

Zusammenfassung der Ergebnisse

Der vorliegende Bericht beschreibt die Ergebnisse der zwei erarbeiteten Klimaschutzteilkonzepte „Potenzialanalyse Erneuerbare Energien“ und „Integrierte Wärmenutzung“, welche im Auftrag der Stadt Offenburg zwischen 01.10.13 und 30.11.14 durchgeführt wurden. Die Konzepte werden im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom BMUB gefördert und im Zusammenhang mit der kommunalen Partnerschaft „kompas“ durch badenova unterstützt.

- > Im ersten Schritt wurde die Energienutzung und der Energieverbrauch für Offenburg erfasst, analysiert und in einer Energiebilanz zusammengefasst, die nach dem neuen BICO₂ BW-Standard verfasst wurde (Bezugsjahr 2011). Eine CO₂-Bilanz war bereits Inhalt des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Offenburg und ist daher nicht Gegenstand dieser Studie.
- > Aufbauend auf der Energiepotenzialstudie wurden anschließend die Potenziale für die Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien Offenburgs ermittelt und ausgewertet.
- > Ausgangspunkt für das integrierte Wärmekonzept ist ein Wärmekataster, welches den Wärmebedarf der Gebäude in Offenburg darstellt. Hierzu wurde eine Vor-Ort-Erhebung von rund 11.000 Gebäuden durchgeführt. Ein Drittel der Offenburger Unternehmen sowie zwei der drei Offenburger Wohnungsgesellschaften stellten außerdem Ihre Verbrauchsdaten zur Verfügung und trugen somit zu einer umfassenden Datengrundlage bei.
- > Das vorliegende Dokument beschreibt zum einen allgemeine Handlungsfelder, die sich auf das gesamte Stadtgebiet beziehen und zum anderen konkrete Maßnahmenvorschläge auf Quartiers- bzw. Arealebene. Letztere erfolgten über die Definition von Untersuchungsgebieten, für die nach eingehender Analyse detaillierte Umsetzungsempfehlungen beschrieben und in Karten dargestellt wurden.
- > Mit der vorliegenden Studie, inklusive ihres umfangreichen Kartenmaterials, erhält die Stadt Offenburg eine solide Planungs- und Entscheidungsgrundlage für den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Umsetzung von integrierten Wärmekonzepten im Stadtgebiet.

Strombedarf der Stadt Offenburg (Kapitel 2.2)

- > Der Gesamtstromverbrauch der Stadt Offenburg betrug 2011 rund 347.000 MWh.
- > Der Sektor Wirtschaft trägt einen Anteil von 62% (ca. 213.000 MWh/Jahr), der Sektor Private Haushalte 29% (108.000 MWh/Jahr) und die öffentlichen Liegenschaften inklusive Straßenbeleuchtung sind für insgesamt rund 6% des Stromverbrauchs verantwortlich, was in etwa 20.800 MWh entspricht (1% kommunale Liegenschaften, 1% Straßenbeleuchtung, 1% Landesliegenschaften, 3% Kreisliegenschaften). Rund 3% des gesamten Stromverbrauchs wird zur Beheizung von Gebäuden genutzt.

- > 2,6% des Stromverbrauchs der Stadt wurden im Jahr 2011 durch erneuerbare Energiequellen erzeugt: 2,4% aus PV Anlagen (8.380 MWh) und 0,2% (768 MWh) aus Wasserkraftanlagen.
- > Laut Stromnetzbetreiber wurden im Jahr 2011 rund 14,6 MWh Strom aus 39 KWK-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 8,7 MW in das lokale Stromnetz eingespeist. Anlagen, die nicht durch das EEG vergütet werden oder zur Eigennutzung dienen, wurden nicht erfasst. So lässt die Unternehmensumfrage auf (Eigen-) Stromerzeugungsmengen von rund 30.910 MWh im Jahr 2011 schließen. Dies entspräche einem Anteil von 9% am Gesamtstromverbrauch (KWK nur wärmeseitig berücksichtigt, vgl. Methodik).

Wärmebedarf der Stadt Offenburg (Kapitel 2.3)

- > Der Gesamtwärmeverbrauch der Stadt Offenburg betrug 2011 rund 762.000 MWh.
- > Der Sektor Wirtschaft trägt einen Anteil von 57% (414.946 MWh/Jahr), der Sektor Private Haushalte ist für 37% (287.460 MWh/Jahr) verantwortlich, der Anteil der öffentlichen Liegenschaften liegt bei insgesamt 6% des Wärmebedarfs (1% kommunale Liegenschaften, 3% Kreisliegenschaften, 2% Landesliegenschaften).
- > Der Wärmebedarf wird zu 60% aus Erdgas (446.000 MWh/Jahr) und zu 28% aus Heizöl (213.000 MWh/Jahr) gedeckt. Darüber hinaus decken KWK-Anlagen und Fernwärme ca. 7,5%, Kohle ca. 1% und Flüssiggas ca. 0,3% des Wärmebedarfs.
- > Rund 2% des Wärmeverbrauchs der Stadt wurden durch erneuerbare Energiequellen erzeugt. Davon entfallen 1,2% auf Energieholz (9.000 MWh/Jahr), 0,4% auf Solarthermie (3.000 MWh) und 0,4% auf Erdwärme (300 MWh/Jahr).

Gesamtenergiebilanz (Kapitel 2.5)

- > Der Gesamtenergieverbrauch der Stadt Offenburg betrug 2011 rund 1.552.000 MWh.
- > Der Sektor Wirtschaft hat einen Anteil von 41%, der Sektor Verkehr 30% und die privaten Haushalte 25% am Energieverbrauch. Mit 1% liegen die kommunalen Liegenschaften im Vergleich zu anderen Kommunen gut im Durchschnitt. Hinzu kommen Kreisliegenschaften mit 2% und Landesliegenschaften mit 1% Anteil am Gesamtverbrauch.
- > Der Gesamtenergieverbrauch wurde zu 29% aus Erdgas, zu 30% aus Kraftstoff (Benzin und Diesel), zu 22% aus Strom und zu 14% aus Heizöl gedeckt. KWK, Fernwärme, Kohle und Flüssiggas machen rund 4% aus. Erneuerbare Energien decken rund 1% des Gesamtenergieverbrauchs (vgl. Energieholz, Solarthermie und Erdwärme).

Potenziale für erneuerbare Energien (Kapitel 3)

Der Anteil des in Offenburg erzeugten **Stroms aus erneuerbaren Energien** könnte mit den ermittelten Potenzialen aus Wind- und Solarstrom von derzeit rund 3% (2011) auf **fast 50% ausgebaut** werden:

- > **Solarenergie:** Es gibt ein großes, errechnetes Potenzial auf den Dachflächen. Würde dieses Potenzial voll für den Ausbau von Photovoltaik-Anlagen genutzt, könnte der zusätzlich erzeugte Solarstrom (164 Mio. kWh/Jahr) den Stromverbrauch der Offenburger Privathaushalte 1,5-fach (157%) decken.
- > **Windenergie:** Laut Windatlas verfügt Offenburg über gute Potenziale auf dem Brandeckkopf. Wenn dieses Potenzial durch Messungen bestätigt würde, könnten über die Errichtung von mindestens zwei Windkraftanlagen mit einer Leistung von je 2,4 MW rund 11% (12 Mio. kWh) des Stromverbrauchs der Offenburger Privathaushalte durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

Der Anteil der in Offenburg erzeugten **Wärme aus erneuerbaren Energien** könnte mit den errechneten Dachpotenzialen für Solarthermie (vgl. Szenario Kapitel 3.1.2) und den Erdwärmepotenzialen **auf 18% ausgebaut** werden:

- > **Bioenergie:** Im Fokus der Studie standen neben landwirtschaftlichen Substratpotenzialen insbesondere Rest- und Abfallstoffe aus Nahrungsmitteln, wie sie in Kantinen, Bäckereien, Lebensmittelgroßmärkten oder Brauereien entstehen. Es konnten keine wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale im Stadtgebiet identifiziert werden.
- > Potenziale für die zusätzliche Nutzung von **Energieholz**, das rund 70% der gesamten Biomassekapazität in Offenburg ausmacht, gibt es derzeit nach Aussage der Forstwirtschaft nicht. Von den Energieholzkapazitäten werden rund 3.350 fm (21%) nicht genutzt, d.h. sie verbleiben aus ökologischen Gründen im Wald, oder eine Aufarbeitung ist wirtschaftlich nicht sinnvoll. Energetisches Potenzial bestünde noch in der Effizienzsteigerung der Wärmeenergiegewinnung.
- > **Oberflächennahe Geothermie:** Es gibt gute Potenziale für die Nutzung von Erdwärme (erd- und grundwassergekoppelte Wärmepumpensysteme) in Offenburg. Erdgekoppelte Wärmepumpen könnten zwischen 15 und 20% des Wärmebedarfs der Wohngebäude decken (technisch-ökonomisches Gesamtpotenzial bei zuvor abgeschlossener energetischer Sanierung). Dies entspricht im Mittel jährlich ca. 78.700 MWh Wärmeendenergie. Basierend auf dem heutigen Gebäudebestand und angenommen, er würde nicht energetisch saniert werden, kann das Potenzial zur Nutzung erdgekoppelter Wärmepumpensysteme mit ca. 1 - 2% angegeben werden (betrachtet wurden nur Ein- oder Zweifamilienwohngebäude die nach 1995, also nach der 3. Wärmeschutzverordnung, errichtet wurden).

Wärmekataster der Stadt Offenburg (Kapitel 4)

Das Wärmekataster für Offenburg zeigt den aktuellen Wärmebedarf der Gebäude, insbesondere der Wohngebäude. Es stellt ein wesentliches Planungstool für integrierte Wärmeconzepte, die Entwicklung von Sanierungs- und Quartiersconzepten oder den Auf- und Ausbau von Wärmeverbänden dar. Datengrundlage für das Wärmekataster Offenburgs sind unter anderem die Vor-Ort-Erhebung von rund 11.000 Gebäuden, die Auswertung der Heizanlagenstatistik, Daten aller öffentlichen Liegenschaften und Umfragen bei Unternehmen und Wohnungsgesellschaften. Abbildung 1 zeigt einen Auszug aus dem Wärmekataster für die Kernstadt (großes Kartenmaterial im Anhang):

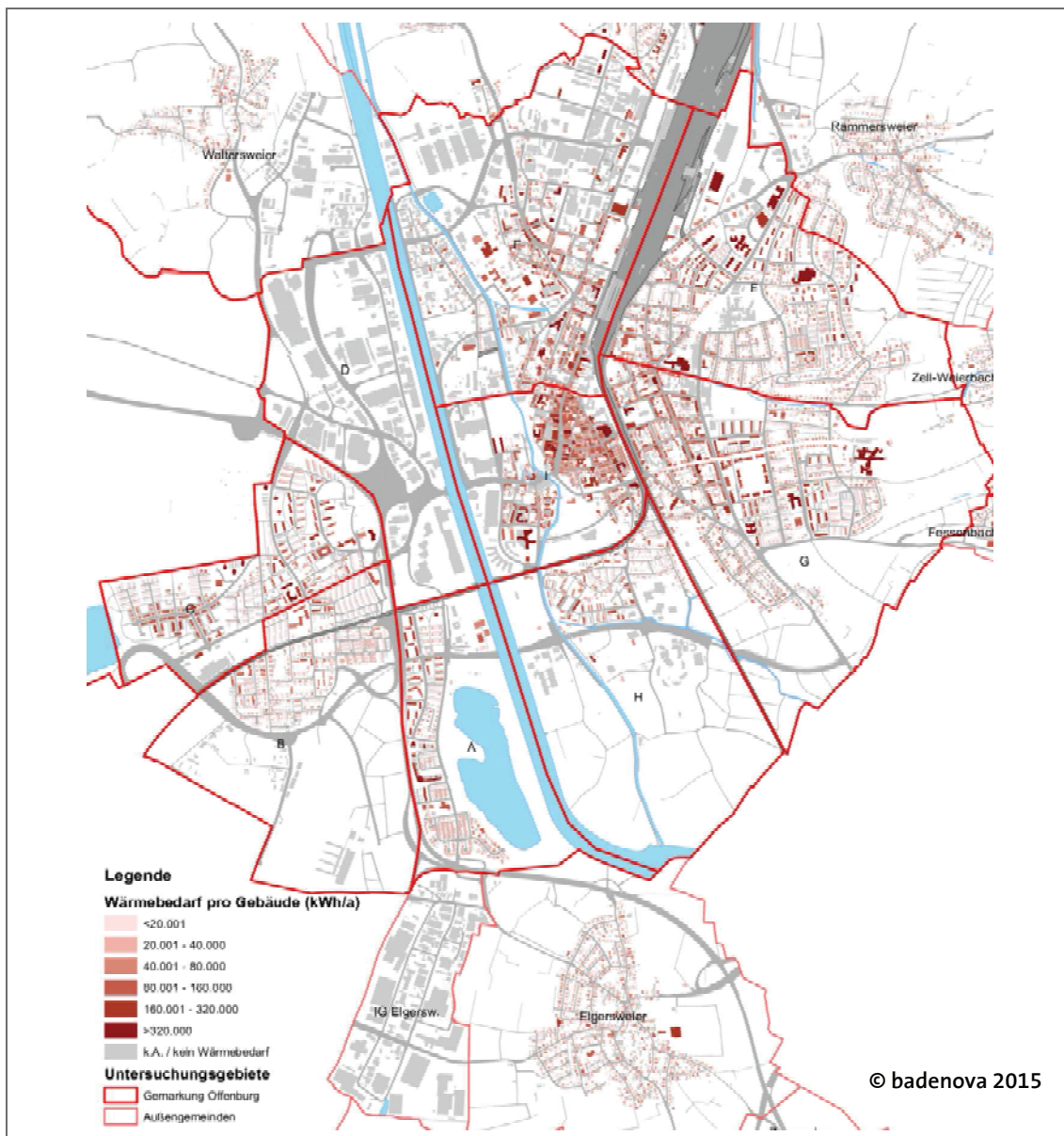


Abbildung 1 – Auszug aus dem Wärmekataster der Stadt Offenburg

Allgemeine Handlungsfelder (Kapitel 5.1)

Grundsätzlich werden drei Bereiche an Handlungsfeldern unterschieden: Ausbau der erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und Energieeinsparung. Für Offenburg wurden dahingehend im Rahmen des Entwicklungsprozesses zahlreiche stadtweit geltende Handlungsfelder identifiziert, die unterschiedlich in die einzelnen Sektoren wirken.

Wichtige stadtweit geltende Handlungsfelder:

- > **Wechsel des Energieträgers zur Wärmeerzeugung (Kapitel 5.1.4)**

Der Heizölanteil in der Kernstadt liegt bei ca. 23% und rund 40% in den Ortschaften. Damit ergibt sich ein deutliches Potenzial für die Umstellung auf klimafreundliche Energieträger, z.B. eine Kombination aus Erdgas und Solarthermie oder der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (vgl. Kapitel 5.1.2).
- > **Austausch alter Heizanlagen (Kapitel 5.1.5)**

Fast 50% der Heizungen in der Kernstadt und rund 30% der Heizungen in den Ortschaften sind älter als 20 Jahre. Damit ergibt sich ein deutliches Potenzial für den Austausch von älteren Heizanlagen im gesamten Stadtgebiet.
- > **Senkung des Heizwärmeverbrauch Wohngebäude (Kapitel 2.3.2. und 5.1.5)**

Rund 85% des Wohngebäudebestands in der Kernstadt und 76% in den Ortschaften wurde vor der 2. Wärmeschutzverordnung 1984 erbaut, d.h. zu einer Zeit, als Energieeffizienz noch keine wesentliche Rolle spielte. Die Sanierung dieser Häuser könnte den Wärmebedarf um bis zu 40% reduzieren.
- > **Industrie und Gewerbe (Kapitel 5.1.9 und 5.2.4)**

Die Daten für Industrie und Gewerbe stammen überwiegend aus einer Unternehmensabfrage, die einen Rücklauf von über 30% erreicht hat (67 von 203 Betrieben). Für das Untersuchungsgebiet „Industriegebiet Elgersweier“ war die Rücklaufquote 60%. Damit wurden 60% des Gesamtstromverbrauchs des Sektors Industrie und Gewerbe über Fragebögen erfasst. Folgende Handlungsfelder wurden identifiziert:

 - > **Energie- und Umweltmanagementsysteme**

Rund 50% der Unternehmen hatten angegeben, kein entsprechendes System zu betreiben. Bei 40% ist ein Energiemanagementsystem in Betrieb oder im Aufbau (in Betrieb: 10%, im Aufbau: 29%). Ein Umweltmanagementsystem wird bei 16% der Betriebe eingesetzt und ist bei weiteren 22% im Aufbau.
 - > **Mobilität und Verkehr**

Gemäß der Unternehmensumfrage pendeln geschätzt 75 - 85% der rund 4.000 Arbeitnehmer im IG Elgersweier täglich mit dem Auto zur Arbeit. Insbesondere die Optimierung des ÖPNV und eine Ergänzung durch alternative Verkehrskonzepte waren bei der Abfrage der Unternehmen und in Gesprächen mit Unternehmensvertretern wichtige Handlungsfelder. Die Analyse der Fahrpläne hat dies als Handlungsfeld bestätigt.

Weitere stadtweit geltende Handlungsfelder:

- > Ausbau der Solar- und Windenergie (vgl. Kapitel 3.1 und 3.3)
- > Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (vgl. Kapitel 5.1.2)
- > Ausbau der oberflächennahen Geothermie (vgl. Kapitel 3.5)
- > Aus- und Aufbau von Wärmeverbänden (vgl. Kapitel 5.2 und 5.1.6)
- > Integrierte Sanierungskonzepte (vgl. Kapitel 5.1.8)

Konkrete Umsetzungsempfehlungen (Kapitel 5.2)

Im gesamten Gebiet der Kernstadt wurden konkrete Umsetzungsempfehlungen identifiziert, die in Kapitel 5.2 näher beschrieben werden. Zur Auswertung und zur besseren Nachvollziehbarkeit, wurde das gesamte Stadtgebiet in sogenannte Untersuchungsgebiete aufgeteilt. In der Kernstadt werden deren Abgrenzungen durch natürliche und städtebauliche Grenzen definiert. Zu beachten ist, dass diese Untersuchungsgebiete nicht den offiziellen Stadtteilen und Stadtvierteln entsprechen, weshalb sie mit den Buchstaben A bis I und im Text mit ihren in der Umgangssprache gebrauchten Namen bezeichnet werden (vgl. Abbildung 2). Die Untersuchungsgebiete außerhalb der Kernstadt entsprechen in ihren Abgrenzungen und Bezeichnungen den Ortschaften.

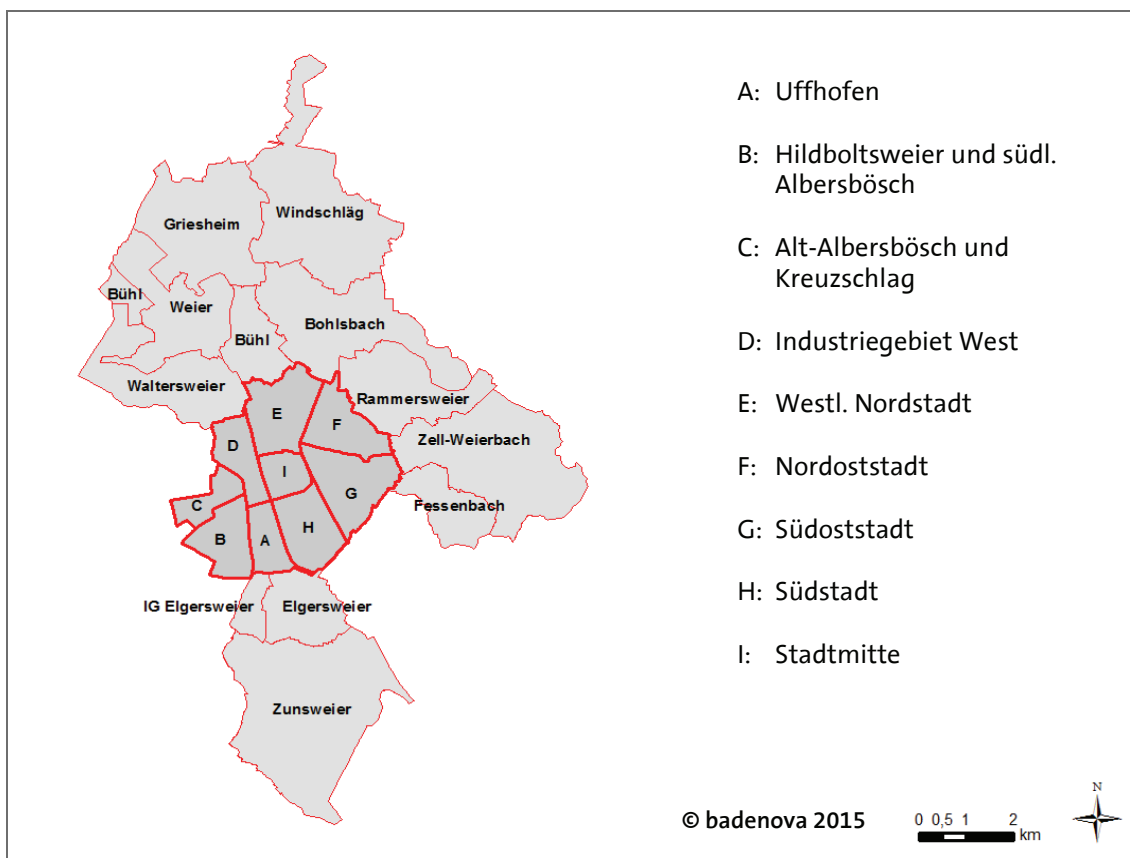


Abbildung 2 – Darstellung der Untersuchungsgebiete

Die Umsetzungsempfehlungen werden namentlich den Untersuchungsgebieten zugeordnet und nummeriert. Folgende **Umsetzungsempfehlungen** wurden erarbeitet und detailliert beschrieben:

Tabelle 1 – Auflistung der Umsetzungsempfehlungen für die Untersuchungsgebiete A bis I und das Industriegebiet Elgersweier

Nr.	Umsetzungsempfehlungen im Untersuchungsgebiet	Sanierung	BHKW & Nahwärme	EE Wärme & Heizungstausch	Industrie
Uffhofen					
A1	Integriertes Sanierungskonzept für Uffhofen	■			
A2	Wärmeversorgung großer Wohnblöcke durch BHKW		■		
A3	Erneuerung der Heizsysteme und Nutzung des Erdwärmepotenzials in Uffhofen			■	
Hildboltsweier und südl. Albersbösch					
B1	Integriertes Sanierungskonzept für Hildboltsweier	■			
B2	Nutzung des Erdwärmepotenzials und Konzept für Heizkesseltausch			■	
B3	Eichendorffschule: BHKW- und Nahwärmeaufbau, optional mit umliegenden Gebäuden		■		
Alt-Albersbösch und Kreuzschlag					
C1	Nachverdichtung und Sanierung Albersbösch	■			
C2	Erweiterung des Nahwärmenetzes in Kreuzschlag in drei Phasen		■		
Westliche Nordstadt					
E1	Schwarzwaldmilch: Analyse der Abwärmepotenziale und Konzeption zur optimierten internen Nutzung				■
E2	Schwarzwaldmilch: Nutzung der Produktionsabwärme zur Nahwärmeversorgung des umliegenden Quartiers		■		
Nordoststadt					
F1	Integriertes Sanierungskonzept mit Fokus auf große Gebäudestrukturen	■			
F2	Klinikum: Erweiterung der vorhandenen Nahwärmeversorgung durch weitere BHKW		■		
F3	Auf- und Ausbau von Nahwärmeverbänden		■		
F4	Ausbau oberflächennaher Erdwärme im Osten Offenburgs			■	
Südoststadt					
G1	KWK-Nahwärmeversorgung im Kulturforum		■		
Südstadt					
H1	Integriertes Sanierungskonzept für große Gebäude in Stegermatt	■			
H2	Nahwärmeverbund Hochschule, Gewerbeschule, Jugenddorf		■		
Stadtmitte					
I1	Quartierskonzept zur Nahwärmeversorgung der Altstadt		■		
I2	Erweiterung der Burda-Nahwärme zum Gerberbachareal		■		
Industriegebiet Elgersweier					
IGE1	Abwärmennutzung der Betriebe				■