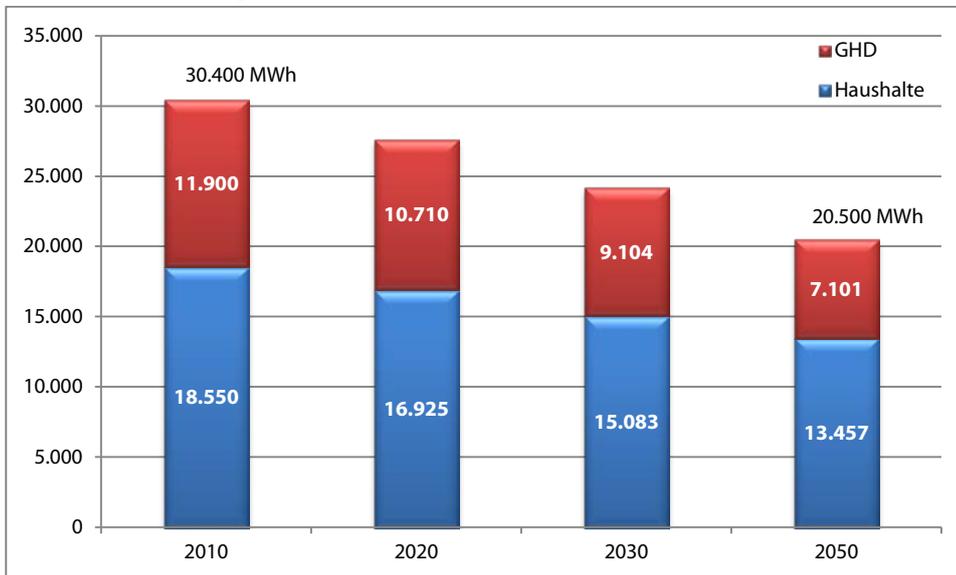
Die Prognosen des Wärmebedarfs und des Wärmemixes 2050 berücksichtigen die Klimaszenarien aus dem Teilkonzept 3. Für Wendorf wird die Nutzung der Tiefengeothermie und Solarthermie empfohlen, um nach 2050 auf fossile Energieträger in der Wärmeversorgung zu verzichten. Um die Wärmeversorgung auf EE-Potenziale umstellen zu können, ist der spezifische Wärmebedarf für alle Gebäude im Untersuchungsgebiet weiter zu reduzieren. Zwar liegt der in Wendorf erreichte Stand der spezifischen Wärmeverbrauchskennwerte schon deutlich unter dem regionalen Durchschnitt, allerdings lassen sich die Verbräuche mit den heute am Markt verfügbaren Dämmsystemen und -techniken weiter reduzieren. Für die Wärmebedarfsprognose wird nach den moderaten Parametern der Klimaszenarien davon ausgegangen, dass

| 2020 | 2030 | 2050 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 10 % der Gebäude | 15 % der Gebäude | 20 % der Gebäude |
| 90 kWh/m ² | 68 kWh/m ² | 45 kWh/m ² |

erreicht haben.

Aufgrund der bewerteten Daten ist das Ziel 2020 bereits erreicht. Es wird daher vorausgesetzt, dass die bisher nicht oder nur teilsanierten Gebäude im Untersuchungsgebiet bis 2020 einen zeitgemäßen spezifischen Wärmeverbrauch erreichen. Nach Inaugenscheinnahme vor Ort könnten die dafür notwendigen baulichen Maßnahmen mit den Modernisierungszyklen übereinstimmen.

Abb. 66: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren bis 2050



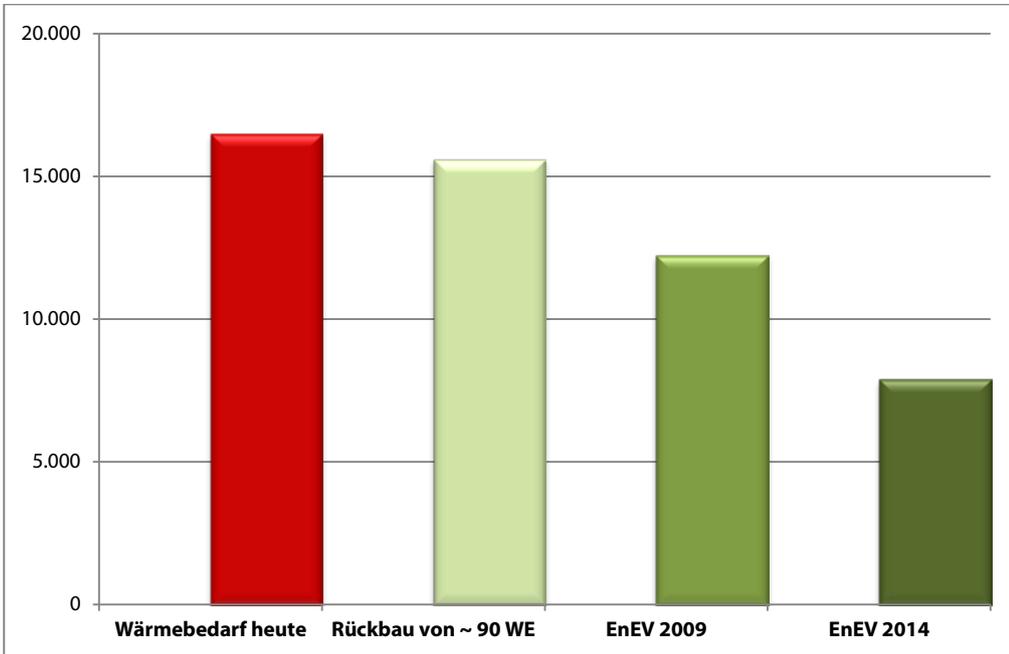
Quelle: Klimaszenarien, eigene Berechnungen und Darstellung

Für die weiteren Betrachtungen wird die Bedarfsprognose nach [Abb. 66] angenommen. Hier basieren die Ausgangsparameter für die energetische Modernisierung des Gebäudebestandes auf einem realisierbaren und damit eher zurückhaltenden Szenario. Danach erreichen 2050 etwa 35 % der Gebäude spezifische Wärmeverbräuche von weniger als 68 kWh/m². Berücksichtigt wurden weiterhin die 20-30 jährigen Sanierungszyklen und die bundespolitisch anzustrebende Modernisierungsquote von 2 %/a.



Ambitionierter ist ein Alternativ-Szenario, das die energetische Modernisierung *aller* Wohngebäude auf den Stand der jeweiligen EnEV annimmt. Dieses Szenario wird jedoch für die weiteren Betrachtungen nicht berücksichtigt.

Abb. 67: Alternative Entwicklung Wärmebedarf Sektoren Wohnen bis 2050



Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung

Die im Teilkonzept 3 vorgeschlagenen Wärmeszenarien lassen sich wie in [Abb. 68] dargestellt auf das Untersuchungsgebiet übertragen. In diesem Mix aus verschiedenen Energieträgern können die Wohnungsunternehmen unterschiedliche Wärmekonzepte wählen. Strom und Solarthermie werden für die Aufheizung von Wärmespeichern eingesetzt. Das Wärmenetz der Tiefengeothermie versorgt in diesem Szenario den überwiegenden Teil der Siedlung, wenige nicht angeschlossene Gebäude werden nach wie vor dezentral mit Biomethan oder WP versorgt.

Abb. 68: Wärmemix 2050 nach Sektoren in MWh

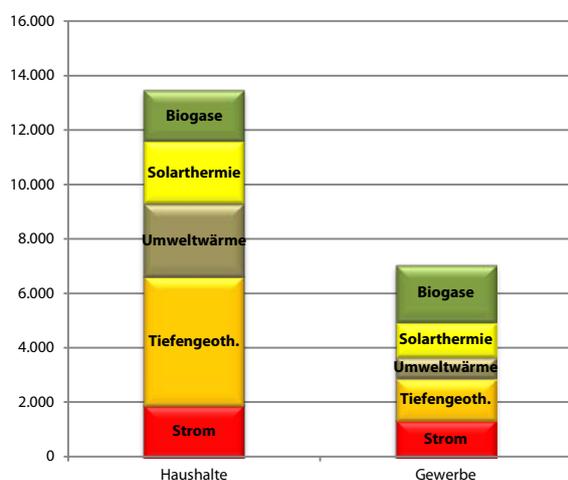
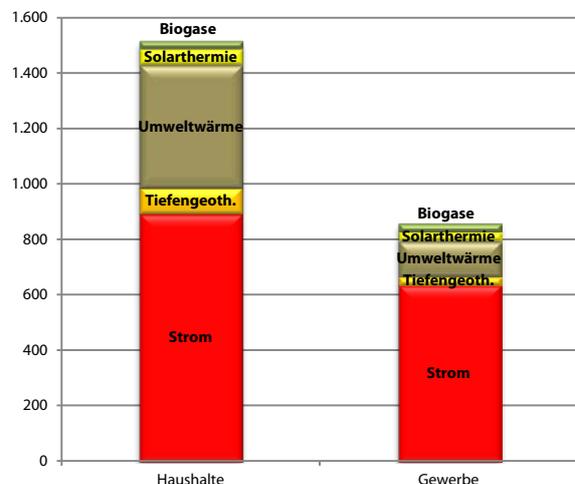


Abb. 69: CO₂-Emissionen 2050 in t/a nach Sektoren



Quelle: Klimaszenarien, eigene Berechnungen und Darstellung

Die wärmebedingten CO₂-Emissionen nach diesem Szenario sinken nach Reduzierung des Wärmeverbrauchs durch Modernisierung und Ersatz fossiler Energieträger durch EE von derzeit 7.619 t/a auf etwa 2.370 t/a.

Für ein Versorgungsunternehmen ist es jedoch wirtschaftlicher, in einer wärmetechnisch abgrenzbaren Siedlung mit wenigen Eigentümern als Kunden nicht eine Vielzahl von Energieträgern vorzuhalten, insbesondere nicht bei einer anzustrebenden leitungsgebundenen Wärmeversorgung. In den Expertenrücksprachen (GTN) muss ein Geothermieheizwerk über eine Mindestleistung verfügen, um die investiven Aufwendungen über den Wärmeverkauf zu wettbewerbsfähigen Preisen refinanzieren zu können⁶³. Alternativ zum Wärmemix aus dem Teilkonzept 3 wird daher für große Wohnsiedlungen die Umstellung der Wärmeversorgung aus der Tiefengeothermie favorisiert. Bei entsprechender Auslegung der Anlagengröße können über das Untersuchungsgebiet hinausgehende Gebiete wie Wendorf Nord mitversorgt werden. [Abb. 70 und 71]

Abb. 70: Wärmemix-Alternative 2050 in MWh

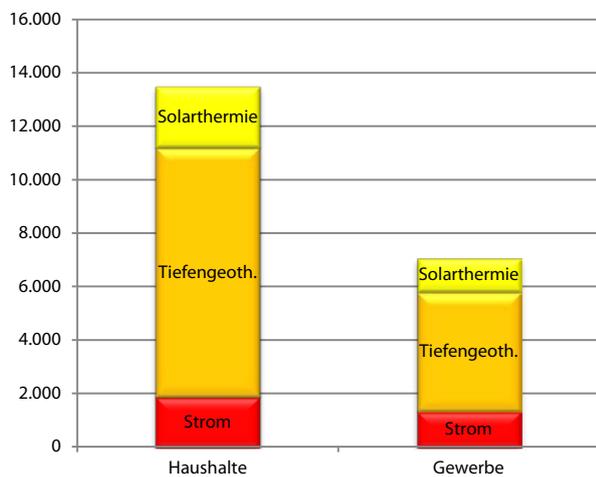
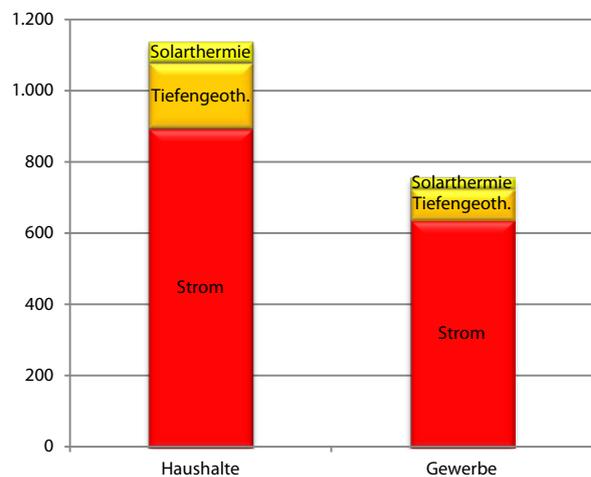


Abb. 71: Alternative CO₂-Emissionen 2050 in t/a



Quelle: Klimaszenarien, eigene Berechnungen und Darstellung

In dem von der Tiefengeothermie dominierten Versorgungsszenario sinken die wärmebedingten CO₂-Emissionen auf etwa 1.900 t/a.

5.6 EE-Potenziale für die Wärmenutzung.

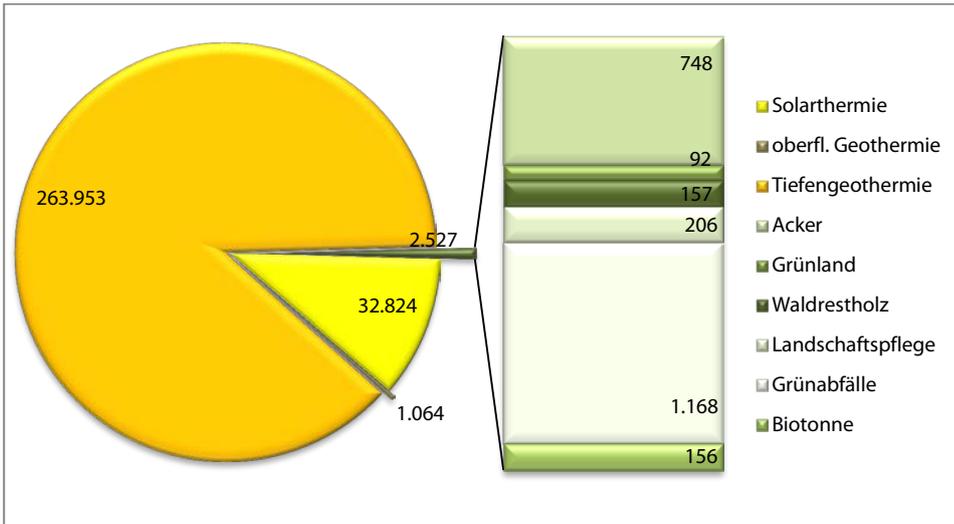
Eine Potenzialermittlung auf ein eng abgegrenztes und dicht bebautes Wohngebiet ist wenig sinnvoll. Das Konzept zielt nicht auf die Herstellung versorgungsautarker Systeme ab, sondern soll die Vernetzung von Versorgungs- oder Energielieferstrukturen über ein Stadtgebiet oder die Stadt hinaus fördern. Daher sind im Teilkonzept 1 die EE-Potenziale Wärme für die gesamte Stadt ermittelt worden, und zwar für:

- Biomasse (Acker, Grünschnitt, Waldrestholz, Landschaftspflegeholz, Grünabfälle, Biotonne)
- Solarthermie
- Oberflächennahe Geothermie
- Tiefengeothermie

⁶³ Die Leistung eines Geothermieheizwerkes nach dem Wärmemix aus den regionalen Klimaszenarien beträgt wenigstens 2 MW_{th}.



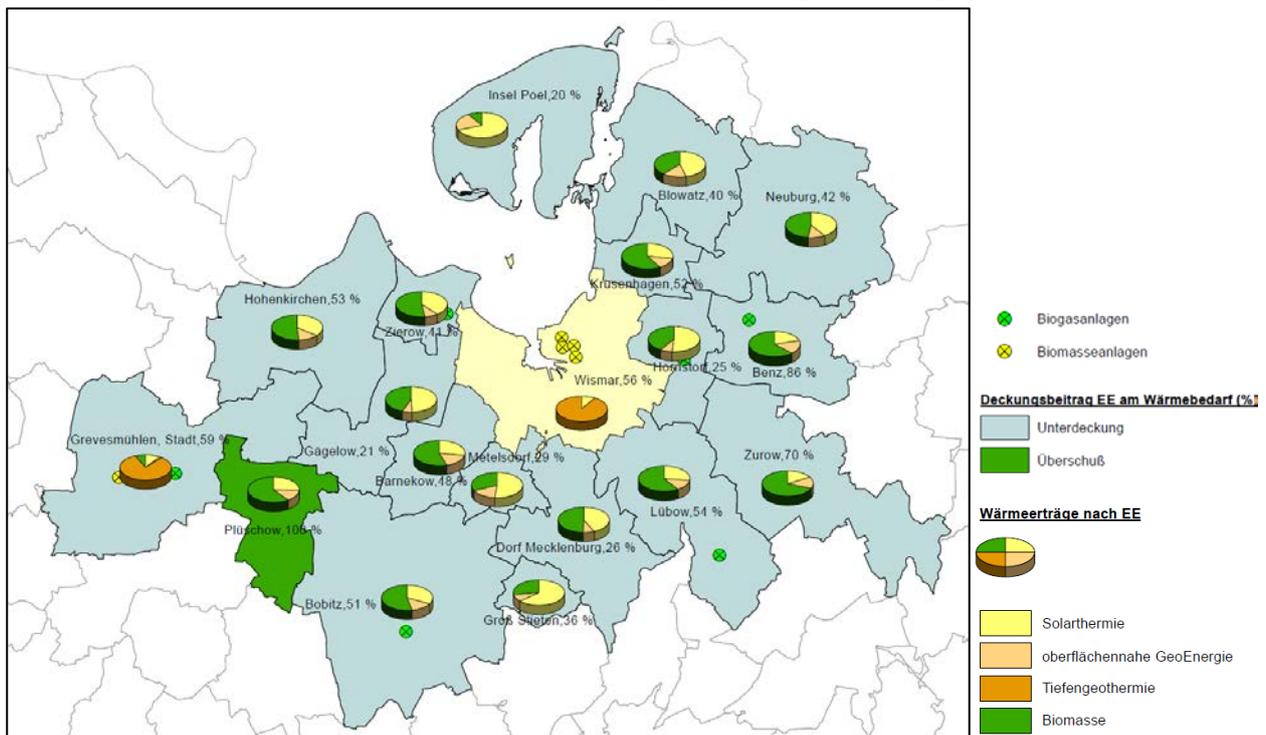
Abb. 72 EE-Potenziale Wärme in MWh für ganz Wismar



Quelle: Potenzialanalyse, eigene Darstellung

Alle verfügbaren wärmerlevanten EE-Potenziale betragen 300.368 MWh; dem steht ein aktueller gesamtstädtischer Wärmebedarf in Höhe von 593.372 MWh gegenüber. Dies entspricht einem Deckungsgrad von 56 % aus EE. Die gesamtstädtische Betrachtung zeigt das enorme Potenzial der Tiefengeothermie in Höhe von ca. 264.000 MWh, dem ein Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet von heute 30.400 MWh, bis 2050 in Höhe von 20.500 MWh gegenüber steht. Wie aus [Abb. 73] hervorgeht, kann der heute angenommene gesamtstädtische Wärmebedarf nicht aus den wärmerlevanten EE-Potenzialen gedeckt werden, auch nicht unter Berücksichtigung des Umlandes. Es wird daher empfohlen, die städtischen EE-Potenziale wie die Tiefengeothermie im Interesse der Generierung städtischer Wertschöpfung vorrangig zu erschließen.

Abb. 73 EE-Potenziale Stadt und Umland und Darstellung der jeweiligen Deckungsgrade/Überschüsse



Quelle: Potenzialanalyse, eigene Darstellung

Wie aus [Abb. 72] erkennbar, nehmen die flächenbezogenen Biomassepotenziale in größeren Städten deutlich ab; im Stadtgebiet von Wismar betragen sie nur ca. 1 % aller EE-Potenziale Wärme. Wegen der Geringfügigkeit lassen sich die Biomassepotenziale aus heutiger Sicht nicht wirtschaftlich vertretbar erschließen. So ließe sich aus den Potenzialen Grünabfälle zwar ein Heizwerk mit einer Leistung von weniger als 0,4 MW_{th} herstellen, das jedoch nur etwa 85 Durchschnittshaushalte mit Wärme versorgen kann. Es wird daher empfohlen, alle Biomassepotenziale einer überwiegend stofflichen Nutzung zuzuführen.

Für die großen Städte der Planungsregion wie Schwerin und Wismar sind daher die Steigerung der Energieeffizienz und die Nutzung der EE-Stromüberschüsse der einzige Weg eine 100 % EE-Wärmeversorgung zu erreichen. Aus der gesamtstädtischen Betrachtung der EE-Potenziale wird für das Untersuchungsgebiet Wendorf die Tiefengeothermie in Kombination mit Solarspeichern empfohlen. Aus dem Untersuchungsgebiet selbst sind als weitere für eine umfassende Wärmevolllversorgung geeignete EE nur noch die Potenziale der oberflächennahen Geothermie zu identifizieren. Deren Anwendung setzt jedoch einen Modernisierungsstand aller Gebäude voraus, der bis 2050 nicht erreichbar erscheint.

5.7 Versorgungsalternativen in großen Wohnsiedlungen.

Wie in Kap. 5.5 im favorisierten Wärmemix dargestellt, sind in großen Siedlungen Entscheidungen zugunsten weniger EE zu treffen. Die Mischung aller verfügbaren EE mag zwar ein Aspekt zur Versorgungssicherheit und Technologieoffenheit sein, wird jedoch nach heutiger Betrachtung eher unwirtschaftlich sein. Ausgeschlossen werden kann natürlich nicht, dass einzelne größere Wärmeverbraucher wie Schulen eigene netzunabhängige Lösungen finden; doch sollte gerade die Wärmeversorgung von städtischen Einrichtungen beispielgebend sein und daher öffentliche Einrichtungen als erstes an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Die Nutzung von EE-Potenzialen im Umland von Wismar muss berücksichtigt werden, dass diese teils in den Gemeinden selbst benötigt werden.

Unter Beachtung der aktuellen Erneuerung der dezentralen Wärmeherzeugung in Wendorf ist davon auszugehen, dass ab 2030 der nächste Erneuerungszyklus beginnt. Das ist ausreichend Zeit für langfristige Überlegungen über die Umstellung der Wärmeversorgung auf EE. Der Zeitraum ist nahezu identisch mit dem voraussichtlichen Ersatz des HKW in Friedenshof, so dass eine zentrale Wärmeversorgung aller westlichen und südlichen Stadtteile von Wismar möglich erscheint. Heute noch bestehende Hemmnisse für die Ausweitung des in Friedenshof bereits vorhandenen Wärmenetzes in die westlichen Stadtteile sollten bis 2030 nicht mehr bestehen. Die längeren Leitungswege und die damit einhergehenden Leitungsverluste sind durch den Einsatz von EE (Tiefengeothermie) hinnehmbar.

Aus den Fachgesprächen und der Akteursbeteiligung hat sich gezeigt, dass für die Stadtwerke in Wendorf und angrenzende Stadtteile wie Lübsche Burg (1.050 Ew.) und Haffeld-Süd (2.708 Ew.) ein Tiefengeothermieheizwerk aus heutiger wirtschaftlicher Betrachtung keine Alternative ist. Wie sich dagegen im Fachgespräch in Hagenow zeigte, wird von ausgewiesenen Experten⁶⁴ die Tiefengeothermie mit Wärmegestehungskosten von 3,5 ct/kWh⁶⁵ als wettbewerbsfähig eingestuft. Danach ist in Siedlungsstrukturen mit 15.000 Einwohnern die Tiefengeothermie einschließlich Wärmenetz mittel- und langfristig die wirtschaftlichere Option gegenüber Erdgas.

⁶⁴ GTN Neubrandenburg

⁶⁵ siehe auch Protokoll Fachgespräch Hagenow



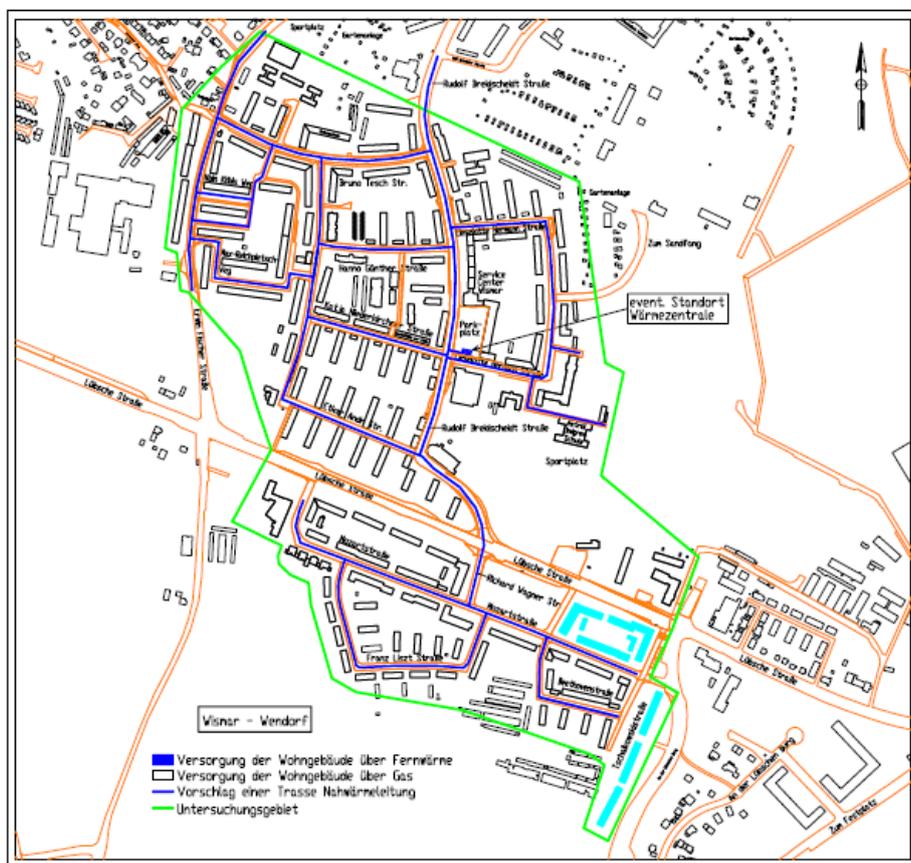
Im Raum Wismar verschlechtern sich im Vergleich zu Neustadt-Glewe die geologischen Rahmenbedingungen, doch muss bei einer zukünftigen Wärmeversorgung auch berücksichtigt werden, dass sich die Kosten für den Energieträger Erdgas verteuern. Der Energieträger Thermalwasser ist faktisch unentgeltlich. Dem stehen allerdings die hohen primären Investitionskosten für die Bohrungen gegenüber, die sich jedoch im laufenden Betrieb relativieren.

Die Entscheidung der Stadt, in Wendorf für die voraussichtlich nächsten 20 Jahre die Wärmeversorgung mit einem fossilen Energieträger zu betreiben, wird dieses Konzept nicht grundsätzlich in Frage stellen. Vertreter in den Fachgesprächen haben darauf hingewiesen, dass dieses Konzept zukünftige Optionen für eine Wärmenutzung aus EE skizziert, die im Verlauf der nächsten 30 bis 40 Jahre wirksam werden sollen. In diesen Zeiträumen werden wegen der Verteuerung von Erdgas zwangsläufig andere Optionen der lokalen Wärmeversorgung in Wendorf untersucht werden müssen.

Die Nutzung der aufgezeigten EE-Potenziale setzt die Herstellung eines verzweigten Wärmenetzes voraus. Die finanziellen Aufwendungen hierfür werden mit ca. 1.150.000 € eingeschätzt. Eine Umsetzung in dieser Größenordnung ist zur Sicherung der Investition nur über eine Anschlussatzung möglich. Alternativ zu einem geothermischen Heizwerk kann die Wärmeversorgung:

- aus der am westlichen Stadtrand von Wismar gelegenen BGA erfolgen. Die thermische Leistung des dortigen BHKW wird als ausreichend eingeschätzt oder sie ist aufzulasten. Die Kosten werden auf ca. 1,7 Mio. € geschätzt. Eine netzgebundene Kombination mit Solarthermie ist sinnvoll.
- mittels einer Mikrogasleitung aus der stadtnahen BGA in Satelliten-BHKW erfolgen.

Abb. 74 Skizze Wärmenetzverlegung im Untersuchungsgebiet



Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Eine Gegenüberstellung von Versorgungsalternativen in einem Wärmenetz ist in Tab. 16 zusammengestellt.

Tab.16 Vergleich Versorgungsvarianten für das Untersuchungsgebiet

| | Ist-Zustand | Geothermieheizwerk | HKW | HKW | HKW | HKW |
|----------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Leistung | 5,1 MW _{th} | 2,5 MW _{th} | 2,5 MW _{th} | 2,5 MW _{th} | 2,5 MW _{th} | 2,5 MW _{th} |
| Energieträger | Erdgas | Tiefengeothermie | Erdgas ⁶⁶ | Wärmeauskopplung aus BGA | Hackschnitzel | Hackschnitzel + Solarthermie |
| Versorgungsart | dezentral | zentral | zentral | zentral | zentral | zentral |
| Investition | | 7.800.000 € | 1.950.000 € | 2.710.000 € | 2.350.000 € | 2.870.000 € |
| Betrieb/ Wartung/a | | 110.000 € | 98.300 € | 310.000 € | 109.000 € | 155.100 € |
| Wärmegestehungskosten | | 5.837.000 € 2,9 ct/kWh | 4.637.800 € 16,2 ct/kWh | 1.959.000 € 6,5 ct/kWh | 1.762.000 € 4,9 ct/kWh | 1.509.000 € 4,2 ct/kWh |
| CO₂-Emissionen | 3.590 t/a | 525 t/a | 1.774 t/a | 2.120 t/a | 2.073 t/a | 1.504 t/a |

Quelle: eigene Berechnung und Darstellung

Wie der Vergleich zeigt, ist die Nutzung von fester Biomasse wirtschaftlich durchaus interessant, im Umfeld von Wismar sind jedoch keine dafür ausreichenden Potenziale vorhanden. Die Tiefengeothermie bleibt damit in der Auswahl künftiger Versorgungsalternativen obere Priorität.

5.8 Verbesserung der Energieeffizienz.

In Übereinstimmung mit [19] sind an den Gebäudetypen im Untersuchungsgebiet folgende Maßnahmen möglich, um eine nachhaltige Reduzierung des Wärmeverbrauchs zu erreichen:

| Gebäudetyp: MFH | im Siedlungstyp ST 5b | Sektor: Haushalte |
|---|---|---|
|  | Endenergiebedarf: 110 kWh/m ² (saniert bis 1995) Maßnahmen: Dämmung Decke > 12 cm Außenwand WDVS > 12 cm WLG 035 Kellerdecke > 6 cm PUR WLG025 Fenster U=1,3 Heizung: BW Erdgas + TWE | Endenergiebedarf: 60 – 70 kWh/m ² |
| | Maßnahmen: Dämmung Decke < 30 cm Außenwand WDVS < 24 cm WLG 035 Kellerdecke < 12 cm PUR WLG025 Fenster U=0,8 Heizung: Wärmenetz an EE | Endenergiebedarf: 40 – 50 kWh/m ² |

⁶⁶ Erdgas wird lediglich als Vergleich zu fossilen Energieträgern angeführt.



| Gebäudetyp: MFH | im Siedlungstyp ST 5b | Sektor: Haushalte |
|---|-----------------------|--|
|  | Endenergiebedarf: | 110 kWh/m ² (saniert nach 1995) |
| | Maßnahmen*: | Dämmung Dach 14 cm Außenwand WDVS > 10 cm WLG 035 Kellerdecke 12 cm EPS Fenster U=1,5 Heizung: BW Erdgas + TWE |
| Variante 2050 | Maßnahmen: | Dämmung Decke < 30 cm Außenwand WDVS < 24 cm WLG 035 Kellerdecke < 12 cm PUR WLG025 Fenster U=0,8 Heizung: Wärmenetz an EE |
| | Endenergiebedarf: | 45 kWh/m ² |

*Die Maßnahmen sind bei den meisten Gebäuden im Untersuchungsgebiet bereits umgesetzt worden [Abb. 59].

Überschlägige Berechnungen ergeben, dass die energetischen Modernisierungsmaßnahmen bei Mietannahmen von etwa 5,00 €/m² netto und 1,20 €/m² Wärmekosten sowie Annahme aktueller Kosten nicht wärmekostenneutral sind. Damit hätten die baulichen Maßnahmen eine Anhebung der Nettomieten zur Folge.

Für eine weitergehende energetische Modernisierung der beiden Gebäude (H-Typ) der Regionalschule wird empfohlen, jeweils beide hofartigen Öffnungen durch eine Stahl- und Glaskonstruktion zu schließen und zu überdachen (Herstellung eines Atriums). Erfahrungen mit Schulgebäuden gleichen Typs in anderen Städten (wie Neustadt-Glewe) zeigen, dass durch die Verringerung des Außenwandanteils der Endenergieverbrauch um bis zu 15 % reduziert werden kann. Die Kosten betragen ca. 150.000 € je Gebäude⁶⁷.



5.9 Betrieb der Wärmeversorgung. Beteiligung. Soziale Aspekte der Wärmeversorgung.

In den Städten der Planungsregion mit Stadtwerken ist deren Berechtigung nicht in Frage zu stellen. Kommunale Unternehmen sind am ehesten in der Lage und geeignet, die für die Umstellung der Wärmeversorgung in großen Wohngebieten erforderlichen Investitionen zu bewältigen und dabei gleichzeitig die Interessen der Stadt und ihrer Bürger zu wahren. Die enge Vernetzung von Stadtwerken mit der Kommunalpolitik und mit den kommunalen Wohnungsunternehmen ist für den Erfolg einer langfristigen und strategischen Planung der EE-Wärmeversorgung von Vorteil.

⁶⁷ Die Höhe der Kosten hängt von der Grundkonstruktion der Verbindung der Keller-/ Fundamentelemente ab, die sich nach dem Baujahr des H-Typs unterscheiden.

Wie im Fachgespräch in Wismar gefordert, müssen die Kommunen den Stadtwerken gestatten, ihre erzielten Gewinne nicht in Gesellschafterausschüttungen, sondern langfristig in die Umstellung der Wärmeversorgung auf EE zu investieren.

Abb. 75 Skizze Reinvestition von Wärmegewinnen durch kommunale Stadtwerke



Quelle: Landkreis Nordwestmecklenburg, Y. Rowoldt; im Rahmen RES Chains

Dafür wird es als notwendig angesehen, den kommunalen Anteil an Stadtwerken deutlich über 51 % zu erhöhen. Dies würde auch für die Stadtwerke Wismar zutreffen. Mehr Einfluss auf die Umsetzung der Interessen der Stadt stehen im Vordergrund dieser Überlegungen. Beteiligungen von Unternehmen, deren Geschäftsmodell auf einem langfristigen Verkauf von fossilen Energieträgern beruht, sind für den Umbau der Wärmeversorgung auf EE nicht die idealen Voraussetzungen. Die Finanzierung des Ankaufs von Gesellschafteranteilen kann über Bürgerfonds erfolgen, auch die Beteiligung von anderen städtischen Unternehmen an Stadtwerken ist möglich. Eine vollständige kommunale Aufsicht über die Stadtwerke gewährleistet bezahlbare Wärmepreise und den den städtischen Interessen entsprechenden Einsatz von Gewinnen.

Die Gründung für die Wärmeversorgung separierter Unternehmensformen (z.B. Wärmegenossenschaften) wird wie in Neustadt-Glewe nicht empfohlen. Dafür sind zum einen die finanziellen und technischen Aufwendungen für die Herstellung von Wärmenetzen und EE-Wärmeerzeugungsanlagen in großen Wohnsiedlungen zu hoch. Zum anderen können in Stadtwerken mit einem über die Wärmeversorgung hinausgehenden Portfolio leichter Gewinne aus dem noch laufenden Geschäft mit fossilen Energieträgern mit den anfänglichen Verlusten aus EE-Versorgungen ausgeglichen werden.

Die derzeit in Wendorf laufende Umstellung der Blockheizungen erfolgt nicht mehr durch das Wohnungsunternehmen, sondern durch den contractor Stadtwerke Wismar. Diese Form der Wärmelieferung nimmt insbesondere bei größeren Gebäudebeständen zu. Vorteil ist die Verlagerung der Investitionskosten und des –risikos auf den Wärmelieferanten, weil dieser in der verbreitetsten Form des contractings auch die Anlagentechnik errichtet. Das Wohnungsunternehmen kauft nunmehr nicht mehr das Erdgas, sondern Wärme von den Stadtwerken. Die verschiedenen contracting-Modelle und die Vor- und Nachteile des Energieliefercontractings sind in der nachfolgenden Übersicht grob zusammengefasst.



Tab.17 contracting in der Wärmeversorgung

| | |
|--|--|
| <p>Energieliefer-Contracting (= Anlagencontracting) Hauptform des contracting</p> | <p>Errichten oder Übernehmen und Betreiben einer Energieerzeugungsanlage</p> <p>Schnittstelle zwischen Contractingnehmer (Wärmeabnahme) und Contractor (Wärmeverkauf) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sekundäre Seite des Wärmetauschers ▪ Wärmemengenzähler der Heizzentrale <p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlagerung der Investitionsrisikos an den Contractor ▪ i.d.R. Herstellung modernster Anlagentechnik ▪ Mittelverfügbarkeit für die Gebäudemodernisierung <p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zergliederung der Wertschöpfung ▪ langfristige Bindung an den Contractor ▪ Umlage der Kosten des Contractings an die Mieter |
| <p>Energieeinspar-Contracting</p> | <p>Optimierung der Gebäudetechnik und des Betriebes durch einen Contractor</p> |
| <p>Finanzierungs-Contracting</p> | <p>Bereitstellung einer Anlage</p> |
| <p>Technisches Anlagenmanagement (=outsourcing aus Gebäudemanagement)</p> | <p>Umsetzung technischer Dienstleistungen durch einen Contractor</p> |

Quelle: [6]

Die Wohnungsunternehmen haben alternativ die Möglichkeit, von Stadtwerken unabhängige Wärmeversorgungen zu planen. Dies wird insbesondere immer dann der Fall sein, wenn Stadtwerke nicht oder nicht zeitnah genug auf die Investitionsabsichten der Wohnungsunternehmen reagieren können. Und das wird immer dann eintreten, wenn in einer Kommune die Wärmeversorgung nicht langfristig und unter Einbindung aller lokaler Interessengruppen verbindlich konzeptioniert und geplant wird. Es gibt mehrere Projekte von genossenschaftlichen Wohnungsunternehmen in der Planungsregion, die sich von der kommunalen leitungsgebundenen Wärmeversorgung trennen wollen und stattdessen in zusammenhängenden (Wohn)Quartieren eine eigene leitungsgebundene Wärmeversorgung aus der Tiefengeothermie planen. Da Wärmeerzeuger und Wärmenetz auf eigenen Grundstücken verlegt werden, unterliegen diese nicht dem Konzessionsrecht und der AVBFernwärmeV. Ist zwischen Wohnungsunternehmen und dem lokalen Versorger kein zeitliches und inhaltliches Einvernehmen über die Art der Wärmeversorgung möglich, ist das eine Verfahrensoption für den beschleunigten Einsatz von Wärme EE, behindert aber langfristig ein effizientes und wirtschaftlich betreibbares Wärmenetz an gesamtstädtischen geothermischen Heizwerken.

Im Fachgespräch in Wismar wurde die in der Gesamthematik Energiewende kaum beachtete soziale Dimension angesprochen. Über 600.000 Haushalte in Deutschland ohne Strom sind keine vernachlässigbare Größe mehr (wobei die Dunkelziffer deutlich höher sein wird). Die Wärme in Haushalten benachteiligter Gruppen wird *noch* über das ALG II mitfinanziert, belastet aber wegen der Kappung des Bundeszuschusses die Kommunen immer mehr. Jeder siebte deutsche Bürger lebt unter der Armutrisikogrenze, die ungleichmäßige Verteilung von Armut in der Bundesrepublik geht eindeutig zulasten von M-V, dem Bundesland mit den geringsten Einkommen.



Die aktuelle Sozialgesetzgebung gewährleistet die Erstattung der Heizkosten in voller Höhe nur, wenn sie von der ARGE als angemessen eingeschätzt wird. Hier sind Betroffene der behördlichen Willkür des Ermessensspielraums ausgesetzt, der von der jeweiligen kommunalen Haushaltslage abhängt. Denn die Kommunen tragen nicht nur die Unterkunfts- und Heizkosten, sondern auch die Wohnkosten der ehemaligen Bezieher von Arbeitslosenhilfe, die früher von der BA gezahlt wurde. Die dynamisch steigenden Heizkosten verursachen zunehmende Belastungen in den Kommunen und deren Haushalten.

In den für Wendorf typischen Wohnungsbeständen kommt hinzu, dass ein Vergleich des Wärmeverbrauchs einzelner Wohnungen schwierig ist, da Wohnungen an den Giebeln der Gebäude bis zu 50 % mehr Wärme verbrauchen als Mittelwohnungen im 1. OG. Unbeheizte Leerstände verschlechtern die Situation weiter.

Verfügbare kostenlose Energieberatungsleistungen der Wohnungsunternehmen oder auch externer Berater (Verbraucherzentralen) können nur auf das Nutzerverhalten abzielen, aber nicht die Wärmeverluste über die Gebäudehülle oder die hohen Energiekosten verhindern.

Für die Eigentümer großer Wohnungsbestände in verdichteten Wohnsiedlungen ist es daher von großer Bedeutung, die Wohnungen auf einen niedrigen Wärmeverbrauch zu ertüchtigen. In Wendorf wurde hier bereits vorgesorgt, das trifft aber nicht auf alle Städte der Planungsregion zu. Die WOBAU Wismar hat deutlich gemacht, dass künftige Sanierungen möglichst warmmietenneutral erfolgen sollen, um soziale Schiefen bei den Bruttomieten zu vermeiden.

Es wird empfohlen, diese Aspekte bei dem geplanten städtischen Klimaschutzkonzept angemessen zu berücksichtigen.



6. Übertragbarkeit und Maßnahmenempfehlungen aus den Referenzclustern.

Die Untersuchungen der Wärmeversorgungen in Neustadt-Glewe und Wismar Wendorf zeigen, dass die Herstellung und Erweiterung von Wärmenetzen mit einem erheblichen technischen und finanziellen Aufwand und Risiko verbunden ist. Langfristig überwiegen jedoch die Vorteile, insbesondere wenn die Wärmeversorgung von Beginn an auf EE orientiert wird. Vergleichbare Städte wie Grevesmühlen erweitern seit Jahren das Wärmenetz mit Erfolg. Für Städte ohne Wärmenetze besteht akuter Handlungsbedarf, wenn sie weiterhin auf fossile Energieträger mit unkalkulierbaren Kosten und Risiken zulasten ihrer Bewohner setzen.

Die jahrelangen Erfahrungen der Geothermie in Neustadt-Glewe, die Erfahrungen in der Kundenakquisition für das Wärmenetz und die Erfahrungen der Zusammenarbeit zwischen Stadt und Betreiber sind Grundlage für einen einzurichtenden Informationsaustausch unter den Städten der Region, dessen Federführung beim Regionalen Planungsverband bzw. künftigen regionalen Klimaschutzmanagement liegen soll.

Fazit und Maßnahmenempfehlungen. Übertragbarkeit auf vergleichbare Strukturen der Planungsregion.

- ⇒ Umdenken in der kommunalen Energieversorgung: Nicht Strom, sondern Wärme bestimmt den Gesamtenergieverbrauch ! Daher sind das kommunale Handeln und die Versorgungskonzepte auf die Wärmeversorgung zu konzentrieren.
- ⇒ Bei den für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung eher ungünstigen Siedlungsstrukturen in Klein- und Mittelstädten der Planungsregion muss die Wärmeerzeugung aus EE erfolgen, damit die Leitungsverluste zu keiner Erhöhung der CO₂-Emissionen führen. Für eine Übergangszeit bis 2030 kann die KWK aus Erdgas oder Biogas-Satelliten BHKW das Wärmenetz speisen. Danach soll der Umbau auf EE erfolgen, um bis 2050 alle fossilen Energieträger in der Wärme zu substituieren.
- ⇒ In den großen Wohnsiedlungen sind in Abhängigkeit von den städtebaulichen und wohnungswirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven Wärmenetze immer als Alternative zu einer dezentralen Versorgung zu prüfen. Als Energieträger ist die Nutzung der Tiefengeothermie zu priorisieren.
- ⇒ Der Ausbau des Wärmenetzes muss langfristig geplant und in die Pläne für Straßenunterhaltung und –erneuerung integriert werden. Dadurch soll vermieden werden, dass durch den Ausbau von Wärmenetzen in komplett sanierten verkehrlichen Infrastrukturen die Kosten für die Endkunden steigen und sich die Wettbewerbsfähigkeit zu fossilen Energieträgern verschlechtert.
- ⇒ Die Herstellung neuer Wärmenetze oder die Erweiterung bestehender Netze soll auf der Grundlage von Satzungen mit Anschlusszwang erfolgen. Es werden Übergangsfristen unter Berücksichtigung der Lebenszyklen bestehender dezentraler Wärmeerzeuger mit fossilen Energieträgern geregelt.
- ⇒ Zur Verbesserung der Akzeptanz der in den meisten Städten möglichen zentralen leitungsgebundenen Wärmeversorgung ist mehr Information und Transparenz der Preisbildung notwendig.
- ⇒ Die Nutzung der geringen städtischen Biomassepotenziale für die Wärmeerzeugung ist gegen die stoffliche Verwertung und Rückführung in natürliche Stoffkreisläufe abzuwägen.



- ⇒ Der gebäudebezogene spezifische Wärmeverbrauch muss bis 2050 um mindestens 30 % reduziert werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass 30 % des Bestandes bereits entsprechend saniert sind. 45 % des Gebäudebestandes werden auf ein Niveau mit spezifischen Wärmeverbrauchskennwerten unter 90 kWh/m² saniert. Der Rest des Bestandes wird auch 2050 als energetisch unsaniert angenommen.
- ⇒ Die Städte der Region müssen in ihren städtischen Planungen und Konzepten die verfügbaren EE-Potenziale analysieren und deren Umsetzung in Wärme darstellen. Bei bestehender Unterdeckung sind mit den Anrainergemeinden interkommunale Wärmeversorgungskonzepte zu entwickeln. In Städten mit mehr als 4.000 Einwohnern und/oder großen Wohnsiedlungen und/oder Abnahmemengen von > 10.000 MWh/a ist der Tiefengeothermie für die Wärmegewinnung ein Vorrang einzuräumen.
- ⇒ Die Wärmeversorgung muss auch in Klein- und Mittelstädten kommunalisiert werden bzw. in der Verantwortung und unbeeinflussten Regie der Stadt liegen. Dazu sind die Anteile der Städte in Stadtwerken und Versorgungsunternehmen auf über 50 % zu erhöhen, langfristig sind die Unternehmen zu 100 % in kommunales Eigentum zu überführen. Der Verkauf von Gesellschafteranteilen an Bürger und Unternehmen der Stadt ist als vorrangige Option für die Beteiligung von Bürgern an der Wärmeerzeugung zu favorisieren. Kommunale Stadtwerke sind für die Umsetzung des Wärmemixes 2050 die optimale Lösung.
- ⇒ Die kommunale Hoheit über die städtische Wärmeversorgung garantiert die Berücksichtigung sozialer Belange bei der energetischen Ertüchtigung des Gebäudebestandes und bei der Anpassung der Wärmeversorgung aus EE.
- ⇒ Das einzurichtende Klimaschutzmanagement soll die Städte der Region stärker als bisher in der Wärmeversorgung zusammenführen und die Erfahrungen von weiter fortgeschrittenen Städten aktiv vermitteln.

Anhang

Dokumentation der Beteiligung von Experten und Akteuren

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Protokoll: Expertengespräch WEMAG

Datum: 19.03.2012
Uhrzeit: 09:00 bis 10:15 Uhr
Anlass: Erörterung der geothermischen Potenziale am Beispiel der Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH
Ort: WEMAG, Schwerin, Medeweger Straße 20

Teilnehmer

| Name, Vorname | Institution |
|---------------|---|
| Herr Bemman | WEMAG Regionale Dienste. Kaufmännischer Geschäftsführer der Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH |
| Herr Hinrichs | WEMAG Erneuerbare Energien. Technischer Geschäftsführer der Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH |
| Herr Klus | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |
| Herr Thiele | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |

Tagesordnung:

1. Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Betriebes der geothermischen Wärmeerzeugung und –verteilung in Neustadt-Glewe.
2. Nutzung des Potenzials Tiefengeothermie in der Praxis.
3. Sonstiges

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|--------------|---|---------------------------------------|--------|
| TOP 1 | <p><u>Technische Rahmendaten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inbetriebnahme 1995 ▪ hydrothermale Geothermie (Sole) ▪ Tiefe der Förderbohrung = 2.450 m ▪ Tiefe der Injektionsbohrung = 2.335 m ▪ Temperatur Sole am Sondenkopf = 96 °C ▪ Wärmeleistung = 4 MW ▪ Wärmeabgabe = 16.000 MWh/ a (Mittelwert) ▪ ~1.325 angeschlossene WE; 9 gewerbliche Kunden (zusammen ~320 Anschlüsse) <p>Aufgrund der physikalischen Eigenschaften der Sole, den Betriebstemperaturen im Wärmeverteilungsnetz (bis 60 °C Rücklauf) und des zunehmenden Verschleißes der Injektionsbohrung liegt die Wärmeleistung unter dem Nennwert und erreicht nur ~3 MW. Unter den derzeitigen Bedingungen ist die thermische Leistung der Bohrung und die Wärmeabgabe bis max. 22.000 MWh ausgeschöpft.</p> <p>Es wird darauf hingewiesen, dass sich wegen des sehr hohen Salzgehaltes der Sole die Betriebsführung des Wärmenetzes kaum noch optimieren lässt. Die Soletemperatur in der Tiefe beträgt ~100 °C, am Wärmetauscher ist sie bereits auf 95 °C abgekühlt. Ein die Effizienz des Wärmenetzes verbesserndes Absenken der Rücklauftemperatur unter die derzeit 60 °C kann jedoch zu erwünschten Kristallisationsprozessen der Sole im Wärmenetz und an der Anlagentechnik führen.</p> | Übermittlung Datenblätter durch WEMAG | |

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|--------------|--|----------|--------|
| TOP 1 | | | |
| | Außerdem wird durch ein weiteres Absenken der Rücklauf­temperatur (z.B. Anschluss weiterer Wärmesenken) das Mikrobenwachstum beschleunigt. | | |
| TOP 2 | | | |
| | <p>Für den wirtschaftlichen Betrieb der Anlage und des Verteilungsnetzes (Fernwärmenetz) ist eine Leistung der Wärmesenken von mindestens 8 MW erforderlich. Darin sind die Pufferung des Netzes und Gleichzeitigkeitsfaktoren bereits berücksichtigt. Aus Gründen der Risikominimierung ist die Wärmeabnahme durch Wohnen vor Gewerbe zu bevorzugen. Daher sind in Neustadt-Glewe keine Abnehmer im Gewerbegebiet an das FW-Netz angeschlossen.</p> <p>Nach den Erfahrungen der WEMAG/ Erdwärme GmbH ist die Dichte der Abnehmerstrukturen entscheidend für die Wirtschaftlichkeit. Danach werden ~40 Netzmeter (Vor- und Rücklauf) je Hausanschluss als Grenze betrachtet. Darüber hinausgehende Längen von Wärmenetzen in weniger verdichteten Siedlungsstrukturen sind in der Regel wirtschaftlich nur dann zu betreiben, wenn die Herstellung des Netzes gefördert wird. Außerdem nehmen mit der Länge des Netzes die Leitungsverluste zu (in Neustadt-Glewe derzeit 24-26 %; in längeren Netzen können die Verluste über 50 % betragen).</p> <p>Der Wärmepreis beträgt derzeit 74 €/ MWh bei 1.400 Benutzungsstunden ab. Anhängig von der Leistung und Menge der Abnahme sind abweichende Tarife möglich.</p> <p>Trotz der vergleichsweise einfachen Technologie sind im Jahr 2011 bei dem vergleichsweise kleinen Heizwerk 300.000 € Wartungskosten entstanden.</p> | | |
| TOP 3 | | | |
| | <p>Die Herstellung einer 2. Bohrung (Förder- und Injektionsbohrung) ist derzeit nicht geplant. In der Bearbeitung ist eine Studie über die Verbesserung der Injektion, um die derzeitige Leistung zu halten bzw. sogar auf den Nennwert zu erhöhen.</p> <p>Als Ersatz für den derzeitigen Spitzenlastkessel (Gasbetrieb, 10.400 kW) plant die WEMAG/ Erdwärme die Errichtung eines Biomasseheizkraftwerkes (KWK, Holzhackschnitzel). Ein Förderantrag ist in der Prüfung. Die Feuerleistung wird ca. 1 MW betragen, dafür werden p.a. 6.000 t Hackschnitzel (TM) benötigt.</p> <p>Eine durchaus mögliche Erweiterung des FW-Netzes per Anschlusszwang ist nach Ansicht der WEMAG nicht sinnvoll (nicht kundenfreundlich, wenig Akzeptanz). Außerdem entfällt in solchen Fällen die Förderung des Netzes durch die KfW.</p> <p>Grundsätzlich wird der Ausbau der Geothermie in geeigneten geologischen (100 °C) und verdichteten Siedlungsstrukturen als sinnvoll und wirtschaftlich angemessen gesehen.</p> | | |

Ludwigslust, 22.03.2012

für den emma e.V.: Norbert Thiele (GOS mbH)

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Vermerk: Grundlagen komm. Wärmeversorgung

Datum: 21.08.2012
Uhrzeit: 10:00 bis 11:15 Uhr
Anlass: Informationsgespräch zu Grundlagen der Wärmeversorgung und Klimaschutzaktivitäten der Stadt
Ort: Dassow, Stadtverwaltung

Teilnehmer

| Name, Vorname | Institution |
|--|---|
| Herr Behrens Frau Kortas-Holzerland | Stadt Dassow |
| Herr Klus | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |
| Herr Buchholz | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|-----|---|----------|--------|
| 1 | Klimaschutzaktivitäten: Werden eher vom Landkreis initiiert. Mangels hinreichender Kapazitäten in kommunaler Verwaltung nur geringe eigene Aktivitäten, sind aber am Thema interessiert. | | |
| 2 | Stadtwerke Lübeck versorgen Teile des Amtsgebietes mit Gas; Stadtwerke hatten sich hier den Netzausbau der damaligen Hanse AG zu Nutze gemacht. | | |
| 3 | Kapazitäten des WEG sind ausgeschöpft. In Dassow selbst gibt es keine potenziellen Flächen mehr. Bisherige Anlagen sind teilweise über 10 Jahre alt. Beim Repowering steht man derzeit in der Beratung. Es gibt Nachfragen der Umlandgemeinden nach WEA. Die Akzeptanz der Gemeinden und der Bürger steigt, wenn sie von den Anlagen profitieren. | | |
| 4 | In Selmsdorf steht eine 1,2 ha große PV-Anlage. In Dassow selbst ist man über das Planungsstadium nicht hinaus. | | |
| 5 | Die Idee einer großen Biogasanlage konnte nicht realisiert werden (zu wenig Förderung). Tendenz: keine weiteren BGA, weil <ul style="list-style-type: none">▪ zu wenig Arbeitsplätze▪ Flächen sind mehr wert, einseitige Landnutzung.▪ verkehrliche und planungsrechtliche Bedenken | | |

Ludwigslust, 28.08.2012

für den emma e.V.

gez. Norbert Thiele (GOS mbH)

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Vermerk: Grundlagen komm. Wärmeversorgung

Datum: 07.08.2012
Uhrzeit: 15:00 bis 16:30 Uhr
Anlass: Informationsgespräch zu Grundlagen der Wärmeversorgung und Klimaschutzaktivitäten der Stadt
Ort: Lübz, Stadtverwaltung

Teilnehmer

| Name, Vorname | Institution |
|---|---|
| Frau Stein Herr Salomon Herr Timm | Stadt Lübz |
| Herr Dobbertin Herr Beck | Stadtwerke Lübz |
| Herr Klus | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |
| Herr Buchholz Herr Thiele | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|-----|---|----------|--------|
| 1 | <p>Es gibt kein städtisches Klimaschutzkonzept. Die Aktivitäten der Stadt beschränken sich auf Einzelmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Energieeinsparende Sanierung des Schulstandortes und Wärmeerzeugung mittels BHKW geplant. Die Finanzierung der energetisch bedingten Mehrkosten ist aus Sicht der Stadt derzeit im Haushalt nicht darstellbar. <p>Das Klimaschutzkonzept der Stadt Schwerin ist bekannt. Eine Übertragbarkeit der skizzierten Maßnahmen auf Lübz wird nicht erkannt. Insbesondere die Nutzung der Tiefengeothermie wird wegen der hohen Investitionskosten und der Erweiterung des Wärmenetzes als unwirtschaftlich eingeschätzt.</p> | | |
| 2 | <p>Hauptenergieträger für die Wärmeversorgung ist Erdgas. Das Verteilungsnetz ist saniert. Ergänzend kaufen die Stadtwerke Biogas „bilanziert“ ein (also kein direkter Bezug in das städtische Netz). Es gibt keine explizite Nachfrage nach Fernwärme, die EFH-Wohngebiete sind mit Erdgas versorgt. In einem Wohngebiet der 50/60er Jahre wird die Eignung für Mini-BHKW geprüft.</p> <p>Bemühungen einer interkommunalen Wärmeversorgung über Wärme- und/ oder Biogasnetze sind bisher ohne Erfolg geblieben. Für Wärmeleitungen wäre die Netzlänge zu lang und damit unwirtschaftlich. Grundsätzlich wird bei der Stadt eine abnehmende Akzeptanz für BGA festgestellt. Die im Amtsbereich vorhandenen BGA nutzen die erzeugte Wärme überwiegend selbst bzw. als Prozesswärme. Für (Nah)Wärmenetze gibt es derzeit keine verbindlichen Planungen (lediglich Ideen).</p> | | |
| 3 | <p>Es gibt PV-Anlagen auf den Dächern der Stadtwerke-Gebäude. Der Stromertrag wird in das eigene Netz eingespeist. Die Untersuchung städtischer Gebäude ergab, dass der überwiegende Teil der Dächer nicht für PV geeignet ist.</p> | | |

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|-----|---|----------|--------|
| 3 | <p>Es gibt eine 12 ha Freiflächen PV-Anlage im Amtsbereich.</p> <p>Im Stadt- und Amtsbereich gibt es derzeit keine Aktivitäten für die Herstellung von Windparks.</p> <p>Für die im Stadtgebiet befindliche WEA erhält die Stadt keinen nennenswerten Einnahmen (nur Pacht für Wegenutzung). Gewerbesteuern fließen nicht in die Gemeinde. Gesetzliche Änderungen aus Sicht der Stadt wünschenswert.</p> <p>Bei der Ermittlung von Konversionsflächen wird Unterstützung durch die Stadt angeboten. Dabei ist zu prüfen, ob diese Flächen nach EEG überhaupt anerkannt werden. Problem sind Mischnutzungen auf diesen Flächen. Eine Festlegung der Konversionsflächen durch die Raumplanung wäre wünschenswert.</p> | | |
| 4 | <p>Grundsätzlich steht die Stadt Themen des Klimaschutzes, der regenerativen Wärme- und Stromerzeugung und der Energieeffizienz positiv gegenüber. Ideen sind vorhanden, allerdings fehlt es an einer auskömmlichen Finanzierungs- und Förderkulisse für deren Realisierung. Insbesondere die demografische Entwicklung der Stadt wirkt als Hemmnis (-30 % bis 2030).</p> | | |

Ludwigslust, 28.08.2012

für den emma e.V.

gez. Norbert Thiele (GOS mbH)

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Vermerk: Grundlagen komm. Wärmeversorgung

Datum: 21.08.2012
Uhrzeit: 13:45 bis 14:45 Uhr
Anlass: Informationsgespräch zu Grundlagen der Wärmeversorgung
Ort: Bioenergie Neuhof GmbH & Co.KG

Teilnehmer

| Name, Vorname | Institution |
|---------------|---|
| Herr Kienzle | Bioenergie Neuhof GmbH & Co. KG |
| Herr Klus | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |
| Herr Buchholz | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|-----|--|----------|--------|
| | <p>2 BHKW mit 700 kW und 400 kW. 2,5 km Wärmenetz in Neuhof für 50 Haushalte. 3,8 km Gasleitung zum Satellitenstandort Neukirchen in einen Biogasbrenner. Wärmenetz für 22 Haushalte. 3,5 km Gasleitung zum Satellitenstandort Bantin in einen Biogasbrenner. Wärmenetz für 40 Haushalte. Für eine Versorgung größerer Siedlungsräume sind die Anlagen zu klein und die Entfernungen zu groß.</p> <p>4 Gesellschafter, davon lokale Teilhaber.</p> <p>Nach Startschwierigkeiten wurde in einer Gemeindeversammlung eine 100%-ige Wärmeversorgungssicherheit und die Übernahme eines Teils der Kosten für das Wärmenetz gewährt. Spitzenlast bzw. Ausfall der BGA wird über Heizölkessel und 20 m³ Pufferspeicher garantiert.</p> <p>Aktive Akquisition und Werbung durch den Gesellschafter selbst. Dadurch Vertrauen in die Anlage und das Wärmenetz aufgebaut.</p> <p>Wärmepreis = 5,80 ct/ kWh mit Steigerung um 2 % p.a. Grundpreis 30 € im Monat.</p> <p>Neben Mais, Gülle und Mist werden inzwischen Getreide, Zuckerrüben und Gras als Grundlage für die Fermentierung eingesetzt. Zusätzlich wird das Substrat mit Strom „beschossen“, damit die Zellen aufplatzen. Ertragssteigerung Methan um 30 %.</p> | | |

Ludwigslust, 28.08.2012

für den emma e.V.

gez. Norbert Thiele (GOS mbH)

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Vermerk: Grundlagen komm. Wärmeversorgung

Datum: 07.08.2012
Uhrzeit: 09:00 bis 10:30 Uhr
Anlass: Informationsgespräch zu Grundlagen der Wärmeversorgung und Klimaschutzaktivitäten der Stadt
Ort: Parchim, Stadtverwaltung

Teilnehmer

| Name, Vorname | Institution |
|------------------------------|--|
| Herr Kreft | Stadt Parchim Stadtplanung |
| Herr Klus | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |
| Herr Buchholz Herr Thiele | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|-----|---|----------|--------|
| 1 | <p>Es gibt kein städtisches Klimaschutzkonzept. In der Vorbereitung ist ein quartiersbezogenes (Teilgebiet in der Altstadt) Konzept (KfW-Programm). Weitere Aktivitäten der Stadt beschränken sich auf Einzelmaßnahmen mit ökologischen Verbesserungen im Verbund mit finanziellen Einsparungen, u.a. bei der</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Straßenbeleuchtung (Ausschaltzeiten)▪ Änderung Nutzerverhalten in öffentlichen Gebäuden▪ Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude/Verwaltungen <p>Das Gelände des ehemaligen Klärwerks wird von den Stadtwerken für PV-Anlagen genutzt. Das Gut Parchim betreibt eine eigene WEA; der erzeugte Strom wird überwiegend selbst genutzt. Der Bau einer Schweinemastanlage im OT Dargelütz ist nur im Verbund mit einer BGA (Strom und Prozesswärme) möglich.</p> | | |
| 2 | <p>Es gibt keine interkommunalen Wärmeversorgungen. Ein Hähnchenmastbetrieb betreibt eine BGA (Überreste, Gülle, Abfälle aus dem Umland, Einkauf von Mais und Gülle). Wärme wird als Prozesswärme selbst verwertet.</p> <p>Stadtwerke betreiben Wärmenetze für Brunnenfeld 2 und die Weststadt. Energieträger für Wärmeerzeugung: Erdgas. Das Wärmenetz wurde in den 90iger Jahren erneuert, wie auch die technischen Anlagen (BHKW). Der erzeugte Strom wird in das städtische Netz eingespeist. Aufgrund von Einwohnerverlusten sind in der Weststadt 500 WE zurückgebaut worden. Die Anpassung des Versorgungsnetzes erfolgt in Eigenverantwortung der Stadtwerke (nur geringer Einsatz von RSI-Mitteln).</p> <p>Die Errichtung eines Holzhackschnitzelwerkes am Rande der Weststadt durch die Stadtwerke ist derzeit in Prüfung. Die Stadt besitzt eigene Waldflächen in wahrscheinlich ausreichendem Maße.</p> | | |

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|-----|--|----------|--------|
| 3 | <p>B-Plan in Windeignungsfläche „2“ wird derzeit in den kommunalen Gremien beraten (wenige kommunale Flächen, z.B. für Bürgeranlagen) Windeignungsfläche „3“ (östlich bei Paarsch) entwickelt sich aufgrund der kleinteiligen Eigentümerstruktur schwierig. Es gibt Bedenken der Nachbargemeinde.</p> <p>Bei der Ermittlung von Konversionsflächen wird Unterstützung durch die Stadt angeboten, z.B. für</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ alte Deponie bei Paarsch (PV-Anlage) ▪ auf Gelände eines ehemaligen Gartenbaubetrieb sind Interessenbekundungen für Errichtung einer PV-Anlage bekannt. ▪ es gibt Überlegungen zur Renaturierung bzw. Errichtung von PV-Anlagen in einem ehemaligen Kiesabbau. ▪ restliche Flächen für Wald- und landwirtschaftliche Nutzung bevorzugt, kaum weitere Flächen für PV-Anlagen verfügbar. | | |

Ludwigslust, 28.08.2012

für den emma e.V.

gez. Norbert Thiele (GOS mbH)

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Vermerk: Grundlagen komm. Wärmeversorgung

Datum: 21.08.2012
Uhrzeit: 08:30 bis 09:30 Uhr
Anlass: Informationsgespräch zu Grundlagen der Wärmeversorgung und Klimaschutzaktivitäten der Stadt
Ort: Rehna, Stadtverwaltung

Teilnehmer

| Name, Vorname | Institution |
|---------------|---|
| Herr Müller | Stadt Rehna |
| Herr Klus | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |
| Herr Buchholz | Nachauftragnehmer des emma e.V. im Auftrag des Regionalen Planungsverbandes Westmecklenburg |

| TOP | Sachverhalt | Verantw. | Termin |
|-----|--|----------|--------|
| 1 | <p>Klimaschutzaktivitäten: Aktivitäten der Stadt beschränken sich auf Einzelmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Tat-Orte in den 90er Jahren (Wettbewerb zu Umweltvorhaben in kleineren Gemeinden, prämiert)▪ „Sonne in der Schule“, Errichtung von Dach PV-Anlagen.▪ Es gab es Überlegungen zum Bau einer BGA, u.a. sollte die Schule damit versorgt werden – nicht realisiert.▪ In Gemeinde Königsfeld gab es Überlegungen zur Teilnahme an der Initiative Bioenergiedörfer. Die MBS kam jedoch zum Ergebnis, dass Umsetzung unwirtschaftlich und es keine Akzeptanz bei den Bürgern gab. <p>Insgesamt gibt es wenige Aktivitäten der Bürger zum Vorantreiben der EE, sondern eher „Initiativen von oben“. Aktivitäten der Bürger beschränken sich auf die eigengenutzten Gebäude. Kommunale bzw. interkommunale Versorgungskonzepte gibt es nicht.</p> | | |
| 2 | <p>Durch fortgeschrittenen Sanierungszustand Gebäude und der Straßen gibt es kaum Bedarf bei der Bevölkerung nach Fernwärme (keine erneuten Bauarbeiten). Es gibt eine schwindende Akzeptanz von BGA für die Wärmeversorgung (Befürchtungen von Geruchsemissionen, „Vermaisung“ der Landschaft).</p> | | |
| 3 | <p>Der OT Lowitz hat ein kleines WEG mit 2 WEA. Wedendorfersee und Uphal wollen gemeinsames WEG, Antrag beim RPV gestellt, Initiative geht von Investor aus. Akzeptanz von WEA entspricht nimby (not in my backyard).</p> <p>Gemeinde besitzt kaum Flächen zur Entwicklung von PV oder WEA. RPV könnte Einfluss auf eine vereinfachte Ausweisung von Flächen für PV-Anlagen nehmen.</p> | | |

Ludwigslust, 28.08.2012

für den emma e.V.

gez. Norbert Thiele (GOS mbH)

Anhang

Protokolle der Fachgespräche/workshops

Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Hier: Ergebnisprotokoll zum 1. Workshop „Wärmeversorgung von Klein- und Mittelstädten“

Teilnehmer:

siehe Teilnehmerliste im Anhang

Besprechungsort:

Hagenow, Stadtwerke, Konferenzraum

Gliederung:

1. Impulsreferate:

- Herr Pochstein AfRL,
- Herr Thiele, GOS mbH / Herr Weiß, Ingenieurbüro Weiß,
- Herr Kiel, LEEA
- Herr Hinrichs, Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH
- Herr Oertel, Stadtwerke Hagenow
- Herr Bürger, Architekturbüro Bürger
- Herr Buck, Architekturbüro Buck

2. Diskussion zu folgenden Thesen:

- Dezentrale Versorgung versus neue Wärmenetze
- Erhalt und Modernisierung vorhandener Wärmenetze
- Wärmenetze behindern den Wettbewerb auf dem lokalen Markt
- Tiefengeothermie kann mittelfristig eine wirtschaftliche Lösung sein
- Biogasnetze und dezentrale Wärmeerzeugung statt große Wärmenetze an zentralen Heizwerken
- Verbesserung der Gebäudeeffizienz versus Erneuerung der Versorgungstechnik
- Wärme bleibt trotz Sanierung bezahlbar
- Kommunale Bauleitplanung strebt 100% Wärmeversorgung aus EE-Potenzialen an.

Ergebnisse:

Fernwärmenetze in kleinen Kommunen mit nur gering verdichteten Siedlungstypen sind in der Regel bei Neuherstellung unwirtschaftlich und damit unter den heutigen Rahmenbedingungen im Vergleich zu den Netzen zum Transport von Energieträgern (Erdgas) ohne Anschlussatzungen nicht wettbewerbsfähig.

Gründe: hohe Investitionskosten
Transportverluste in den Rohnetzen
Eingriff in bereits sanierte verkehrliche Infrastruktur
für Endkunden höhere (reine) Wärmekosten als bei anderen Systemen

Fazit: dezentrale Wärmeerzeugung und –verteilung in eher ländlich geprägten Kommunen in M-V sind wirtschaftlich effizienter;
Einzelfallprüfung immer erforderlich

Aber: einige regenerative Wärmeerzeugungen (z.B. Tiefengeothermie oder Wärme aus BGA) sind nur mittels Wärmenetzen zum Endkunden transportierbar
Das zeigt das Beispiel der Stadtwerke Neustrelitz, wo ca. 70 % der Stadt mit mittels Wärmenetz an einem Hackschnitzelheizkraftwerk versorgt werden. Auf der Grundlage einer Fernwärmesatzung besteht Anschlusszwang. Trotzdem wird bei den Endkunden die Wärmeversorgung aus dem Netz überwiegend akzeptiert.

Es wird empfohlen, den Radius von Wärmenetzen (um die Wärmeerzeugungsanlage) nicht deutlich über 1,5 km auszudehnen. Ausnahmen sind bei sehr verdichteten Siedlungsstrukturen mit zusätzlich großen Einzelabnehmern (Schulen, Krankenhäuser u.ä.) möglich und sinnvoll.

Alternative zu Wärmenetzen sind Biogasleitungen/ -netze (mit nicht oder nur gering ausgewaschenem Biogas), die zu größeren Einzelabnehmern (wie Märkten, Schulen, Krankenhäusern, MFH-Siedlungen) verlegt werden und vor Ort in einem Biogas-BHKW Strom und Wärme erzeugen. Die Verteilung der Wärme erfolgt direkt im Gebäude oder in lokalen eng begrenzten Wärmenetzen. Herr Oertel von den Stadtwerken Hagenow erläutert ein entsprechendes Projekt, dass in Hagenow bereits umgesetzt wurde. Die Biogasbereitstellung erfolgt aus einem 15 km entfernten BGA in Redefin. Der Betreiber der BGA ist auch Hersteller und Betreiber des Gasnetzes und der BHKW. Die Stadtwerke kaufen faktisch „nur“ die Wärme ein. Vorteile dieser Alternative sind die geringeren Investitionskosten für die Leitungsnetze (gegenüber einem Wärmenetz) und sehr geringe Energieverluste durch den Transport des Biogases. Nachteile sind die Kosten für die Herstellung und Wartung des BHKW, die Zergliederung und Verlagerung der Wertschöpfung an den Betreiber der BGA, höhere Verbrauchskosten für den Endkunden gegenüber der Verbrennung von Erdgas in Einzelanlagen. Außerdem wird auf die technischen Probleme des leitungsgebundenen Transports von unausgewaschenem Biogas in einer 15 km langen Leitung hingewiesen (Kondensat, elektrochemische Korrosion, häufige Netzreinigungen, Ausfallrisiko der Versorgung).

Tiefengeothermie:

Das hydrothermale Potenzial ist in Westmecklenburg flächendeckend vorhanden. Bislang gibt es jedoch nur in Neustadt-Glewe ein Heizwerk. Vergleichbare Projekte in der Region sind wieder aufgegeben worden. Herr Hinrichs fasst in seinen Ausführungen die geologischen und technischen Voraussetzungen und weist insbesondere auf die (material)technischen Probleme hin, die durch den hohen Salzgehalt der geförderten Sole entstehen. Seit Inbetriebnahme 1994 konnten jedoch einiger Schwierigkeiten gelöst werden, die Haltbarkeit der technischen Anlagen ist deutlich besser geworden. Trotzdem kann sich die Tiefengeothermie als Wärmeerzeugung in der Region nicht durchsetzen.

Gründe: sehr hohe Investitionskosten für die Bohrungen (trotz verfügbarer Fördermittel und einer Fündigkeitsversicherung) und die Herstellung eines Wärmenetzes (falls noch nicht vorhanden)
Materialforschungsbedarf für die Anlagentechnik, radioaktive Akkumulation
Wirtschaftlichkeit ohne Förderung der Primärinvestition nicht vorhanden

Fazit: bei heutigen Rahmenbedingungen der Wärmeversorgung nicht zu empfehlen

Aber: mit fortschreitendem Anstieg der Preise für Energieträger zur Wärmeerzeugung (Erdgas) verbessert sich die Wirtschaftlichkeit für die Tiefengeothermie; mittelfristig (nach 2020) könnte Tiefengeothermie wettbewerbsfähig zu anderen Versorgungssystemen werden (in Städten mit > 4.000 Ew.)

In den Ausführungen von Herrn Buck wird deutlich, dass die Steigerung der Energieeffizienz und die Reduzierung des Wärmeverbrauchs in Haushalten und anderen Gebäuden mehr Gewicht als die Suche nach neuen (auch EE) Wärmequellen hat, da dadurch die noch über mindestens 10 bis 15 Jahre notwendige Verbrennung von fossilen Energieträgern deutlich reduziert werden kann. Außerdem können wo vorhanden verfügbare EE-Potenziale Wärme effektiver genutzt werden. Neubauten müssen heute bereits auf Niedrigenergiehausniveau errichtet werden. Aber auch im Gebäudebestand lassen sich die Wärmeverbräuche bei optimaler Modernisierung um bis zu 70 % verringern.

Für Wohnungsunternehmen ist von Bedeutung, dass die energetische Sanierung und die notwendigen Mieterhöhungen zu keiner Verdrängung führen. Die umfangreiche Förderkulisse für die energetische Gebäudemodernisierung kann bewirken, dass Mieten nur um den Betrag der Verbrauchskosteneinsparung steigen.

Das BauGB stellt bereits heute ausreichende Instrumentarien für die Umsetzung von Klimaschutzziele zur Verfügung, z.B. in F-Plänen. Deren konsequente Anwendung in der kommunalen Bauleitplanung, wie Festlegungen zur Umsetzung von EE-Potenzialen oder moderate Anschlusszwänge an Wärmenetzen mit regenerativer Wärmeerzeugung unterstützen die Nutzung von Erneuerbarer Energien. Vorreiter müssen allerdings die Kommunen bzw. deren kommunale Unternehmen selbst sein, was leider in der Mehrzahl nicht der Fall ist.

Als positives Beispiel wird das Gebiet der Waisengärten in Schwerin beschrieben, wo der FNP den Klimaschutz aktiv berücksichtigt.

Zusammenfassung:

- deutliche Verbesserung des wärmetechnischen Standards der Bestandsgebäude
- Optimierung der Heizungsanlagen- und der Regelungstechnik
- Entkopplung der Wärmeversorgung von Verbrennungstechnologien (Verbrennen fester und gasförmiger Biomasse, die zuvor durch Einsatz fossiler Energien produziert worden ist), weil deren Energiewirkungs- bzw. Energienutzungsgrade zu ineffizient sind. Die Einbindung in ein Wärmenetz ändert daran prinzipiell nichts.
- BGA (mit oder ohne Gaseinspeisung) können keine 100%ige und ganzjährige Wärmeversorgung sichern. Folge: Geringe Anschlussbereitschaft, Vorhaltung von Spitzenlastversorgung für das Wärmenetz bzw. dezentrale Einzelanlagen. Andererseits: Einzelanlagen benötigen kein Wärmenetz.
- Einzelanlagen sind energieeffizienter als Wärmenetze (Verteilungsverluste ca. 20 %).
Ausnahmen:
 1. Geothermisches Wärmenetz. Die Wärmebereitstellung erfolgt ohne Verbrennungsvorgang, Antriebsenergie (z.B. Pumpen) kann aus 100 % EE – Strom bereitgestellt werden.
 2. Die in das Netz eingespeiste Wärme ist vollumfänglich „Abfallwärme“.

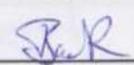
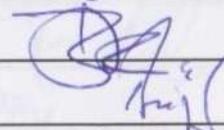
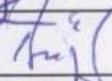
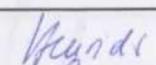
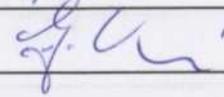
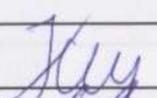
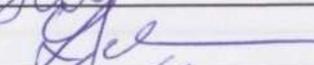
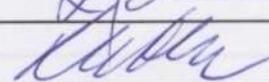
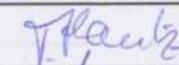
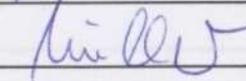
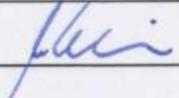
- Bestandsbiogasanlagen im Nutzungspfad Strom-zu Wasserstoff-zu Methan ertüchtigen und bspw. den Energiegehalt des Biogasspeichers erhöhen. (Bio)Gas ins Netz einspeisen und dezentral (z.B. Brennwerttechnik) nutzen. Transformation von NawaRo-Biogasanlagen in Reststoff-Biogasanlagen, wo immer dieses möglich ist.
- Überschüsse aus EE-Potenziale Strom direkt zu Wärme umwandeln: dezentrale Wärmespeicher (z.B. in Verbindung mit Wärmepumpe, thermischer Solaranlage) mit elektrischer Nach- bzw. Spitzentemperaturheizung der Wasser-(Pufferspeicher). Nutzung der dezentralen Speicher im Strom-Lastmanagement. Entwicklung von entsprechenden Tarifstrukturen als Anreiz für derartige Systeme.
- Aufbau eines GIS-basierten Flächen- und Standortmanagements für BGA.

Im Auftrag des AfRL WM und der Projektleitung Herrn Klus

gez. Oliver Buchholz

Teilnehmerliste Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Los 3: Wärmenutzung in Kommunen, 1. workshop - Wärmeversorgung von Klein- und Mittelstädten
 Zeit: 31.01.2013, 10:00 - 12:00 Uhr
 Ort: Stadtwerke Hagenow GmbH

| Name | Vorname | Institution | Telefon | e-mail | Unterschrift |
|-----------|----------|--|-----------------|---|---|
| Buchholz | Oliver | GOS mbH | 03874 / 570823 | buchholz@gos-gsom.de |  |
| Buck | Sven | Architekt, Stadtvertretung Neustadt-Glewe | 038757 / 30301 | sven.buck@svenbuck.de |  |
| Bürger | Wolfgang | Architekturbüro Bürger | 0385 / 799951 | architekt-buerger@t-online.de |  |
| Hasche | Michael | Hagenower Wohnungsbaugesellschaft mbH | 03883 / 6154-0 | info@hagenower-wobau.de | |
| Hinrichs | Torsten | Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH, WEMAG AG | 0385 / 7552593 | torsten.hinrichs@wemag.com |  |
| Kiel | Jens | Landeszentrale für Erneuerbare Energien, LEEA | 03981 / 4490106 | kiel@leea-mv.de |  |
| Klöhn | Holger | Stadtwerke Hagenow GmbH | | | |
| Klus | Ludger | Planungsbüro, Baubiologe | 038754 / 20141 | info@oekonova-haus.de |  |
| Lindenau | Ute | Stadt Lübbtheen, Bürgermeisterin | 038855 / 711-0 | info@luebtheen.de |  |
| Luther | Lothar | Lübbtheener Wohnungswirtschaft GmbH | 038855 / 56000 | luewowie@gmx.de |  |
| Mantz | Torsten | Energieinitiative Boizenburg e.V. | | |  |
| Müller | Ralf | LK Ludwigslust-Parchim | 03874 / 6242147 | mueller@lkparchim.de |  |
| Müller | Joachim | LK Ludwigslust-Parchim | 03874 / 6242141 | j.mueller@ludwigslust.de | |
| Oertel | Dirk | Stadtwerke Hagenow GmbH | 03883 / 6152600 | oertel@stadtwerke-hagenow.de |  |
| Pochstein | Rainer | Amt für Raumordnung und Landesplanung | 0385 / 58889140 | rainer.pochstein@afrlwm.mv-regierung.de |  |

Langzeitstabilität Einzelkomponenten
Thermalwassertransportleitung

WEMAG

GfK-Transportleitung:

- > Keine Betriebsstörungen in 16 Betriebsjahren aufgrund materialtechnischer oder konstruktiver Merkmale der Leitungen, diese jedoch kaum inspizierbar-Öffnen der Leitungen problematisch
- > ...insgesamt geringere Neigung ... Belagsaufwuchs (Scalebildung) ... Grundmaterialen ... und chemische Beständigkeit ... hoch, wenn auch nicht ... für Läsionsneigung des GfK ... seitens VKTA Rossendorf ...
- > ...werkstoff wird auch alternativ zu ... Stahlgußleitungen zukünftig in der ... anlage eingesetzt werden. (Dabei ... auf das Risiko eines ... ersagens mit massiven ... austritt.)



Speaker presenting the slide content.

Attendees seated around a conference table, listening to the presentation. The table is set with coffee, water, and food.



Regionales Energiekonzept Westmecklenburg

Hier: Ergebnisprotokoll zum 2. Workshop „Wärmeversorgung in MFH-Siedlungen“
am 01.02.2013, Wismar, Kopenhagener Straße 1

Teilnehmer:

siehe Teilnehmerliste im Anhang

Besprechungsort:

Wismar, Kopenhagener Straße 1 (Bau- und Planungsamt)

Begrüßung

Herr Pochstein begrüßt die Teilnehmer und skizziert die Aufgabenstellung für das regionale Energiekonzept. Grob werden die Erkenntnisse aus dem Fachgespräch in Hagenow vom Vortrag zusammengefasst:

- Neuerstellung von Wärmenetzen ist abhängig von der Wärmeherzeugung. Eine eindeutige Empfehlung pro Wärmenetz gibt es nicht, Ausnahmen bei Wärmeherzeugung aus EE. Wirtschaftlichkeit genau prüfen, weil andernfalls Wärmepreise nicht wettbewerbsfähig zu anderen Energieträgern. Grundsätzliches Problem: Wärmeverluste bis zu 20 % (und mehr) im Netz.
- BGA können den Wärmebedarf nicht decken.
- Tiefengeothermie derzeit technisch zu aufwendig (laufende Materialforschung) und ohne Förderung nicht wettbewerbsfähig. Aber! Bei weiter steigenden Preisen für fossile Energieträger kann die Tiefengeothermie bereits in wenigen Jahren wettbewerbsfähig werden. Wegen des Verzichts auf Verbrennungstechnologien ist Herstellung/ Erweiterung oder Ertüchtigung von Wärmenetzen ökologisch sinnvoll.
- Reduzierung des Wärmeverbrauchs in Gebäuden hat Priorität.
- Rechtsinstrumente der Bauleit- und Stadtplanung werden in den Kommunen zu wenig genutzt.

Impulsreferat (Herr Thiele, Herr Weiß)

- Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (~180 kWh/m²/a) ist der Wärmebedarf in (Wohn-) Gebäuden in M-V relativ gering (~130 kWh/m²/a). Unabhängig davon werden die Potenziale für die Reduzierung des Wärmeverbrauchs nicht umfassend ausgeschöpft. Dies zeigt sich auch in der geringen Modernisierungsquote des Bestandes von ~0,25 % (die zur Erreichung der Klimaschutzziele des Bundes 2% betragen müsste).
- Den größten Wärmeverbrauch in der Planungsregion haben die Städte; in ihnen werden 44% der bilanzierten Endenergie für Beheizung von Gebäuden benötigt – überwiegend aus fossilen Energieträgern.
- Der Referenzcluster Wismar Wendorf Süd und Mitte weist eine verdichtete Bauweise mit MFH auf. Der Bestand wurde überwiegend modernisiert. Viele Gebäude haben einen spezifischen Wärmeverbrauch von deutlich weniger als 100 kWh/m²/a. Bis auf wenige Ausnahmen werden die Gebäude durch Blockheizungen mit Erdgas als Energieträger beheizt. Die Wärmeherzeugungsanlagen werden derzeit durch die Stadtwerke erneuert.

- Der bilanzierte Wärmebedarf für das Untersuchungsgebiet beträgt ~32.000 MWh/a, davon ~18.500 MWh/a für die Beheizung der Gebäude mit Erdgas. Unter Berücksichtigung der Verringerung der Energiebezugsfläche (u.a. durch Rückbau von Wohnungen) und der fortschreitenden energetischen Modernisierung des Bestandes kann der Wärmebedarf für die Wohnnutzungen auf ~8.000 MWh/a reduziert werden. Dieser Wärmebedarf kann zu 100 % aus EE-Potenzialen Wärme aus der Stadt und dem Umland gedeckt werden (vorwiegend Geothermie, feste Biomasse).
- Der derzeit laufende Umbau der Blockheizungen auf Erdgasbasis berücksichtigt vor allem Wirtschaftlichkeit in einem Zeitraum der nächsten 10 Jahre und bezahlbare Wärmekosten für die Endkunden/ Mieter. Auf die Errichtung eines lokalen Wärmenetzes an einer gebietsbezogenen dezentralen Wärmeerzeugung wie von Herrn Weiß skizziert und erläutert wurde zur Vermeidung zu hoher Kosten für die Mieter genauso verzichtet wie auf den Anschluss von Wendorf an das Heizkraftwerk im Stadtteil Friedenshof.
- Zwar ist Wendorf vergleichsweise dicht bebaut, doch für die Neuherstellung und den Betrieb eines Wärmenetzes mit konventionellen Energieträgern in der Wärmeerzeugung nicht dicht genug (Siedlungstyp 5b).

Zusammenfassung und Fazit der Erörterung zum Thema:

- a) Die Herstellung eines Wärmenetzes (für ein Wohngebiet der Größe von Wendorf) ist unter den heutigen Rahmenbedingungen mit sehr hohen Investitionskosten verbunden, die auf den Wärmepreis umgelegt werden müssen. Der Wärmepreis für den Endkunden kann sich dadurch verteuern und für die im Gebiet agierenden Wohnungsunternehmen Vermietungsprobleme zur Folge haben.
- b) Gleiches gilt für die Fortsetzung der energetischen Modernisierung des Gebäudebestandes. Auch hier muss berücksichtigt werden, dass die Auswirkungen auf die Miethöhen moderat bleiben.
- c) Mit der weiteren Verteuern fossiler Energieträger können Wärmenetze mittelfristig wettbewerbsfähiger werden, vor allem bei Einsatz preisstabilerer und preisgünstigerer regenerativer Energieträger (dadurch ist u.a. ein finanzieller Ausgleich mit den Netzverlusten möglich).
- d) Ein genereller Ausschluss des Neubaus von Wärmenetzen in dafür geeigneten Siedlungsstrukturen wird nicht empfohlen. Vielmehr sind Kriterien/ Parameter für eine Entscheidungsfindung zu finden, die nicht nur die Wirtschaftlichkeit berücksichtigen.
- e) Wärmenetze bilden einen statischen Zustand in der Wärmeversorgung über mehrere Jahrzehnte und die Gefahr der Monopolisierung – unabhängig davon, wer das Netz betreibt. Der Drittzugang zu Wärmenetzen ist rechtlich (noch) nicht geregelt.

Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen (Frau Rowoldt, Herr Tuch)

- Wärmenetze stehen im Spannungsfeld zwischen den (berechtigten) wirtschaftlichen Interessen der Netzbetreiber (in der Regel kommunale Stadtwerke der Region) und den Forderungen der Verbraucher nach preiswerter Wärme. Die „Monopolstellung“ des Wärmenetzbetreibers birgt die Gefahr zu hoher Wärmepreise.
- Alternative Lösungen wären die Entmonopolisierung durch Ermöglichung des Zugangs von Dritten in das Wärmenetz und/ oder die Überwachung durch eine „Regulierungsbehörde“. Dadurch können Grundlagen dafür geschaffen werden, dass erzielte Überschüsse aus der Wärmeversorgung wieder in das Versorgungsunternehmen fließen (für neue Investitionen in klimafreundliche Technologien oder die Stabilisierung der Wärmepreise ...). Auf diese Weise werden Endkunden an der Wertschöpfungskette beteiligt.
- Hierzu wird auf den Zusammenhang der Kostensteigerung für Energieträger und den Verlust von Kaufkraft hingewiesen, die letztendlich der örtlichen Wirtschaft/ Einzelhandel verloren geht; von 2004 bis 2011 waren das über 17 Mio. € in Wismar.
- Ob die Herstellung eines neuen Wärmenetzes oder die technische Ertüchtigung eines bestehenden Netzes technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist, hängt auch von der Art der Wärmeerzeugung ab. Die überwiegenden EE-Potenziale Wärme lassen sich unmittelbar nur mittels Wärmenetzen nutzen (z.B. Tiefengeothermie, feste Biomasse). Im Bereich der festen Biomasse haben sich die Bezugspreise in den letzten 4 Jahren kaum verändert und liegen deutlich unter denen von Erdgas, die zudem schwanken – aber tendenziell und stetig steigen.

Zusammenfassung und Fazit der Erörterung zum Thema:

- f) Bei Investitionsentscheidungen für eine EE-Wärmeversorgung von Wohnsiedlungen sind Netz und Wärmeerzeugung zusammen zu betrachten und wirtschaftlich zu bewerten sowie die Wärmegestehungskosten mit anderen Energieträgern objektiv zu vergleichen. Unabhängig von den unmittelbaren wirtschaftlichen Aspekten sind die ökologischen Folgen der Auswahl zu berücksichtigen.
- g) EE-Wärmeerzeugungsanlagen (Grundlast) können in bestehende fossile Versorgungsstrukturen (Spitzenlast) eingebunden werden. Die Ausnutzung des EE wird durch KWK und Wärmespeicher verbessert.
- h) In den (meist kommunalen) Unternehmen für Wärmeerzeugung und Wärmenetz müssen Überschüsse/ Gewinne wieder reinvestiert und/ oder für die Stabilisierung der Wärmepreise eingesetzt werden. Ein Abfluss der Gewinne aus dem Unternehmen ist zu vermeiden. Endkunden sind an der Wertschöpfungskette angemessen zu beteiligen.

Energetische Aufwertung des Bestandes und energetische Quartiersanierung als Instrument des städtebaulichen Klimaschutzes (Herr Thiele, Herr Rossmann)

- Trotz der relativ guten energetischen Kennwerte im Gebäudebestand der lokalen Wohnungsunternehmen lässt sich der Wärmebedarf weiter reduzieren. Allein durch die Umsetzung der EnEV 2009 an der Gebäudehülle sinkt der Endenergieverbrauch um ~40%. Die dafür erforderlichen baulichen Maßnahmen sind heute Standard. Es wird davon ausgegangen, dass die laufende Umstellung der Blockheizungen den Energieaufwand für Heizung und Warmwasser um bis zu 44% senken kann.

- Bei Umsetzung der Orientierungen der EnEV 2014(?) steigt die Energieeinsparung auf dann über 60%. Auch diese Maßnahmen sind schon heute Stand der Technik (dicke Dämmungen, Erdgas-BW-Technik, Be- und Entlüftung mit WRG, solare WW-Bereitung).
- Energieeffizienz und Wärmeversorgung dürfen heute nicht mehr auf ein Gebäude, sondern müssen auf komplette (städtische) Quartiere bezogen werden. Die Bundesregierung hat darauf mit dem Programm „Energetische Stadtsanierung“ reagiert.
- Am Beispiel eines Kleinquartiers im Gadebusch wird ein Konzept erläutert, dass nach ca. 15 Jahren ein (bilanziert) energieautarkes Wohnquartier wird. Grundprinzip ist die Verbindung von Städtebau, Gebäude und Energieeinsparung:
 - Entkernung zu dichter Bebauung im Interesse: der Herstellung von Sichtachsen, der Verbesserung der Belichtung, für das Ermöglichen von Luftströmungen durch das Quartier und einer Verringerung der Wohndichte.
 - Verbindung von sukzessiver Sanierung des Bestandes auf ein heute übliches und angemessenes energetisches Niveau, Sanierung zum EnergiePlusHaus und Neubau auf NHE-Niveau.
 - Energiegewinnung (Strom und Wärme) aus mehreren EE-Quellen, die sich untereinander komplettieren. Vorrangig Verbrauch der Energie vor Ort (Strom). Lokale Wärmespeicher (Eisspeicher). Lokales NT(Nah)Wärmenetz (geringe Verluste).
 - Weitgehende Unabhängigkeit von gebietsexternen Versorgungsstrukturen. Dadurch geringere Preissteigerungen als bei herkömmlichen Energieträgern.
- Analoges Vorgehen am Beispiel des Kleinquartiers in Parchim.
 - konsequente Nutzung der vor Ort verfügbaren EE-Potenziale (Solar, Wasser, Wind).
 - Verbindung der städtebaulichen Aufwertung und baulichen Arrondierung mit energieeinsparenden Konzepten für Sanierung/ Neubau.

Zusammenfassung und Fazit der Erörterung zum Thema:

- i) Senkung des Energieverbrauchs hat Vorrang vor den Energieherstellung (auch aus EE). Die Reduzierung des Energieverbrauchs und Verbesserung der Energienutzungseffizienz soll nicht nur das Gebäude und den Energieträger berücksichtigen, sondern die Gesamtenergiebilanz (Baustoffe, Quartier) und den Lebenszyklus von Gebäude einbeziehen.
- j) Kommunen müssen sich mehr im Klimaschutz engagieren. Die rechtlichen und finanziellen Voraussetzungen dafür sind vorhanden.

Im Auftrag des AfRL WM und der Projektleitung Herrn Klus

gez. Norbert Thiele

01.02.2013, 10:00 bis 12:00 Uhr, Wismar, Kopenhagener Straße 1 (Am alten Holzhafen)

| Lfd. Nr | Teilnehmer/ Institution | Name | |
|---------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| 1 | RPV | Herr Pochstein, Herr Saathoff | |
| 2 | Projektleitung und NAN | Herr Weiß, Frau Weiß, Herr Thiele | |
| 3 | AG Energiekonzept | Frau Rowoldt, Herr Boje (zeitweise) | |
| 4 | Stadtwerke Wismar | Herr Bartsch | |
| 5 | WoBau Wismar | Herr Schwenckner | |
| 6 | Trigenius | Herr Tuch und Partner | |
| 7 | AB Rossmann | Herr Rossman | |
| 8 | GdW | abgesagt | |
| 9 | WoBau Parchim | abgesagt | |
| 10 | VEWOBA Ludwigslust | Herr Lutzke | |
| 11 | Stadt Wismar | Herr Spieß | |
| 12 | Amt Rehna | Herr Müller | |
| 13 | Amt Neukloster - Warin | abgesagt | |
| 14 | Amt Sternberg | abgesagt | |
| 15 | Amt Goldberg | abgesagt | |
| 16 | Amt Plau am See | abgesagt | |
| 17 | Energieministerium, 3 | abgesagt | |



Anhang

Zusammenfassung der Ergebnisse der Gebäudeuntersuchung in Neustadt-Glewe

| Straße | Geb_typ | | | | Baujahr | Modernisiert | Qp Bestand | Qe Bestand | Ht Bestand | Co2 Bestand | Qp Sanierung | Qe Sanierung | Ht Sanierung | Co2 Sanierung | Heizungsart | m² Whg | Gebiet |
|-----------------------------------|---------|----------|----------|----|---------|--------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|-----------------|
| | Bautyp | Bauweise | Standort | | | | | | | | | | | | | | |
| An der Autobahn 10-20 | NW | | | | 2012 | | 155,4 | 124,7 | | k.A. | | | | | Erdgas | 2182 | 1 Gewerbe-Ost |
| An der Liebssiedlung 1 | MFH | M | F | ES | 1988 | 1996 | 259,52 | 232,3 | 1,45 | 28.224,00 | 12,43 | 88 | 0,41 | 4.718,00 | Erdgas | 463 | 2 Liebssiedlung |
| An der Liebssiedlung 2 | MFH | M | F | ES | | | 259,52 | 232,3 | 1,45 | 28.244,00 | 12,43 | 88 | 0,41 | 4.718,00 | Erdgas | 463 | 2 Liebssiedlung |
| Liebssiedlung 3 | | | | | 1937 | 2010 | 424,17 | *355,6 | 1,12 | 8.367,00 | 74,11 | 62,2 | 0,36 | 3.850,00 | Erdgas | 87,8/ 231,2 | 2 Liebssiedlung |
| Liebssiedlung 14 | EFH | M | | | 1935 | 2011 | 315,95 | 276,9 | 0,89 | 6.935,00 | 123,11 | 105,3 | 0,376 | 2.713,00 | Erdgas | 98 | 2 Liebssiedlung |
| Liebssiedlung 14a | EFH | M | F | ES | 1987 | | 185,08 | 162,4 | 0,59 | 11.425,00 | 16,36 | 113,68 | 0,40 | 3.699,00 | Erdgas | 277 | 2 Liebssiedlung |
| Liebssiedlung 56 kowalzik | MFH | M | F | ES | 2001 | | 164,93 | 144,7 | 0,54 | 5.328,00 | 22,46 | 150,49 | 0,53 | 2.515,00 | Erdgas | 145 | 2 Liebssiedlung |
| Liebssiedlung 56 krüger | EFH | M | F | ES | 1932 | | 156,75 | 137,5 | 0,54 | 2.754,00 | 27,12 | 129,25 | 0,51 | 1.417,00 | Erdgas | 78 | 2 Liebssiedlung |
| | | | | | | | | 197,7 | | | | | | | | | |
| Ahornstraße 11 | EFH | M | F | ZS | 2000 | | 138,11 | 121,5 | 0,50 | 2.697,00 | | | | | Fernwärme | 133 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Ahornstraße 13 | EFH | M | F | ZS | 2001 | | 24,42 | 158,1 | 0,53 | 2.505,00 | 22,72 | 131,4 | 0,50 | 2.151,00 | Fernwärme | 105 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Ahornstraße 20 | EFH | M | F | ES | 2001 | | 23,79 | 118,6 | 0,47 | 3.081,00 | 22,38 | 114,6 | 0,41 | 2.846,00 | Fernwärme | 136 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Ahornstraße 22 | EFH | M | F | ES | 2002 | | 175,60 | 150,5 | 0,55 | 3.550,00 | 21,40 | 126,50 | 0,37 | 3.026,00 | Erdgas | 142 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Ahornstraße 32 | EFH | M | F | ZS | 2001 | | 21,64 | 122,1 | 0,38 | 1.952,00 | 21,4 | | 0,37 | 1.922,00 | Fernwärme | 115 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Ahornstraße 45 | MFH | | | | 2011 | | 16,06 | 93,5 | 0,26 | -6.685,00 | | | | | Fernwärme | 3 | EFH-Siedl. 2 |
| Ahornstraße 46 | EFH | M | | | 2012 | | 29,67 | 95,1 | 0,261 | 1.507,00 | | | | | Fernwärme | 119,4 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Ahornstraße 49 | EFH | | | | 2011 | | 25,45 | 94,9 | 0,24 | 1.523,00 | | | | | Fernwärme | 130 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Buchenweg 10 | EFH | M | F | ZS | 1996 | | 24,05 | 161,9 | 0,66 | 2.825,00 | 23,50 | 156,60 | 0,65 | 2.742,00 | Fernwärme | 138 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Buchenweg 11 | EFH | M | F | ZS | 2000 | | 24,85 | 158,3 | 0,53 | 2.567,00 | 24,45 | 154,7 | 0,51 | 2.514,00 | Fernwärme | 130 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Buchenweg 13 | EFH | M | F | ES | 1999 | | 22,81 | 152,9 | 0,62 | 2.977,00 | 19,76 | 125,5 | 0,46 | 2.479,00 | Fernwärme | 140 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Buchenweg 20 | EFH | M | F | ZS | 1996 | | 20,09 | 131,7 | 0,48 | 2.786,00 | 19,34 | 125 | 0,45 | 2.654,00 | Fernwärme | 145 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Buchenweg 3 | EFH | M | F | ZS | 1997 | | 172,35 | 151,8 | 0,57 | 8.199,00 | 17,63 | 115,6 | 0,42 | 2.919,00 | | 175 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Eschenweg 17 | EFH | M | F | | 2008 | | 21,34 | 120,6 | 0,27 | 1.847,00 | 20,39 | 112,7 | 0,23 | 1.738,00 | Fernwärme | 100 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Eschenweg 30 | EFH | M | F | ZS | 2002 | | 16,87 | 105,2 | 0,35 | 2.558,00 | 16,87 | 103,0 | 0,35 | 2.510,00 | Fernwärme | 120 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Eschenweg 38 | EFH | M | F | ZS | 2008 | | 20,79 | 29,0 | 0,35 | 1.773,00 | 20,49 | | 0,34 | 1.736,00 | Erd-Wärmepump | 160 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Eschenweg 44 | EFH | M | F | | 2007 | | 20,54 | 118,3 | 0,27 | 1.939,00 | 19,61 | 110,4 | 0,23 | 1.822,00 | Fernwärme | 111 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Eschenweg 46 | EFH | M | F | | 2009 | | 16,06 | 106,8 | 0,27 | 3.431,00 | 15,11 | 98,2 | 0,23 | 3.174,00 | Fernwärme | 165 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Eschenweg 9 | EFH | M | F | | 2009 | | 24,66 | 35,6 | 0,27 | 1.809,00 | 22,78 | 33,7 | 0,25 | 1.515,00 | Fernwärme | 100 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Feldstraße 13 | EFH | M | F | ES | 1946 | | 406,82 | *365,1 | 0,92 | 13.483,00 | 24,54 | 155,5 | 0,43 | 2.078,00 | Heizöl | 113 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Feldstraße 17 | EFH | M | F | ES | 1977 | | 350,49 | 307,5 | 0,85 | 8.327,00 | 25,72 | 132,2 | 0,37 | 1.537,00 | Heizöl | 87 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Feldstraße 5 | EFH | M | F | ES | ? | 1989 | 203,75 | 178,1 | 0,64 | 7.511,00 | 22,33 | 137,1 | 0,53 | 2.252,00 | Heizöl | 212 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Feldstraße 7 | | | | | 1940 | | 390,97 | 343,0 | 1,31 | 7.846,00 | 34,46 | 102,9 | 0,4 | 1.884,00 | Erdgas | 90 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Lindenweg 14 | EFH | M | F | ES | 1997 | | 24,27 | 156,7 | 0,59 | 2.614,00 | 21,99 | 145,8 | 0,58 | 2.438,00 | Fernwärme | 120 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Parchimerstraße 25 | EFH | M | F | | 1988 | | 277,66 | 243,6 | 0,63 | 7.979,00 | 23,18 | 146,14 | 0,38 | 1.731,00 | Heizöl | 105 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| Sandstraße 26 | EFH | M | F | ZS | 1998 | | 377,07 | 330,8 | 0,77 | 7.641,00 | 28,64 | 132,3 | 0,3 | 1.394,00 | Erdgas | 154 | 3 EFH-Siedl. 2 |
| | | | | | | | | 151,4 | | | | | | | | | |
| Keplerstraße 1-4 | MFH | M | Z | ES | 1996 | | 14,2 | 109,6 | 0,71 | 9.339,00 | 12,31 | 89,0 | 0,63 | 7.882,00 | Fernwärme | 237 | 4 Plattenbau |
| Keplerstraße 7-8 | | | | | 1997 | | 12,55 | 89,6 | 0,75 | 20.822,00 | 11,86 | 80,64 | 0,68 | 19.510,00 | Fernwärme | 1828 | 4 Plattenbau |
| Laascherstraße 10/12 | MFH | M | Z | ES | 1960 | 1995 | 17,93 | 128,1 | 0,88 | 11.907,00 | 12,14 | 64,04 | 0,44 | 7.412,00 | Fernwärme | 714 | 4 Plattenbau |
| Laascherstraße 11/13/15 | MFH | M | Z | ES | 1957 | | 21,11 | 150,8 | 1,09 | 17.055,00 | 11,95 | 60,00 | 0,43 | 8.888,00 | Fernwärme | 845 | 4 Plattenbau |
| Laascherstraße 17/19 | MFH | M | Z | ES | 1961 | 1995 | 18,09 | 129,2 | 0,82 | 9.836,00 | 12,36 | 78,81 | 0,42 | 6.168,00 | Fernwärme | 591 | 4 Plattenbau |
| Laascherstraße 20-30 | MFH | P | F | ES | 1970 | | 14,43 | 103,1 | 1,16 | 51.870,00 | 9,76 | 51,55 | 0,59 | 33.347,00 | Fernwärme | 3756 | 4 Plattenbau |
| Laascherstraße 57, Regionalschule | | | | | 1978 | 2010 | 37,24 | 181,3 | | 91.668,00 | 23,81 | 95,80 | | 54.594,00 | Fernwärme | 4005 | 4 Plattenbau |
| Laascherstraße 59-65 | MFH | P | F | ES | 1987 | | 11,86 | 96,0 | 0,78 | 34.420,00 | 8,90 | 68,00 | 0,43 | 24.832,00 | Fernwärme | 3415 | 4 Plattenbau |
| Laascherstraße 9 | MFH | M | F | ES | 1959 | | 18,58 | 132,7 | 0,87 | 6.801,00 | 13,33 | 86,25 | 0,48 | 4.588,00 | Fernwärme | 407 | 4 Plattenbau |
| Laascherstraße aldi | NW | FH | F | | 1996 | | 183,3 | *1123,9 | 0,46/ 2,7 | 13.649,00 | 141,34 | 718,00 | 0,27/ 1,3 | 9.229,00 | Fernwärme | 757 | 4 Plattenbau |
| Otto-Lilienthal-Straße 1-10 11-1 | MFH | P | F | ES | 1975 | | 11,60 | 82,9 | 0,90 | 114.459,00 | 9,43 | 53,88 | 0,60 | 90.280,00 | Fernwärme | 10636 | 4 Plattenbau |
| Otto-Lilienthal-Straße 14-22 | MFH | P | F | ES | 1975 | | 11,53 | 82,4 | 0,94 | 86.780,00 | 9,38 | 55,21 | 0,63 | 72.234,00 | Fernwärme | 8397 | 4 Plattenbau |
| Otto-Lilienthal-Straße 23-27 | MFH | P | F | ES | 1990 | | 11,02 | 81,8 | 0,87 | 40.876,00 | 9,05 | 69,1 | 0,47 | 34.467,00 | Fernwärme | 4099 | 4 Plattenbau |
| Otto-Lilienthal-Straße 28-32 | MFH | P | F | ES | 1990 | | 11,71 | 83,6 | 0,88 | 45.267,00 | 9,47 | 52,67 | 0,59 | 35.543,00 | Fernwärme | 4134 | 4 Plattenbau |
| | | | | | | | | 111,6 | | | | | | | | | |
| Lederstr. 2 Kita | NW | M | F | ES | 1970 | 2000 | 17,71 | 139,2 | 0,70 | 13.490,00 | 13,69 | 106 | 0,48 | 10.259,00 | Fernwärme | 789 | 5 Gewerbe-West |
| Lederstr.5 | EFH | M | F | ES | 1976 | 2002 | 19,44 | 138,9 | 0,66 | 22.576,00 | 14,51 | 90,3 | 0,42 | 16.205,00 | Fernwärme | 1225 | 5 Gewerbe-West |

| Straße | Geb_typ | | | | Baujahr | Modernisiert | Qp Bestand | Qe Bestand | Ht Bestand | Co2 Bestand | Qp Sanierung | Qe Sanierung | Ht Sanierung | Co2 Sanierung | Heizungsart | m² Whg | Gebiet |
|--|---------------|----------|----------|----|---------|--------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|--------|-----------------|
| | Bautyp | Bauweise | Standort | | | | | | | | | | | | | | |
| Lederstraße 10a | | | | | 2007 | | 34,96 | 249,7 | 0,46 | 1.581,00 | | | | | | | 5 Gewerbe-West |
| Lederstraße 12 | NW | | | | 1997 | | 221,32 | 212,3 | | 54.295,00 | 139,3 | 136,8 | | 31.574,00 | Fernwärme | 881 | 5 Gewerbe-West |
| Lederstraße 2a - Freiwillige Feuerwehr | | | | | 1999 | | 89,95 | *585,7 | 0,33/ 2,7 | 6.996,00 | 75,8 | 438,5 | 0,26/ 1,3 | 5.414,00 | Fernwärme | 730 | 5 Gewerbe-West |
| Lederstraße 9 | | | | | 1995 | | 16,73 | 119,5 | 0,68 | 5.454,00 | 14,84 | 95,6 | 0,55 | 4.721,00 | Fernwärme | 379 | 5 Gewerbe-West |
| Brauereistraße 1 Sonnenstudio | MFH | M | F | ES | 1930 | 2003 | 109,40 | 116,3 | 0,42 | 13.790,00 | 46,04 | 104,8 | 0,41 | 9.253,00 | Erdgas | 264 | 5 Gewerbe-Misch |
| Brauereistraße 7 | MFH | M | F | | | | 143,36 | 74,7 | 0,92 | 43.924,00 | 114,54 | 119,6 | 0,92 | 31.890,00 | Erdgas | 2300 | 5 Gewerbe-Misch |
| Brauereistraße 12-13 | MFH | M | F | | 1935 | 2011 | 20,32 | 169,6 | 0,81 | 11.699,00 | 14,44 | 110,3 | 0,38 | 7.781,00 | Fernwärme | 611,9 | 5 Gewerbe-Misch |
| Brauereistraße 14 | MFH | M | F | ES | 1935 | 1996 | 19,65 | 144,6 | 0,82 | 6.834,00 | 17,09 | | 0,64 | 5.783,00 | Fernwärme | 380 | 5 Gewerbe-Misch |
| Brauereistraße 15-16 | MFH | M | F | | 1935 | 2011 | 22,68 | 184,8 | 0,93 | 8.427,00 | 13,08 | 89,6 | 0,36 | 4.279,00 | Fernwärme | 402,01 | 5 Gewerbe-Misch |
| Brauereistraße 1a Schneider | EFH | M | F | ES | 2008 | | 154,89 | 134,5 | 0,36 | 4.723,00 | 136,75 | 117,8 | 0,36 | 4.175,00 | Erdgas | 113 | 5 Gewerbe-Misch |
| Brauereistraße 1b Fahrschule/Z | MFH | M | F | ES | 1995 | | 211,30 | 185,4 | 0,67 | 12.903,00 | 15,1 | | 0,50 | 5.956,00 | Erdgas | 455 | 5 Gewerbe-Misch |
| Brauereistraße 39 | NW | | | | 1970 | | 115,78 | 328,4 | 0,72/ 2,7 | 57.498,00 | 73,15 | 131 | 0,15/ 1,3 | 30.231,00 | Fernwärme | 1237 | 5 Gewerbe-Misch |
| | | | | | | | | 169,1 | | | | | | | | | |
| Bahnhofstraße 13 | NW | M | F | ES | 1981 | | 325,04 | 288,7 | 0,80 | 10.222,00 | 19,33 | 108,3 | 0,30 | 2.018,00 | Erdgas | 145 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 21 | MFH | M | Z | | 1900 | | 301,28 | 268,0 | 0,94 | 19.125,00 | 108,48 | 93,3 | 0,43 | 5.036,00 | Erdgas | 225,4 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 23 Fleischerhalle | MFH | M | F | ZS | 1996 | | 328,12 | 165,0 | 0,46 | 22.732,00 | 69,88 | | 0,46/ 2,3 | 11.604,00 | Erdgas | 308,04 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 4 | NW | M | F | ZS | 1994 | | 99,24 | 89,0 | 0,48 | 55.983,00 | 10,17 | 78,4 | 0,42 | 22.563,00 | Erdgas | 1350 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 7 | EFH | FW | F | ES | 1925 | 1975 | 367,54 | 325,8 | 0,83 | 9.671,00 | 21,44 | 116,6 | 0,28 | 1.729,00 | Erdgas | 97 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 8 | EFH | M | F | ES | 1977 | | 345,42 | 307,7 | 0,88 | 12.297,00 | 22,81 | 149,8 | 0,48 | 2.838,00 | Erdgas | 110 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 9 | EFH | FW | F | ES | 1974 | | 406,46 | 358,4 | 0,87 | 7.280,00 | 29,37 | 155,6 | 0,40 | 1.582,00 | Erdgas | 66 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 16 | | | | | | | 430,20 | *385,5 | 1,51 | 20.827,00 | | | | | Erdgas | 218 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 26 | MFH | | | | 1900 | | 377,81 | 338,4 | 1,36 | 20.760,00 | | | | | Erdgas | 247 | 6 Bahnhof-Misch |
| Bahnhofstraße 28 | MFH | M | F | | 1934 | | 187,05 | 165,7 | 0,88 | 14.638,00 | 15 | 104,4 | 0,70 | 4.304,00 | Erdgas | 350 | 6 Bahnhof-Misch |
| Neuhöfer Straße 10 | EFH | M | F | ZS | 2004 | | 95,10 | 36,6 | 0,48 | 4.504,00 | 73,51 | 28,3 | 0,47 | 3.341,00 | Erdgas | 234 | 6 Bahnhof-Misch |
| Neuhöfer Straße 12 | EFH | M | F | | | 2001 | 272,32 | 238,9 | 1,39 | 28.658,00 | 13,66 | 71,67 | 0,43 | 4.292,00 | Erdgas | 93 | 6 Bahnhof-Misch |
| Neuhöfer Straße 16 | | | | | | | 304,75 | 267,3 | 0,91 | 16.665,00 | 16,96 | 120,29 | 0,41 | 2.609,00 | Heizöl | 130 | 6 Bahnhof-Misch |
| Neuhöfer Straße 27 | EFH | M | F | ES | 1970 | 1995/2006 | 274,35 | 242,9 | 0,96 | 12.018,00 | 14,34 | 99,6 | 0,41 | 2.189,00 | Erdgas | 173 | 6 Bahnhof-Misch |
| Neuhöfer Straße 30 | EFH | M | F | ES | 1966 | | 330,42 | 289,8 | 1,08 | 12.585,00 | 19,58 | 101,43 | 0,38 | 1.988,00 | Heizöl | 139 | 6 Bahnhof-Misch |
| Thälmannstraße 10 | EFH | M | Z | | 1933 | 2010 | 350,19 | 274,3 | 1,51 | 26.637,00 | 44,23 | 75,1 | 0,5 | 3.407,00 | Fernwärme | 210,07 | 6 Bahnhof-Misch |
| Thälmannstraße 15 | EFH | M | F | | 1929 | 1993 | 35,24 | 227,5 | 1,38 | 5.613,00 | 17,75 | 112,8 | 0,4 | 2.253,00 | Fernwärme | 146 | 6 Bahnhof-Misch |
| Thälmannstraße 1a | EFH | M | F | | 1931 | 1995 | 306,29 | 272,0 | 1,14 | 13.793,00 | 15,96 | 102,8 | 0,39 | 2.300,00 | Erdgas | 300 | 6 Bahnhof-Misch |
| Thälmannstraße 20 | EFH | M | F | | 1933 | 2009 | 405,39 | 358,5 | 1,32 | 11.727,00 | 24,85 | 158,6 | 0,55 | 2.296,00 | Erdgas | 109 | 6 Bahnhof-Misch |
| Thälmannstraße 22, Grundschu | NW | M | F | | 1928 | | 385,3 | 309,8 | 0,99 | 300.243,00 | 52,1 | 97,5 | 0,39 | 49.785,00 | Erdgas | 2923 | 6 Bahnhof-Misch |
| Wabelerstraße 10 | MFH | M | F | | 1929 | | 179,29 | 157,3 | 0,65 | 14.055,00 | 14,73 | 89,38 | 0,41 | 3.358,00 | Heizöl | 287 | 6 Bahnhof-Misch |
| Wabelerstraße 10a | NW | | | | 2011 | | 183 | 111,2 | | 5.092,00 | | | | | Heizöl | 98 | 6 Bahnhof-Misch |
| | | | | | | | | 242,5 | | | | | | | | | |
| Am Markt 3 | MFH | FW | Z | ES | 1860 | 2002 | 139,46 | 123,0 | 0,52 | 9.288,00 | 17,9 | 127,3 | 0,49 | 4.339,00 | Erdgas | 239 | 7 Altstadt |
| Am Markt 5 | | | | | 1860 | 2002 | 148,76 | 130,5 | 0,73 | 9.117,00 | 48,95 | 135,72 | 0,65 | 5.253,00 | Erdgas | 122 | 7 Altstadt |
| Am Markt 7 | | | | | 1860 | 2003 | 146,67 | 133,3 | 0,71 | 12.648,00 | 16,64 | 138,67 | 0,61 | 5.488,00 | Erdgas | 285 | 7 Altstadt |
| Am Schloßgarten 2 | MFH | M | F | ES | 1929 | 2008 | 146,30 | 97,3 | 0,78 | 36.325,00 | 69,39 | 81,4 | 0,69 | 20.787,00 | Heizöl/Wärmepumpe | 907 | 7 Altstadt |
| Bleicherstraße 10 | EFH | M | Z | ES | 1798 | 1993 | 372,28 | 331,5 | 1,32 | 14.007,00 | 24,91 | 174,7 | 0,75 | 3.434,00 | Erdgas | 150 | 7 Altstadt |
| Bleicherstraße 11 | EFH | M | Z | ES | 1983 | | 310,30 | 275,4 | 0,81 | 8.906,00 | 21,88 | 132,4 | 0,43 | 2.070,00 | Erdgas | 110 | 7 Altstadt |
| Bleicherstraße 12 | EFH | M | F | ES | 1898 | 2000/2005 | 290,87 | 255,9 | 1,07 | 9.716,00 | 21,07 | 131,3 | 0,49 | 2.362,00 | Erdgas | 130 | 7 Altstadt |
| Bleicherstraße 3 | EFH | FW | F | ES | | | 563,99 | *471,7 | 1,69 | 47.940,00 | 19,57 | 126,1 | 0,46 | 3.496,00 | Kohle | 200 | 7 Altstadt |
| Bleicherstraße 4 | | | | | 1981 | | 188,65 | 167,0 | 0,78 | 10.820,00 | 15,46 | 102,2 | 0,42 | 3.109,00 | Erdgas | 127 | 7 Altstadt |
| Bleicherstraße 9 | EFH | M | Z | ES | 1920 | 1995 | 447,32 | 377,0 | 1,09 | 12.113,00 | 61,35 | 171,6 | 0,52 | 2.776,00 | Heizöl | 84 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 11 | EFH | M | Z | ES | 1750 | 2008 | 212,27 | 169,1 | 0,82 | 15.362,00 | 53,18 | 136,9 | 0,70 | 7.430,00 | Erdgas | 274 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 16 | EFH | FW | F | ES | 1890 | 2010 | 284,64 | 178,6 | 0,79 | 19.072,00 | 62,1 | 140,1 | 0,64 | 6.599,00 | Fernwärme | 273,5 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 17 | EFH | M | Z | ES | 1900 | 2010 | 100,00 | 225,6 | 1,31 | 5.587,00 | 19,25 | 118 | 0,47 | 3.000,00 | Heizöl | | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 18 | nicht von b+k | | | | 1900 | | 191,00 | | | | | | | | | 205 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 24 | EFH | FW | Z | ES | | | 218,88 | 195,1 | 0,56 | 17.030,00 | 19,89 | 145,7 | 0,43 | 4.803,00 | | | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 27 | EFH | FW | Z | ES | | 1994 | 146,32 | 128,0 | 0,46 | 5.906,00 | 19,52 | 119,1 | 0,42 | 2.602,00 | Erdgas | 135 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 30 | EFH | FW | Z | ES | 1890 | 2006 | 178,67 | 155,3 | 0,64 | 8.069,00 | 98,77 | 85,5 | 0,40 | 4.472,00 | Erdgas | 200 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 32 | MFH | M | Z | ES | 1958 | 1992/1998 | 181,40 | 161,3 | 1,24 | 13.513,00 | 18,11 | 131,1 | 1,24 | 4.051,00 | Heizöl | 224 | 7 Altstadt |

| Straße | Geb_typ | | | | Baujahr | Modernisiert | Qp Bestand | Qe Bestand | Ht Bestand | Co2 Bestand | Qp Sanierung | Qe Sanierung | Ht Sanierung | Co2 Sanierung | Heizungsart | m² Whg | Gebiet |
|--------------------------------|---------|----------|----------|----|---------|--------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|--------|------------|
| | Bautyp | Bauweise | Standort | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | kWh/ m²a | kWh/ m²a | W/ m²*K | kg | kWh/ m²a | kWh/ m²a | W/ m²*K | kg | | | | |
| Breitscheidstraße 33 | | | | | | 2006 | 160,48 | 108,4 | 0,61 | 12.143,00 | 45,79 | | 0,54 | 5.826,00 | Erdgas | 230 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 34 | EFH | M | Z | ES | | 1992 | 210,88 | 279,9 | 0,66 | 13.812,00 | 21,97 | 140,9 | 0,64 | 4.441,00 | Heizöl | 206 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 37 | | | | | 1900 | 2002 | 299,37 | 152,0 | 1,36 | 14.142,00 | 48,13 | 118 | 0,50 | 4.233,00 | Erdgas | 282 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 39 | NW | M | F | ZS | 1992 | | 135,29 | 105,7 | 0,63 | 23.782,00 | 46,72 | 98,6 | 0,63 | 11.958,00 | Heizöl | 463 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 4 | MFH | M | Z | ES | 1995 | | 125,66 | 94,0 | 0,73 | 21.646,00 | 41,69 | 66,3 | 0,43 | 11.028,00 | Erdgas | 788 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 41 | EFH | FW | F | ES | | 2003 | 131,90 | 115,6 | 0,54 | 7.644,00 | 17,20 | 117,90 | 0,50 | 3.608,00 | Erdgas | 173 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 42 | EFH | FW | Z | ES | 1900 | 1993 | 19,40 | 159,2 | 1,14 | 12.195,00 | 13,82 | 105,6 | 0,68 | 8.235,00 | Fernwärme | 300 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 5a | MFH | | | | 1850 | 2012 | 375,78 | 297,2 | 1,25 | 75.235,00 | 46,07 | 83,6 | 0,46 | 9.691,00 | Fernwärme | 547 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 6 | MFH | FW | Z | ES | 1730 | 1997 | 138,95 | 113,8 | 0,63 | 12.235,00 | 48,15 | 142,1 | 0,53 | 7.159,00 | Erdgas | 395 | 7 Altstadt |
| Breitscheidstraße 7 | EFH | M | Z | ZS | | 1994 | 195,01 | 182,3 | 0,58 | 14.531,00 | 16,82 | 101,9 | 0,53 | 4.712,00 | Erdgas | 317 | 7 Altstadt |
| Amtsfreiheit 2/Bürgerbegegnung | NW | FW | F | ES | | 2000 | 174,03 | 154,2 | 0,64 | 10.780,00 | 19,71 | 144,3 | 0,63 | 4.651,00 | Erdgas | 278,5 | 7 Altstadt |
| Burgscheune | NW | FW | F | ES | | 2003 | 214,30 | 184,7 | 0,56 | 3.609,00 | 32,70 | 177,60 | 0,46 | 1.682,00 | Erdgas | 96 | 7 Altstadt |
| Burgstraße 19 | | | | | 1993 | | 167,92 | 196,0 | 0,81 | 13.425,00 | 47,69 | | 0,66 | 6.922,00 | Erdgas | 290 | 7 Altstadt |
| Burgstraße 3 | MFH | M | F | ES | 1500 | 1991 | 237,91 | 192,6 | 0,71 | 16.054,00 | 49,18 | 105,2 | 0,48 | 4.903,00 | Heizöl | 330 | 7 Altstadt |
| Burgstraße 4 | MFH | | | | 1900 | 2012 | 534,01 | 422,2 | 1,57 | 43.857,00 | 21,7 | 112,5 | 0,43 | 3.040,00 | Kohle | 226,1 | 7 Altstadt |
| Burgstraße 5 | MFH | FW | F | ES | 1930 | 1996 | 157,34 | 133,0 | 0,64 | 24.564,00 | 44,79 | 118,4 | 0,54 | 10.283,00 | Heizöl | 472 | 7 Altstadt |
| Burgstraße 5 b-i | MFH | M | F | ES | 2002 | | 147,99 | 112,9 | 0,60 | 16.744,00 | 50,52 | 108,2 | 0,56 | 9.999,00 | Erdgas | 389 | 7 Altstadt |
| Gartenstraße 5 | EFH | M | F | ES | 1900 | | 168,68 | 173,0 | 0,54 | 6.585,00 | 20,15 | 153,4 | 0,5 | 2.704,00 | Erdgas | 118 | 7 Altstadt |
| Gartenstraße 7 | MFH | | | | 1900 | | 235,93 | 208,8 | 0,55 | 11.864,00 | 19,44 | 123,7 | 0,4 | 3.336,00 | Erdgas | 222 | 7 Altstadt |
| Große Wallstraße 13 | EFH | M | F | ES | 1917 | 2009 | 281,41 | 246,1 | 0,61 | 6.807,00 | 195,61 | 169,7 | 0,33 | 4.742,00 | Erdgas | 85 | 7 Altstadt |
| Große Wallstraße 17 | MFH | M | F | ES | 1928 | | 402,22 | 359,0 | 1,29 | 25.011,00 | 17,78 | 109,0 | 0,40 | 2.956,00 | Heizöl | 220 | 7 Altstadt |
| Große Wallstraße 40a | EFH | FW | F | | 1900 | 2010 | 625,84 | *504 | 1,23 | 45.747,00 | 76,36 | 29,0 | 0,31 | 3.875,00 | Erdgas | 193,2 | 7 Altstadt |
| Kiez 2 | MFH | | F | | 1890 | 2013 | 266,1 | 237,5 | 0,94 | 20.357,00 | 117,77 | 103,2 | 0,471 | 9.036,00 | Erdgas | 343,8 | 7 Altstadt |
| Kiez 10a | EFH | M | F | ES | 1972 | 1991 | 433,65 | 383,7 | 0,87 | 11.193,00 | 24,38 | 139,7 | 0,31 | 1.446,00 | Heizöl | 80 | 7 Altstadt |
| Kiez 15 | EFH | FW | F | ES | 1900 | 1997 | 376,66 | 334,7 | 1,00 | 12.632,00 | 22,46 | 147,2 | 0,37 | 2.627,00 | Erdgas | 290 | 7 Altstadt |
| Kiez 23, Kinderhaus | NW | M | F | ES | | 2000 | 222,43 | 194,0 | 0,21/ 1,35 | 11.671,00 | 27,29 | 184 | 0,21/ 1,35 | 5.737,00 | Erdgas | 253,6 | 7 Altstadt |
| Kiez 25, Gemeindehaus | NW | M | F | ES | | 2000 | 814,41 | 313,2 | 0,4/ 1,8 | 17.524,00 | 140,83 | 274,9 | 0,28/ 1,78 | 4.699,00 | Erdgas | 81,9 | 7 Altstadt |
| Kiez 25, Kirche | NW | M | F | ES | 1966 | | 447,4 | 245,3 | 0,9 | 29.697,00 | 6,1 | 87,4 | 0,19 / 1,10 | 2.426,00 | Erdgas | 256,5 | 7 Altstadt |
| Kiez 25, Pfarrhaus | EFH | M | F | ES | 1963 | | 286,28 | 254,9 | 0,78 | 16.737,00 | 12,92 | 111,5 | 0,39 | 2.742,00 | Erdgas | 207,3 | 7 Altstadt |
| Kiez 26 | EFH | FW | F | ES | 1810 | 1995 | 264,08 | 234,2 | 0,99 | 19.923,00 | 19,73 | 140,9 | 0,57 | 4.428,00 | Heizöl | 223 | 7 Altstadt |
| Kiez 6a | EFH | M | F | ES | 1980 | 1999 | 137,07 | 119,9 | 0,47 | 5.287,00 | 17,66 | 108 | 0,39 | 2.253,00 | Erdgas | 109 | 7 Altstadt |
| Kiez 6b | EFH | M | F | ES | 1980 | 1999 | 164,48 | 143,2 | 0,40 | 4.308,00 | 23,68 | 140,4 | 0,40 | 2.005,00 | Erdgas | 90 | 7 Altstadt |
| Kiez 8 | EFH | M | F | ES | 1982 | 1993 | 260,50 | 230,5 | 0,75 | 10.553,00 | 23,23 | 170,4 | 0,64 | 2.855,00 | Heizöl | 130 | 7 Altstadt |
| Kirchplatz 1 | MFH | FW | F | ES | 1850 | 2010 | 563,8 | *438,5 | 1,45 | 54.118,00 | 51,31 | 73,1 | 0,35 | 4.904,00 | Kohleöfen | 278 | 7 Altstadt |
| Kirchplatz 2 | EFH | M | F | ES | 1900 | | 212,00 | 187,8 | 0,77 | 11.470,00 | 19,62 | 139,1 | 0,61 | 3.908,00 | Erdgas | 176 | 7 Altstadt |
| Kirchplatz 3 | EFH | FW | F | ES | 1890 | 2000 | 156,22 | 307,0 | 0,57 | 9.117,00 | 46,36 | 133 | 0,54 | 5.315,00 | Erdgas | 256,3 | 7 Altstadt |
| Kleine Wallstraße 12 | MFH | M | Z | ZS | 1991 | | 144,47 | 128,7 | 0,64 | 20.775,00 | 13,34 | 100,9 | 0,57 | 5.850,00 | Heizöl | 534,2 | 7 Altstadt |
| Kleine Wallstraße 19 | EFH | M | F | ES | 1988 | 1994 | 231,71 | 203,4 | 0,61 | 6.811,00 | 20,01 | 120,5 | 0,33 | 1.881,00 | Heizöl | 130 | 7 Altstadt |
| Kleine Wallstraße 4 | EFH | M | F | ES | 1972 | 1997 | 295,93 | 260,1 | 0,85 | 9.079,00 | 24,66 | 146,9 | 0,45 | 1.981,00 | Heizöl | 106 | 7 Altstadt |
| Kleine Wallstraße 5 | EFH | M | Z | ZS | | 1995 | 270,03 | 240,2 | 1,45 | 21.225,00 | 91,89 | 79,5 | 0,39 | 7.279,00 | Erdgas | 330 | 7 Altstadt |
| Kronskamper Str. 1 | MFH | M | F | ES | 1900 | 1993 | 284,34 | 195,4 | 0,69 | 7.862,00 | 25,41 | 172,2 | 0,68 | 2.388,00 | Erdgas | 140 | 7 Altstadt |
| Kronskamper Str. 3 | EFH | M | F | ES | 1900 | | 327,2 | 291,5 | 1,33 | 16.682,00 | 18,02 | 124,9 | 0,56 | 3.160,00 | Erdgas | 261 | 7 Altstadt |
| Kronskamper Str. 5 | EFH | M | Z | ES | 1900 | 1995 | 392,54 | 298,6 | 1,34 | 12.360,00 | 22,77 | | 0,57 | 2.304,00 | Erdgas | 159 | 7 Altstadt |
| Kronskamper Str. b.l.r. | | | | | 1997 | | 172,79 | 152,5 | 0,62 | 11.159,00 | 15,20 | 102,30 | 0,38 | 3.481,00 | Erdgas | 280 | 7 Altstadt |
| Kronskamper Weg b.l.r. | | | | | 1997 | | 172,79 | 152,5 | 0,62 | 11.159,00 | 15,20 | 102,30 | 0,38 | 3.481,00 | Erdgas | 285 | 7 Altstadt |
| Landwehr 11a | | | | | 1999 | | 170,59 | 150,1 | 0,55 | 4.518,00 | 21,88 | 147,3 | 0,55 | 2.054,00 | Erdgas | 102 | 7 Altstadt |
| Landwehr 13 | EFH | M | F | ES | 1936 | 1992 | 368,55 | 325,9 | 0,90 | 14.480,00 | 25,25 | 166,3 | 0,46 | 2.785,00 | Heizöl | 115 | 7 Altstadt |
| Landwehr 4 | EFH | M | F | | 1967 | 1992 | 320,79 | 283,4 | 1,03 | 13.254,00 | 19,13 | 114,8 | 0,34 | 2.080,00 | Heizöl | 130 | 7 Altstadt |
| Ludwigslusterstraße 26 | MFH | M | Z | ZS | 1992 | | 218,53 | 193,2 | 0,83 | 19.040,00 | 22,26 | 147,2 | 0,77 | 6.798,00 | Erdgas | 450 | 7 Altstadt |
| Ludwigslusterstraße 4 | MFH | M | F | | 1932 | 2009 | 337,23 | 303,2 | 1,54 | 22.378,00 | 49,46 | 97,7 | 0,47 | 5.802,00 | Erdgas | 295 | 7 Altstadt |
| Marktstraße 1 | EFH | FW | F | ES | 1850 | 2002/2010 | 202,85 | 159,0 | 0,66 | 6.619,00 | 55,15 | 129,9 | 0,54 | 3.316,00 | Erdgas | 140 | 7 Altstadt |
| Marktstraße 2 | EFH | FW | Z | ES | 1900 | | 379,20 | 300,2 | 0,92 | 19.841,00 | 24,65 | 162,9 | 0,43 | 2.624,00 | Ofen | 143 | 7 Altstadt |
| Marktstraße 4 | EFH | FW | Z | ES | 1865 | 1993 | 326,28 | 272,7 | 0,84 | 13.643,00 | 21,90 | 139,00 | 0,54 | 3.070,00 | Erdgas | 245 | 7 Altstadt |
| Marktstraße 5 | EFH | FW | F | ES | 1810 | 2000 | 150,44 | 113,1 | 0,58 | 8.486,00 | 50,28 | 123,1 | 0,58 | 5.289,00 | Erdgas | 157 | 7 Altstadt |

| Straße | Geb_typ | | | | Baujahr | Modernisiert | Qp Bestand | Qe Bestand | Ht Bestand | Co2 Bestand | Qp Sanierung | Qe Sanierung | Ht Sanierung | Co2 Sanierung | Heizungsart | m² Whg | Gebiet |
|-----------------------------|---------|----------|----------|----|---------|--------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|--------|-----------------|
| | Bautyp | Bauweise | Standort | | | | | | | | | | | | | | |
| Marktstraße 6 | EFH | M | Z | ES | 1900 | 1992 | 198,70 | 174,3 | 1,06 | 14.156,00 | 26 | 173,4 | 1,02 | 6.516,00 | Heizöl | 314 | 7 Altstadt |
| Petersilienstraße 5 | MFH | M | F | ES | 1984 | | 246,47 | 220,0 | 0,88 | 14.830,00 | 12,81 | 101 | 0,43 | 2.724,00 | Heizöl | 180 | 7 Altstadt |
| Petersilienstraße 7 | MFH | M | F | | | 2000 | 124,05 | 148,2 | 0,57 | 29.359,00 | 12,93 | 99,6 | 0,54 | 12.128,00 | Erdgas | 485 | 7 Altstadt |
| Rosenstraße 12 | EFH | M | F | ES | 1850 | 2008 | 626,63 | 110,0 | 1,8 | 29.631,00 | 121,33 | 87 | 0,37 | 3.481,00 | Erdgas | 126,2 | 7 Altstadt |
| Rosenstraße 8 | EFH | FW | F | ES | 1830 | 2005 | 166,86 | 127,6 | 0,60 | 6.604,00 | 51,01 | 103,7 | 0,41 | 3.463,00 | Erdgas | 130 | 7 Altstadt |
| Wasserstraße 1 | EFH | M | Z | | 1878 | 1993 | 333,93 | 293,5 | 1,15 | 8.865,00 | 26,24 | 153,2 | 0,54 | 1.784,00 | Heizöl | 81 | 7 Altstadt |
| Wasserstraße 11 | EFH | FW | F | ES | ? | | 695,39 | *663 | 1,72 | 25.213,00 | 41,26 | 151 | 0,47 | 2.468,00 | Ofen/kohle | 97 | 7 Altstadt |
| Wasserstraße 12b | MFH | M | F | | 1897 | 2004/2010 | 359,96 | 277,0 | 1,10 | 56.586,00 | 59,92 | 91 | 0,49 | 9.393,00 | Ofen | 436 | 7 Altstadt |
| Wasserstraße 16 | EFH | M | F | ES | 1870 | 1995 | 356,20 | 298,1 | 1,46 | 15.842,00 | 53,09 | 130,6 | 0,59 | 4.747,00 | Erdgas | 108 | 7 Altstadt |
| Wasserstraße 22 | EFH | FW | Z | ES | 1900 | | 328,31 | 257,8 | 0,80 | 20.677,00 | 20,44 | 135,50 | 0,54 | 2.807,00 | Kohle | 173 | 7 Altstadt |
| Wasserstraße 5 | EFH | FW | Z | | 1900 | | 489,64 | *435,2 | 1,47 | 19.792,00 | 314,23 | 278,1 | 0,68 | 12.695,00 | Heizöl | 143 | 7 Altstadt |
| Wasserstraße 7 | EFH | M | F | | | | 529,73 | 425,7 | 1,77 | 41.588,00 | 18,23 | 112,1 | 0,39 | 2.923,00 | | | 7 Altstadt |
| | | | | | | | | 213,3 | | | | | | | | | |
| Eldeblick 1 | EFH | M | F | ES | 2009 | | 53,05 | 74,3 | 0,27 | 3.306,00 | 40,30 | | 0,27 | 2.547,00 | Erdgas | 233 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Eldeblick 3 | EFH | M | F | ZS | 1997 | | 134,96 | 126,2 | 0,48 | 7.369,00 | 16,75 | 120,7 | 0,46 | 3.248,00 | Erdgas | 201 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Eldeblick 5 | EFH | M | F | ES | 2000 | | 113,87 | 93,6 | 0,37 | 4.367,00 | 17,52 | 100,3 | 0,35 | 2.202,00 | Erdgas | 173 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Eldeblick 7 | EFH | | | | 1999 | | | 93,5 | | | | | | | Erdgas | 355,2 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Goetheallee 3a | MFH | | | | 1900 | 2013 | 322,62 | *289 | 0,87 | 19.260,00 | 102,56 | 88,7 | 0,388 | 6.158,00 | Erdgas | 268,5 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Goetheallee 11 | EFH | M | F | ZS | 1992 | | 232,82 | 205,0 | 0,45 | 7.431,00 | 23,6 | 155,5 | 0,43 | 2.507,00 | Erdgas | 124 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Goetheallee 26 | EFH | M | F | | 2008 | | 133,02 | 113,9 | 0,49 | 6.000,00 | 113,03 | 95,9 | 0,46 | 5.106,00 | Erdgas | 165 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Goetheallee 7a | EFH | M | F | | 1997 | | 171,05 | 147,4 | 0,58 | 4.176,00 | 26,06 | 157,3 | 0,56 | 2.094,00 | Erdgas | 135 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Landwehr 3 | | | | | 1928 | 2009 | 182,38 | 161,5 | 0,59 | 12.232,00 | 15,75 | 107,50 | 0,4 | 2.919,00 | Heizöl | 155 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| Ludwigslusterstraße 29 | | | | | 1910 | 1995 | 175,72 | 154,7 | 0,57 | 10.071,00 | 17,74 | 114,2 | 0,42 | 2.875,00 | Heizöl | 170 | 8 EFH-Siedl. 3 |
| | | | | | | | | 130,0 | | | | | | | | | |
| Ernst-Barlachweg 2 | EFH | M | F | | 2008 | | 79,8 | 25,8 | 0,46 | 3.277,00 | 77,44 | 81,8 | 0,44 | 3.180,00 | Fernwärme | 160 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Ernst-Barlachweg 4 | EFH | M | F | | 2009 | | 145,87 | 139,7 | 0,41 | 5.720,00 | 130,58 | 114,7 | 0,41 | 5.125,00 | Erdgas | 133 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Ernst-Barlachweg 5 | EFH | M | F | | 2009 | | 98,77 | 38,1 | 0,27 | 2.864,00 | 83,56 | 31,8 | 0,27 | 2.423,00 | Erdgas | 100 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Ernst-Barlachweg 6 | EFH | M | F | | 2009 | | 49,30 | 24,7 | 0,31 | 3.818,00 | 42,37 | 21,6 | 0,31 | 3.281,00 | Wärmepumpe | 350 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Ernst-Barlachweg 20 | EFH | M | | | 2010 | | 70,25 | 58,4 | 0,317 | 2.385,00 | | | | | Erdgas | 147,5 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Florian-Geyer-Straße 28 | EFH | M | F | ES | 1998 | | 159,49 | 137,8 | 0,52 | 4.270,00 | 24,48 | 146,8 | 0,50 | 2.147,00 | Erdgas | 119,7 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Fritz-Reuter-Straße 11 | EFH | M | F | ES | 1928 | 1996 | 352,62 | 314,2 | 1,43 | 19.860,00 | 16,04 | 103,3 | 0,37 | 2.367,00 | Heizöl | 80 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Fritz-Reuter-Straße 18 | EFH | M | F | ES | 1990 | | 311,74 | 277,0 | 0,75 | 12.988,00 | 24,49 | 163,0 | 0,41 | 3.597,00 | Erdgas | 157 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Fritz-Reuter-Straße 25 | | | | | 1933 | 2000 | 311,84 | 277,1 | 0,77 | 14.365,00 | 89,23 | 96,3 | 0,52 | 3.163,00 | Erdgas | 164 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Landwehr 12 | EFH | M | F | | 1932 | 1992 | 355,07 | 294,1 | 1,02 | 9.710,00 | 55,32 | 124,2 | 0,44 | 2.279,00 | Heizöl | 103 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Schwerinerstraße 4 | MFH | M | F | | 1900 | 2008 | 382,71 | 338,7 | 1,51 | 11.922,00 | 113,23 | 149,3 | 0,46 | 3.207,00 | | 137,9 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Thomas-Müntzer-Str. 11 | EFH | M | F | ES | 1997 | | 148,83 | 128,8 | 0,54 | 4.724,00 | 21,77 | 136 | 0,52 | 2.333,00 | Erdgas | 140 | 9 EFH-Siedl. 4 |
| Am Fischerstieg 1a | EFH | M | F | ES | 2010 | | 117,52 | 100,8 | 0,27 | 3.395,00 | 100,97 | 85,5 | 0,27 | 2.922,00 | Erdgas | 100,7 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| | | | | | | | | 165,8 | | | | | | | | | |
| Am See 1b | EFH | M | F | ES | 1974 | 2005 | 174,48 | 145,7 | 0,47 | 2.675,00 | 30,52 | 151 | 0,47 | 1.369,00 | Erdgas | 75 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am See 6 | EFH | M | F | ES | 1992 | | 224,75 | 208,8 | 0,51 | 13.626,00 | 18,24 | 131,8 | 0,45 | 3.813,00 | Propangas | 212 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 10 | EFH | M | F | ES | 1987 | | 201,44 | 178,1 | 0,64 | 9.712,00 | 16,62 | 108,3 | 0,42 | 2.779,00 | Erdgas | 91 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 16, 1 Fenske | EFH | M | F | ES | 1990 | | 322,00 | 281,5 | 0,58 | 5.502,00 | 30,1 | 157,7 | 0,36 | 1.529,00 | Erdgas | 75 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 16 Thorwald S | EFH | M | F | ES | 2006 | | 156,58 | 135,1 | 0,45 | 4.186,00 | 125,01 | 106,5 | 0,39 | 3.354,00 | Erdgas | 100 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 17 | EFH | M | F | | 1998 | | 151,93 | 132,7 | 0,37 | 5.204,00 | 20,67 | 126,6 | 0,35 | 2.343,00 | Erdgas | 151 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 26 | EFH | M | F | ES | 1982 | | 388,91 | 341,0 | 0,85 | 7.045,00 | 30,24 | 166,4 | 0,40 | 1.687,00 | Erdgas | 67 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 28 | EFH | M | F | ES | 1986 | | 268,30 | 236,0 | 0,57 | 6.523,00 | 24,13 | 133,4 | 0,34 | 1.815,00 | Erdgas | 90 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 29 | EFH | M | F | ES | 2004 | | 125,73 | 110,0 | 0,47 | 6.649,00 | 106,52 | 92,5 | 0,45 | 5.645,00 | Erdgas | 177 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 30 | EFH | M | F | ES | 1980 | | 308,89 | 254,7 | 0,69 | 7.719,00 | 25,56 | 149,4 | 0,35 | 2.016,00 | Erdgas | 88 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 32 | EFH | M | F | | 1997 | | 142,79 | 126,8 | 0,61 | 14.167,00 | 14,49 | 105,1 | 0,50 | 5.393,00 | Erdgas | 450 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 7 | EFH | FH | F | ES | 1984 | | 615,49 | *457,7 | 0,63 | 21.823,00 | 56,48 | 221,1 | 0,31 | 2.365,00 | Erdgas | 187,3 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk 9 | EFH | M | F | ES | 1995 | | 233,54 | 203,6 | 0,54 | 5.635,00 | 27,78 | 173,3 | 0,48 | 2.246,00 | Erdgas | 82 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Am Wasserwerk Krüger | | | | | 1975 | | 516,90 | *454 | 0,93 | 7.655,00 | 37,2 | 202 | 0,47 | 1.688,00 | Erdgas | 55 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Johann-Gillhof-Weg 1 | EFH | M | F | ES | 2009 | | 37,13 | 25,4 | 0,23 | 1.441,00 | | | | | Erdgas | 164,1 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Neue Straße 7 | EFH | M | F | ES | 1979 | | 148,49 | 129,4 | 0,46 | 4.710,00 | 19,32 | 118,4 | 0,46 | 1.922,00 | Erdgas | 150 | 10 EFH-Siedl. 5 |

| Straße | Geb_typ | | | | Baujahr | Modernisiert | Qp Bestand kWh/ m²a | Qe Bestand kWh/ m²a | Ht Bestand W/ m²*K | Co2 Bestand kg | Qp Sanierung kWh/ m²a | Qe Sanierung kWh/ m²a | Ht Sanierung W/ m²*K | Co2 Sanierung kg | Heizungsart | m² Whg | Gebiet |
|-----------------------------|---------|----------|----------|----|---------|--------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|--------|-----------------|
| | Bautyp | Bauweise | Standort | | | | | | | | | | | | | | |
| Rudolph-Tarnow Straße 12 | EFH | M | F | ES | 2000 | | 148,81 | 128,6 | 0,51 | 4.384,00 | 22,04 | 133,5 | 0,47 | 2.143,00 | Erdgas | 108 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Rudolph-Tarnow Straße 5 | EFH | M | F | ZS | 2000 | | 125,99 | 110,4 | 0,48 | 5.917,00 | 17,36 | 115,7 | 0,45 | 2.769,00 | Erdgas | 178 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Rudolph-Tarnow Straße Lucke | | | | | 2009 | | 81,03 | 67,7 | 0,28 | 3.633,00 | | | | | Erdgas | 199,4 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Rudolph-Tarnow Straße 23 | EFH | | | | 2011 | | 71,93 | 61,9 | 0,29 | 3.035,00 | | | | | Erdgas | 185 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Rudolph-Tarnow Straße 25 | EFH | | | | 2011 | | 85,19 | 71,6 | 0,31 | 2.697,00 | | | | | Erdgas | 138 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Rudolph-Tarnow Straße 31 | MFH | | | | 2011 | | 60,47 | 51,6 | 0,30 | 4.515,00 | | | | | Erdgas | 333,2 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Schäferkamp 26 | EFH | M | | | 1938 | | 527,09 | *469,4 | 1,05 | 14.516,00 | 182,4 | 156,9 | 0,62 | 4.991,00 | Heizöl | 101 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Schäferkamp 44 | EFH | M | F | ES | 1975 | 1996 | 194,68 | 171,9 | 0,62 | 12.066,00 | 16,21 | 107,7 | 0,46 | 2.714,00 | Heizöl | 264 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Schäferkamp 49 | EFH | M | F | | 2000 | | 177,3 | 151,1 | 0,50 | 4.243,00 | 24,89 | 153,3 | 0,45 | 1.957,00 | Erdgas | 110 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Seestraße 16 | MFH | M | F | ES | | | 222,06 | 197,8 | 0,94 | 15.808,00 | 14,48 | 99 | 0,38 | 3.498,00 | Erdgas | 305 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Seestraße 20 | NW | | | | 1990 | | 287,2 | 247,2 | | 51.557,00 | 135,1 | 105,7 | | 23.875,00 | Heizöl | 667 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Seestraße 30 | EFH | M | F | | 1912 | 1995 | 179,55 | 158,6 | 0,73 | 8.734,00 | 17,56 | 113,1 | 0,48 | 2.229,00 | Heizöl | 179 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Seestraße 4 | | | | | | | 403,08 | 353,6 | 1,30 | 19.273,00 | 16,29 | 106,5 | 0,41 | 2.782,00 | Erdgas | 197 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Theodor-Storm-Weg 7 | EFH | | | | 2011 | | 80,68 | 66,1 | 0,33 | 2.495,00 | | | | | Erdgas | | 10 EFH-Siedl. 5 |
| Theodor-Storm-Weg 16 | EFH | M | F | ZS | 2002 | | 93,78 | 81,6 | 0,46 | 5.217,00 | 15,47 | 101,5 | 0,43 | 2.918,00 | Erdgas | 192 | 10 EFH-Siedl. 5 |
| | | | | | | | | 158,2 | | | | | | | | | |
| An den Seetannen 1 | EFH | M | F | ES | 1960 | 2011 | 477,44 | 381,4 | 0,92 | 21.688,00 | 31,53 | 107,7 | 0,30 | 717,00 | Kohle | 207 | |
| Kuhdrift Bautek Haus Typ 1 | | | | | 1995 | | 13,69 | 97,8 | 0,77 | 7.975,00 | 13,07 | 89,98 | 0,71 | 7.547,00 | Fernwärme | 668 | |
| Kuhdrift Bautek Haus Typ 2 | | | | | 1995 | | 12,69 | 90,6 | 0,79 | 10.974,00 | 12,04 | 81,54 | 0,71 | 10.318,00 | Fernwärme | 980 | |
| Kuhdrift Eichblatt | | | | | 1996 | | 197,62 | 173,4 | 0,66 | 6.842,00 | 22,41 | 148,80 | 0,60 | 2.722,00 | Erdgas | 146 | |
| Kuhdrift Lange | | | | | 2000 | | 16,72 | 119,4 | 0,53 | 4.386,00 | 16,27 | 115,10 | 0,50 | 4.240,00 | Fernwärme | 277 | |
| Landservice an der Bahn | | | | | 1992 | | 31,96 | 215,4 | 0,75 | 2.513,00 | 26,60 | | 0,54 | 1.990,00 | Fernwärme | 74 | |
| Rosmarienstraße 2 | MFH | M | F | | 1820 | 2010 | 410,95 | 521,0 | 0,98 | 33.395,00 | 79,82 | 190 | 0,98 | 8.601,00 | Fernwärme | 244 | |
| Zum Schnakenwinkel 2 | EFH | FW | F | ES | 1935 | 2000 | 215,88 | 189,1 | 0,47 | 6.199,00 | 23,97 | 148,00 | 0,46 | 2.308,00 | Erdgas | 120 | |
| Zum Schnakenwinkel 3 | EFH | M | F | | 1969 | 2009 | 99,33 | 86,6 | 0,36 | 5.439,00 | 85,55 | 74,00 | 0,36 | 4.691,00 | Erdgas | 246 | |

Anhang

Nachweise Energieverbräuche in Wismar

Energieausweis für Wohngebäude



gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

23.2.2018

Gültig bis

1029

Objektnummer

601807

ista Energieausweis-Nummer

Gebäude

Mehrfamilienhaus ohne gewerbliche Nutzung

Gebäudetyp

Franz-Liszt-Str. 21, 23 · 23968 Wismar

Adresse

Gebäudeteil

1959

Baujahr Gebäude

2003

Baujahr Anlagentechnik

12

Anzahl Wohnungen

790,3 qm

Gebäudenutzfläche (A_N)

Anlass der Ausstellung des Energieausweises

Neubau

Vermietung/Verkauf

Modernisierung (Änderung/Erweiterung)

Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen siehe Seite 3**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

ista Deutschland GmbH
Dipl. Ing. Karsten Seltmann
Westringstraße 53
04435 Schkeuditz/Leipzig

23.2.2008

Datum, Unterschrift des Ausstellers

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude:
109 kWh/(m²·a)



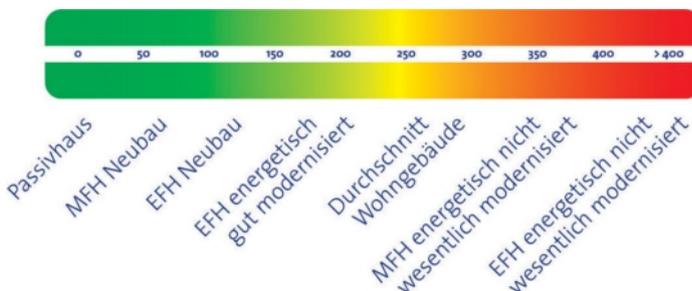
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

| Energieträger | Zeitraum | | Brennstoffmenge (kWh) | Anteil Warmwasser (kWh) | Klimafaktor | Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² ·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt) | | |
|---------------|------------|------------|-----------------------|-------------------------|-------------|---|------------|----------|
| | von | bis | | | | Heizung | Warmwasser | Kennwert |
| Erdgas | 01.01.2004 | 31.12.2004 | 85.536 | 18.629,74 | 1,02 | 86 | 24 | 110 |
| Erdgas | 01.01.2005 | 31.12.2005 | 80.619 | 20.960,94 | 1,05 | 79 | 27 | 106 |
| Erdgas | 01.01.2006 | 31.12.2006 | 82.162 | 20.540,50 | 1,10 | 86 | 26 | 112 |
| Durchschnitt | | | | | | | | 109 |

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20-40 kWh/(m²·a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15-30% geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

EFH = Einfamilienhäuser, MFH = Mehrfamilienhäuser

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)



Modernisierungsempfehlungen und Erläuterungen

| Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung | | |
|---|------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> sind möglich <input checked="" type="checkbox"/> sind nicht möglich | | |
| Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen | | |
| Nr. | Bau- oder Anlagenteile | Maßnahmenbeschreibung |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| <input type="checkbox"/> weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt | | |
| Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung. | | |

Erläuterungen

Energieverbrauchskennwert - Seite 2

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Anrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- und Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe "Gebäudeteil").

Aussteller

ista Deutschland GmbH
Dipl. Ing. Karsten Seltmann
Westringstraße 53
04435 Schkeuditz/Leipzig

23.2.2008

Datum, Unterschrift des Ausstellers

Energieausweis für Wohngebäude



gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

23.2.2018

Gültig bis

1155

Objektnummer

601786

ista Energieausweis-Nummer

Gebäude

Mehrfamilienhaus ohne gewerbliche Nutzung

Gebäudetyp

Hanno-Günther-Str. 8 · 23968 Wismar

Adresse

Gebäudeteil

2002

Baujahr Gebäude

2002

Baujahr Anlagentechnik

26

Anzahl Wohnungen

1534,9 qm

Gebäudenutzfläche (A_N)

Anlass der Ausstellung des Energieausweises

Neubau

Vermietung/Verkauf

Modernisierung (Änderung/Erweiterung)

Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen siehe Seite 3**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

ista Deutschland GmbH
Dipl. Ing. Karsten Seltmann
Westringstraße 53
04435 Schkeuditz/Leipzig

23.2.2008

Datum, Unterschrift des Ausstellers

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude:
104 kWh/(m²·a)



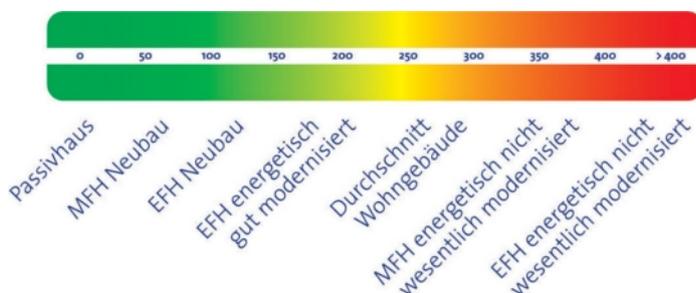
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

| Energieträger | Zeitraum | | Brennstoffmenge (kWh) | Anteil Warmwasser (kWh) | Klimafaktor | Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² ·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt) | | | |
|---------------|------------|------------|-----------------------|-------------------------|-------------|---|------------|----------|-----|
| | von | bis | | | | Heizung | Warmwasser | Kennwert | |
| Erdgas | 01.01.2004 | 31.12.2004 | 167.732 | 22.979,28 | 1,02 | 96 | 15 | 111 | |
| Erdgas | 01.01.2005 | 31.12.2005 | 148.985 | 26.131,88 | 1,05 | 84 | 17 | 101 | |
| Erdgas | 01.01.2006 | 31.12.2006 | 142.716 | 22.220,88 | 1,10 | 86 | 14 | 100 | |
| Durchschnitt | | | | | | | | | 104 |

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20-40 kWh/(m²·a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15-30% geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

EFH = Einfamilienhäuser, MFH = Mehrfamilienhäuser

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)



Modernisierungsempfehlungen und Erläuterungen

| Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung | | |
|---|------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> sind möglich <input checked="" type="checkbox"/> sind nicht möglich | | |
| Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen | | |
| Nr. | Bau- oder Anlagenteile | Maßnahmenbeschreibung |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| <input type="checkbox"/> weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt | | |
| Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung. | | |

Erläuterungen

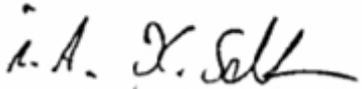
Energieverbrauchskennwert - Seite 2

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Anrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- und Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe "Gebäudeteil").

| |
|---|
| Aussteller ista Deutschland GmbH Dipl. Ing. Karsten Seltmann Westringstraße 53 04435 Schkeuditz/Leipzig |
|---|

23.2.2008 
Datum, Unterschrift des Ausstellers

Energieausweis für Wohngebäude



gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

23.2.2018

Gültig bis

2677001137

Objektnummer

346530

ista Energieausweis-Nummer

Gebäude

Mehrfamilienhaus ohne gewerbliche Nutzung

Gebäudetyp

M.-Reichpietsch-Weg 14, 16, 18, 20 - 23968 Wismar

Adresse

Gebäudeteil

1969

Baujahr Gebäude

1998

Baujahr Anlagentechnik

48

Anzahl Wohnungen

2668,7 qm

Gebäudenutzfläche (A_N)

Anlass der Ausstellung des Energieausweises

Neubau

Vermietung/Verkauf

Modernisierung (Änderung/Erweiterung)

Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen siehe Seite 3**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

ista Deutschland GmbH
Dipl. Ing. Karsten Seltmann
Westringstraße 53
04435 Schkeuditz/Leipzig

23.2.2008

Datum, Unterschrift des Ausstellers

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude:
64 kWh/(m²·a)



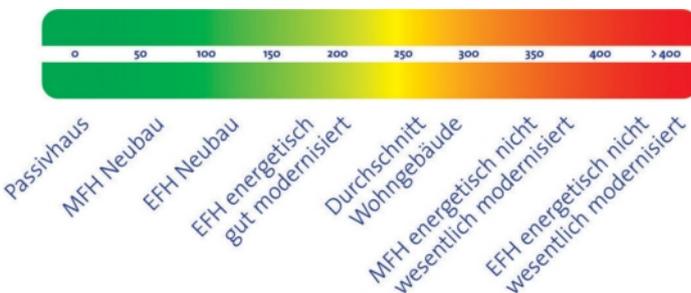
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

| Energieträger | Zeitraum | | Brennstoffmenge (kWh) | Anteil Warmwasser (kWh) | Klimafaktor | Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² ·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt) | | |
|---------------|------------|------------|-----------------------|-------------------------|-------------|---|------------|----------|
| | von | bis | | | | Heizung | Warmwasser | Kennwert |
| Fernwärme | 01.01.2004 | 31.12.2004 | 173.000 | 78.542,00 | 1,02 | 36 | 29 | 65 |
| Fernwärme | 01.01.2005 | 31.12.2005 | 160.000 | 65.984,00 | 1,05 | 37 | 25 | 62 |
| Fernwärme | 01.01.2006 | 31.12.2006 | 161.000 | 69.133,40 | 1,10 | 38 | 26 | 64 |
| Durchschnitt | | | | | | | | 64 |

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20-40 kWh/(m²·a) entfallen können. Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15-30% geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

EFH = Einfamilienhäuser, MFH = Mehrfamilienhäuser

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)



Modernisierungsempfehlungen und Erläuterungen

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

sind möglich sind nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

| Nr. | Bau- oder Anlagenteile | Maßnahmenbeschreibung |
|-----|------------------------|-----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Erläuterungen

Energieverbrauchskennwert - Seite 2

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Anrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- und Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe "Gebäudeteil").

Aussteller

ista Deutschland GmbH
Dipl. Ing. Karsten Seltmann
Westringstraße 53
04435 Schkeuditz/Leipzig

23.2.2008

Datum, Unterschrift des Ausstellers

Energieausweis für Wohngebäude



gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

23.2.2018

Gültig bis

2677001082

Objektnummer

346517

ista Energieausweis-Nummer

Gebäude

Mehrfamilienhaus ohne gewerbliche Nutzung

Gebäudetyp

R.-Breitscheid-Str. 10, 12 - 23968 Wismar

Adresse

Gebäudeteil

1952

Baujahr Gebäude

1999

Baujahr Anlagentechnik

14

Anzahl Wohnungen

1001,7 qm

Gebäudenutzfläche (A_N)

Anlass der Ausstellung des Energieausweises

Neubau

Vermietung/Verkauf

Modernisierung (Änderung/Erweiterung)

Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen siehe Seite 3**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

ista Deutschland GmbH
Dipl. Ing. Karsten Seltmann
Westringstraße 53
04435 Schkeuditz/Leipzig

23.2.2008

Datum, Unterschrift des Ausstellers

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude:
69 kWh/(m²-a)



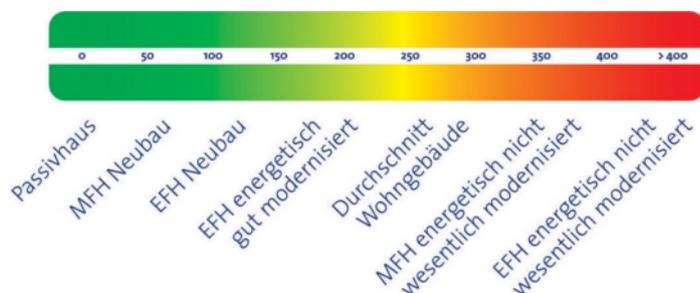
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt; der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

| Energieträger | Zeitraum | | Brennstoffmenge (kWh) | Anteil Warmwasser (kWh) | Klimafaktor | Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² -a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt) | | | |
|---------------|------------|------------|-----------------------|-------------------------|-------------|---|------------|----------|----|
| | von | bis | | | | Heizung | Warmwasser | Kennwert | |
| Fernwärme | 01.01.2004 | 31.12.2004 | 70.500 | 19.352,25 | 1,02 | 52 | 19 | 71 | |
| Fernwärme | 01.01.2005 | 31.12.2005 | 67.000 | 19.878,90 | 1,05 | 49 | 20 | 69 | |
| Fernwärme | 01.01.2006 | 31.12.2006 | 64.000 | 20.012,80 | 1,10 | 48 | 20 | 68 | |
| Durchschnitt | | | | | | | | | 69 |

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20-40 kWh/(m²-a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15-30% geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

EFH = Einfamilienhäuser, MFH = Mehrfamilienhäuser

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß den §§ 16ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)



Modernisierungsempfehlungen und Erläuterungen

| Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung | | |
|---|------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> sind möglich <input checked="" type="checkbox"/> sind nicht möglich | | |
| Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen | | |
| Nr. | Bau- oder Anlagenteile | Maßnahmenbeschreibung |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| <input type="checkbox"/> weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt | | |
| Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung. | | |

Erläuterungen

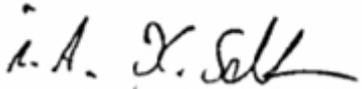
Energieverbrauchskennwert - Seite 2

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Anrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- und Nuteinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe "Gebäudeteil").

| |
|---|
| Aussteller ista Deutschland GmbH Dipl. Ing. Karsten Seltmann Westringstraße 53 04435 Schkeuditz/Leipzig |
|---|

23.2.2008 
Datum, Unterschrift des Ausstellers

Anhang

Übersicht Förderungsmöglichkeiten

| Förderprogramm | Fördergegenstand | Zuwendungsart | Bemerkungen |
|---|--|--|--|
| Städtebauförderung | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modernisierung und Instandsetzung von Gebäuden | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuschüsse ▪ Darlehen | <p>nur in Fördergebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Städtebauförderung ▪ Stadtumbau |
| Wohnungsbauförderung | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modernisierungsmaßnahmen in Mietwohnungen und selbst genutzten Wohnungen ▪ bauliche Maßnahmen zur Reduzierung Heizenergieverbrauch ▪ Anbau von Balkonen und Nachrüstung von Aufzügen ▪ Dachaufbauten und Außenanlagen nach partiellem Rückbau ▪ Herstellung altengerechter Wohnungen mit Betreuung durch Modernisierung ▪ Herstellung von Barrierefreiheit und Anpassung von Wohnungen an die Belange Älterer und Behinderter | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Darlehen | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebäude älter 10 Jahre |
| Kommunaler Aufbaufonds | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb und Erschließung von Bauland und gewerblich genutztem Gelände ▪ Bau von Verwaltungsgebäuden und Feuerwehrgerätehäusern ▪ Ortsbilderhaltung ▪ Bauliche Maßnahmen an Gebäuden der kommunalen Infrastruktur (u.a. Schulen, Kindertagesstätten, Alten- und Pflegeheime) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Darlehen | <ul style="list-style-type: none"> ▪ nur in Gemeinden mit mehr als 500 Einwohnern |
| Erhalt von Denkmälern im ländlichen Raum | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherung, Erhalt und Restaurierung sowie Wiederherstellung von Denkmälern in ländlichen Gemeinden | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuschüsse | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestinvestition 5.000 € |
| KfW Energieeffizient Sanieren KfW Effizienzhaus Programm Nr. 151 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ alle energetischen Maßnahmen an Gebäuden, die zum KfW-Effizienzhaus-Standard führen, einschließlich der Beratungs-, Planungs- und Baubegleitungsleistungen durch einen sachverständigen Energieberater ▪ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tilgungszuschüsse bis zu 13.125 € abhängig vom energetischen Standard (KfW 55, 70, 85, 100, 115) ▪ Darlehen bis 75.000 €/WE | <ul style="list-style-type: none"> ▪ nur Gebäude, für die vor dem 01.01.1995 Bauantrag gestellt wurde |

| Förderprogramm | Fördergegenstand | Zuwendungsart | Bemerkungen |
|---|--|--|--|
| KfW Energieeffizient Sanieren Einzelmaßnahmen Programm Nr. 152 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ energetische Einzelmaßnahmen an Gebäuden, die den technischen Mindestanforderungen entsprechen Einzelmaßnahmen: Wärmedämmung der Außenwände, Dachflächen, Keller-/Geschossdecken Erneuerung der Fenster und Außentüren Erneuerung der Heizung Optimierung bei bestehenden Heizungsanlagen Erneuerung/Einbau einer Lüftungsanlage | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Darlehen bis 50.000 €/WE | <ul style="list-style-type: none"> ▪ nur Gebäude, für die vor dem 01.01.1995 Bauantrag gestellt wurde |
| KfW Energieeffizient Sanieren Einzelmaßnahmen Programm Nr. 153 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Errichtung oder Erwerb von besonders energieeffizienten Wohngebäuden ▪ Herstellung von neuen abgeschlossenen Wohneinheiten durch Nutzungsänderung von bisher unbeheizten Nichtwohnflächen in Wohnflächen (Umwidmung) ▪ Zusätzlich können in Abhängigkeit vom erreichten energetischen Niveau des Gebäudes (KfW-Effizienzhaus 70, 55, 40 bzw. eines vergleichbaren Passivhauses) Tilgungszuschüsse gewährt werden | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tilgungszuschüsse abhängig vom energetischen Standard (KfW 40, 55, 70, Passivhaus) ▪ Darlehen bis 50.000 €/WE | |
| KfW - Erneuerbare Energien – Standard – Programm Nr. 270 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorhaben zur Nutzung Erneuerbarer Energien zur Stromversorgung und Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kredit bis 25 Mio. € | |
| KfW - Erneuerbare Energien – Standard – Photovoltaik Programm Nr. 274 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbau und Errichtung von Photovoltaikanlagen ▪ Kaufpreis von neuen Photovoltaikanlagen einschließlich Kosten für den Aufbau oder der Erweiterung von gebrauchten Anlagen, wenn durch die Modernisierung eine deutliche Leistungssteigerung erreicht wird | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kredit bis 25 Mio. € | |
| KfW – Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss Programm Nr. 430 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antragssteller: Privatpersonen und Ersterwerber von Ein- und Zweifamilienhäusern oder Eigentumswohnung ▪ Komplettsanierungen zum KfW-Effizienzhaus und Einzelmaßnahmen ▪ Energetische Modernisierung an Wohngebäude für die der Bauantrag oder die Bauanzeige vor dem 01. Januar 1995 gestellt wurde ▪ Maßnahmenumfang wie 151 und 152 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuschuss bis 18.750 €/WE | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anträge von Privaten und Ersterwerbern von EFH/ZFW/ Eigentumswohnung ▪ nur Gebäude, für die vor dem 01.01.1995 Bauantrag gestellt wurde |

| Förderprogramm | Fördergegenstand | Zuwendungsart | Bemerkungen |
|---|---|--|--|
| KfW – Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung Programm Nr. 431 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ fachliche und qualifizierte Baubegleitung durch einen Sachverständigen bei der Sanierung eines Wohngebäudes, Leistungen zur Detailplanung, Unterstützung bei der Ausschreibung und Angebotseinholung, Kontrolle der Bauausführung, Abnahme und Bewertung der Sanierung ▪ Voraussetzung ist die Inanspruchnahme des Zuschusses ist die Kombination mit dem Programm Energieeffizient Sanieren (151, 152 oder 430) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuschuss bis 50 % der Kosten, aber max. 4.000 € je Vorhaben (in Kombination mit 151, 152, 430) | |
| BAFA-Förderung | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umstellung der Heizungsanlage auf erneuerbare Energien in Ein- und Zweifamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern sowie in gewerblichen und öffentlichen Gebäuden ▪ Errichtung und Erweiterung von Thermische Solaranlagen, Biomasseanlagen und Wärmepumpen | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestaffelte Zuschüsse nach Anlagentyp – und -größe von 1.500 EUR bis 12.300 EUR | |
| IKK – Investitionskredit Kommunen – KfW Programm Nr. 208 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur incl. Grundstückskäufe sowie Investitionen in wohnungswirtschaftliche Projekte (einschließlich energetische Verbesserung) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kredit bis 150 Mio. € ▪ 100 % bis 2 Mio. €, darüber max. 50 % | |
| IKK – Investitionskredit kommunale und soziale Unternehmen – KfW Programm Nr. 148 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstützt die Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur (einschließlich energetische Verbesserung) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kredit bis 50 Mio. € 100 % | |
| Förderung der integrierten ländlichen Entwicklung (ILERL) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investitionen zum Aus- und Umbau von leerstehenden Gebäuden zur Verwendung für die Gemeinde. ▪ investive Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederbelebung des kulturellen Erbes. ▪ Schaffung räumlicher Voraussetzungen für alternative Erwerbsmöglichkeiten auch außerhalb der Landwirtschaft. ▪ Maßnahmen zur Schaffung von kommunalen Einrichtungen für Freizeit und Erholung, sowie zur Entwicklung der Fremdenverkehrsinfrastruktur und zur Erhöhung der touristischen Attraktivität. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuschüsse Höhe abhängig von Investition (50 bis 80 %) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ gefördert werden die Nettokosten |

| Förderprogramm | Fördergegenstand | Zuwendungsart | Bemerkungen |
|---|---|---|--|
| Erhaltung des ländlichen Kulturerbes bei Schlösser, Gutsanlagen und Parks | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorhaben zur Erhaltung und Aufwertung kulturhistorischer Bausubstanz und Pflege des ländlichen Kulturerbes und Vorhaben zur Unterstützung der Tourismuswirtschaft in Kommunen des ländlichen Raumen ▪ Sicherung, Sanierung, Instandsetzung und Wiederherstellung von Gebäuden einschl. Planungsleistungen ▪ Herrichten und Wiederstellung von Plätzen, Gärten, Alleen, Wege und Zufahrten | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuschuss bis 100 % bei Kommunen, bis 63 % bei gemeinnützigen Trägern ▪ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investitionsvolumen > 250.000 € ▪ der nationale Kofinanzierungsanteil i.H.v. 25 % muss in der Regel der Antragsteller aufbringen |



Abkürzungen

| | |
|-----------------|--|
| AGFW | Arbeitsgemeinschaft Fernwärme |
| BGA | Biogasanlage |
| BHKW | Blockheizkraftwerk (kompakte Anlage aus Motor und Generator zur Erzeugung von Strom und Nutzung der Abwärme) |
| BImSchV | Bundes-Immissionsschutzverordnung |
| BMU | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit |
| CO | Kohlenmonoxid |
| CO ₂ | Kohlendioxid |
| EE | Erneuerbare Energieträger |
| EEG | Erneuerbare-Energien-Gesetz |
| EEWärmeG | Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz |
| EnEV | Energieeinsparverordnung |
| EnWG | Energiewirtschaftsgesetz |
| EVU | Energieversorgungsunternehmen |
| GHD | Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (Sektor Wärmebedarf) |
| GuD | Gas- und Dampfturbinen Kraftwerk (Erzeugung von Strom und Wärme) |
| GWB | Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen |
| HKW | Heizkraftwerk (Erzeugung von Strom und Wärme) |
| IEPK | Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesregierung |
| ISEK | Integriertes Stadtentwicklungskonzept |
| KWK | Kraft-Wärme-Kopplung (Nutzung der bei der Stromerzeugung entstehenden Abwärme für leitungsgebundene Wärmeversorgungen) |
| LBauO | Landesbauordnung |
| LER | Landesenergierrat Mecklenburg-Vorpommern |
| MAP | Marktanreizprogramm |
| MWh | Megawattstunde (Einheit für Arbeit bzw. Energie) |
| Nawaro | Nachwachsende Rohstoffe |
| NEH | Niedrigenergiehaus |
| PAK | Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe |
| PSM | Pflanzenschutzmittel |
| RREP WM | Regionales Raumentwicklungsprogramm Westmecklenburg |
| WP | Wärmepumpe |



Abbildungsverzeichnis

| Abb. | Inhalt | Seite |
|------|--|-------|
| 01 | Bedeutung der Kommunen im Klimaschutz | 1 |
| 02 | Einsatz von Erdgas für die Wärmenutzung | 11 |
| 03 | Funktionsskizze BHKW | 11 |
| 04 | GuD Kraftwerk Schwerin | 11 |
| 05 | Verkaufszahlen Wärmepumpen (Deutschland) | 12 |
| 06 | Funktionsprinzip der Nutzung von Umweltwärme in Wärmepumpen | 13 |
| 07 | Verknüpfung der Teilkonzepte im Regionalen Energiekonzept | 17 |
| 08 | Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern in Westmecklenburg | 19 |
| 09 | Endenergieverbrauch Wärme in Westmecklenburg nach Verbrauchssektoren | 20 |
| 10 | Endenergieverbrauch Wärme private Haushalte in Westmecklenburg | 21 |
| 11 | Endenergieverbrauch Wärme GHD in Westmecklenburg | 21 |
| 12 | Wärmebedingte CO ₂ -Emissionen (LCA) in Westmecklenburg | 22 |
| 13 | Wärmebedingte CO ₂ -Emissionen (LCA) nach Sektoren in Westmecklenburg | 23 |
| 14 | Gegenüberstellung Verbrauch und CO ₂ -Emissionen (LCA) nach Sektoren | 23 |
| 15 | Wärmebedarf bezogen auf Einwohner in MWh/Ew. Deutschland | 27 |
| 16 | Grundtypen der Gebäudetypologie nach IWU | 28 |
| 17 | Siedlungstypologie und Gebäudebasistypen in Westmecklenburg | 29 |
| 18 | Übersicht aller Städte in Westmecklenburg und Gegenüberstellung Wärmeverbrauch in Gemeinden | 30 |
| 19 | Übersicht Erdgasversorgung in Westmecklenburg | 31 |
| 20 | Städte und Gemeinden, in denen Wärmenetze verlegt sind. Übersicht der regionalen Wärmeversorger | 39 |
| 21 | Parameter Wärmenetz-Potenziale | 41 |
| 22 | Skizze Integration Wärmespeicher in Strom- und Wärmenetze | 42 |
| 23 | Zusammenhang zwischen Entwicklung Wohnungszahl und Haushaltsgröße | 46 |
| 24 | Wohnflächen, Wärmebedarf, CO ₂ -Emissionen und Einwohnerentwicklung 2050 | 47 |
| 25 | Wärmemix 2010, 2030 und 2050 (in MWh) und Wärmebedarf nach Sektoren | 48 |
| 26 | Wärmerrelevante EE-Potenziale in Westmecklenburg in MWh/a | 50 |
| 27 | Deckung Wärmebedarf aus EE-Potenzialen in Westmecklenburg bis 2050 in MWh/a | 50 |
| 28 | Deckung Wärmebedarf aus EE-Potenzialen in den Städten Westmecklenburg | 51 |
| 29 | Städte der Planungsregion und Deckung des Wärmebedarfs aus EE | 52 |



| Abb. | Inhalt | Seite |
|-------------|---|--------------|
| 30 | Wärmerelevante EE-Potenziale Biomasse in MWh | 53 |
| 31 | Biomasseanlagen in der Planungsregion (mit und ohne Wärmenetz | 56 |
| 32 | Darstellung der Bohrtiefen in Abhängig von der Untergrundbeschaffenheit | 58 |
| 33 | Gegenüberstellung EE-Wärmepotenziale und derzeitige Nutzung | 59 |
| 34 | Energieverbrauchssektoren in MWh in Westmecklenburg | 61 |
| 35 | Energiekosten unterschiedlicher Heizungssysteme in € | 66 |
| 36 | workshop Hagenow | 69 |
| 37 | workshop Wismar | 70 |
| 38 | Neustadt-Glewe: Lage | 75 |
| 39 | Neustadt-Glewe: Übersicht der Stadtstruktur und Bebauung. | 76 |
| 40 | Neustadt-Glewe: Aufteilung der städtischen Gebiete auf Siedlungsstrukturen | 77 |
| 41 | Neustadt-Glewe: Durchschnittlicher Wärmeverbrauch in Siedlungsstrukturen | 78 |
| 42 | Neustadt-Glewe: Verteilung Gebäudetypen und durchschnittlicher spezifischer Wärmeverbrauch | 79 |
| 43 | Neustadt-Glewe: Methodik Gebäudeuntersuchungen für Wärmebedarfsermittlungen | 80 |
| 44 | Neustadt-Glewe: Ist-Wärmeverbrauch nach Energieträgern für alle Sektoren | 81 |
| 45 | Neustadt-Glewe: Ist-CO ₂ -Bilanz in t/a für alle Sektoren | 81 |
| 46 | Neustadt-Glewe: Ist-Wärmeverbrauch nach Sektoren in MWh | 82 |
| 47 | Neustadt-Glewe: Ist-CO ₂ -Bilanz in t/a für alle Sektoren | 82 |
| 48 | Neustadt-Glewe: Übersichtsplan geothermisches Wärmenetz Neustadt-Glewe | 83 |
| 49 | Neustadt-Glewe: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren bis 2050 | 84 |
| 50 | Neustadt-Glewe: Wärmemix 2050 nach Sektoren in MWh | 85 |
| 51 | Neustadt-Glewe: CO ₂ -Emissionen 2050 in t/a nach Sektoren | 85 |
| 52 | Neustadt-Glewe: EE-Potenziale Wärme in MWh | 86 |
| 53 | Neustadt-Glewe: EE-Potenziale Stadt und Umland. Darstellung der jeweiligen Deckungsgrade/Überschüsse | 86 |
| 54 | Neustadt-Glewe: Skizze Wärmenetzerweiterung bzw. Netzneubau | 95 |
| 55 | Wismar: Einwohnerentwicklung und Wohnungsnachfrage Wismar gesamt | 98 |
| 56 | Wismar: Übersichtsplan Wismar und Lage von Wendorf Mitte und Süd | 98 |
| 57 | Wismar: Übersicht der Siedlungsstruktur, Gebäudetypen und Bauweisen | 99 |



| Abb. | Inhalt | Seite |
|-------------|---|--------------|
| 58 | Wismar: Verteilung der Bauweisen und Beispiele für den durchschnittlichen spezifischen Wärmeverbrauch | 101 |
| 59 | Wismar: Verteilung der spezifischen Wärmeverbräuche | 101 |
| 60 | Wismar: Ist-Wärmeverbrauch in MWh | 102 |
| 61 | Wismar: Ist-CO ₂ -Bilanz in t/a | 102 |
| 62 | Wismar: Ist-Wärmeverbrauch nach Energieträgern | 103 |
| 63 | Wismar: Ist-CO ₂ -Bilanz (nur Wärme) nach Energieträgern | 103 |
| 64 | Wismar: Wärmeversorgung der Gebäude im Untersuchungsgebiet | 104 |
| 65 | Wismar: Heizwerk Friedenshof und Lage des Untersuchungsgebietes | 105 |
| 66 | Wismar: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren bis 2050 | 106 |
| 67 | Wismar: Alternative Entwicklung Wärmebedarf Sektoren Wohnen bis 2050 | 107 |
| 68 | Wismar: Wärmemix 2050 nach Sektoren in MWh | 107 |
| 69 | Wismar: CO ₂ -Emissionen 2050 in t/a nach Sektoren | 107 |
| 70 | Wismar: Wärmemix-Alternative 2050 in MWh | 108 |
| 71 | Wismar: Alternative CO ₂ -Emissionen 2050 in t/a | 108 |
| 72 | Wismar: EE-Potenziale Wärme in MWh für ganz Wismar | 109 |
| 73 | Wismar: EE-Potenziale Stadt und Umland. Darstellung der jeweiligen Deckungsgrade/Überschüsse | 109 |
| 74 | Wismar: Skizze Wärmenetzverlegung im Untersuchungsgebiet | 111 |
| 75 | Skizze Reinvestition von Wärmegewinnen durch kommunale Stadtwerke | 114 |



Tabellenverzeichnis

| Tab. | Inhalt | Seite |
|-------------|--|--------------|
| 01 | Stand und Landesziele beim Ausbau der EE-Nutzung im Wärmesektor | 8 |
| 02 | Siedlungstypologie nach Roth/ Winkens | 25 |
| 03 | Auswahl Kennwerte der Hauptsiedlungstypen in Westmecklenburg | 26 |
| 04 | Richtwerte Kosten Wärmenetz der Hauptsiedlungstypen | 26 |
| 05 | Hauptmerkmale und Richtwerte der Basistypen | 29 |
| 06 | Übersicht Erdgasversorger in Westmecklenburg | 31 |
| 07 | Übersicht (Fern)Wärmeversorger in Westmecklenburg nach Orten und Verteilung | 40 |
| 08 | Übersicht Lebensdauer wärmerrelevanter Bauteile an Gebäuden | 64 |
| 09 | Bauteilbezogene Wärmeverluste (massive Bauweise) | 65 |
| 10 | Übersicht gewerbliche Energieeinsparpotenziale in % vom Gesamtenergieverbrauch | 66 |
| 11 | Neustadt-Glewe: Eckdaten Versorgung durch Geothermie | 83 |
| 12 | Neustadt-Glewe: Vergleich Versorgungsvarianten | 96 |
| 13 | Wismar: wesentliche Merkmale Siedlungstyp 5 in Wendorf | 100 |
| 14 | Wismar: Wärmeverbräuche nach Sektoren | 102 |
| 15 | Wismar: Wärmeverbräuche Sektor GHD Schulen | 104 |
| 16 | Wismar: Vergleich Versorgungsvarianten für das Untersuchungsgebiet | 112 |
| 17 | Wismar: contracting in der Wärmeversorgung | 115 |



Literaturverzeichnis

- [1] **Energie aus Biomasse**, 2. Auflage
Grundlagen, Techniken und Verfahren
Martin Kaltschmitt, Hans Hartmann, Hermann Hofbauer (Herausgeber)
Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009
- [2] **Erneuerbare Energien**, 4. Auflage
Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte
Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, Andreas Wiese (Herausgeber)
Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006
- [3] **Erneuerbare Energien und Klimaschutz**
Volker Quaschnig
Carl Hanser Verlag, München, 2008
- [4] **Energetische Gebäudemodernisierung**
Herausgeber: Institut für Bauforschung. Autor: Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer
Fraunhofer IRB Verlag, 2008
- [5] **Wärmeschutz und Energiebedarf**
Prof. Dipl.-Ing. Karlheinz Volland, Dipl.-Ing. (FH) Johannes Volland, Prof. Dr. Martin Fichter
Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG, Köln, 2006
- [6] **Energieeffiziente Nachwärmesysteme**
Jörn Krimmling
Fraunhofer IRB Verlag, 2011
- [7] **Fernwärme aus Biomasse und kommunale Nachhaltigkeit**
Torsten Hennis
ibidem-Vertrag, Stuttgart, 2008
- [8] **Machbarkeitsstudie zur Geothermie-Fernwärmeversorgung**
Michael Dewein
VDM Verlag Dr. Müller Aktiengesellschaft & Co. KG, Saarbrücken, 2009
- [9] **Systeme der Ver- und Entsorgung**
Hans-Peter Tietz
B.G. Teubner Verlag/ GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2007
- [10] **Regenerative Energiesysteme**
Technologie. Berechnung. Simulation.
Volker Quaschnig
Carl Hanser Verlag, München, 2007
- [11] **Regionales Raumentwicklungsprogramm Westmecklenburg**
Regionaler Planungsverband Westmecklenburg
Amt für Raumordnung und Landesplanung Westmecklenburg, 2011
- [12] **Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern 2010, Teil A**
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus, Schwerin, 2011



-
- [13] **Energieland 2020**
Gesamtstrategie für Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus, Schwerin, 2009
- [14] **Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern 2011**
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus, Schwerin, 2011
- [15] **Statistisches Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern 2012**
Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 2012
- [16] **Integriertes Klimaschutzkonzept der Landeshauptstadt Schwerin**
Endbericht September 2012
MegaWatt Ingenieurgesellschaft, Berlin. LK Argus GmbH, Berlin. Metropol Grund GmbH, Hamburg.
konsalt Gesellschaft für Stadt- und Regionanalysen und Projektentwicklung mbH, Hamburg.
Schwerin, 2012
- [17] **EnEV 2012/2013: Was kommt wann ?**
Institut für Energie-Effiziente Architektur mit Internet-Medien
Dipl.-Ing. UT Melita Tuschinski, www.EnEV-online.de, 2012
- [18] **Datenbasis Gebäudebestand**
Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand
Institut Wohnen und Umwelt (IWU) und Bremer Energie Institut (BEI), 2010
- [19] **Deutsche Gebäudetypologie**
Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz
von typischen Wohngebäuden
Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt, 2011
- [20] **Entwicklung der Energieversorgung in Norddeutschland**
Perspektiven des Wärmemarktes bis 2020
Bremer Energie Institut im Auftrag des Zukunftsrates Hamburg
Hamburg, 21.09.2009
- [21] **Wohnen und Bauen in Zahlen 2011/ 2012**
7. Auflage. Stand Juni 2012
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn, 2012
- [22] **Erneuerbare Energien: Zukunftsaufgabe der Regionalplanung**
Herausgeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin, 2011
Urbanizers Büro für städtische Konzepte
- [23] **Das Quartier im Blick – Energetische Erneuerung im Städtebaulichen Denkmalschutz**
Informationsdienste Städtebaulicher Denkmalschutz 37
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin, 2012
- [24] **Potenzialanalyse zum Aufbau von Wärmenetzen unter Auswertung siedlungsstruktureller Merkmale.**
DLR e.V. im Auftrag des BBSR, Oberpfaffenhofen, 2011