



Energieleitplan Stadt Bruchsal

Bruchsal auf dem Weg zur klimaneutralen Stadt

Vorbemerkungen

Zum Erreichen der Klimaschutzziele Baden-Württembergs ist es von zentraler Bedeutung, dass nicht nur eine Stromwende vollzogen wird, sondern dass gleichzeitig auch eine Mobilitäts- und eine Wärmewende herbeigeführt werden. Diesen Leitsatz gilt es insbesondere deshalb zu berücksichtigen, weil der Wärmesektor mit 40 % und der Verkehrssektor mit 38 % am Bruchsaler Gesamtenergiebedarf den mit Abstand größten Verbrauch aufweisen. Hier müssen grundsätzlich zwei Dinge gleichzeitig geschehen: Zum einen muss der Energiebedarf drastisch reduziert werden. Zum anderen muss dafür Sorge getragen werden, dass der verbleibende Energiebedarf auf klimaneutrale Weise, das heißt mit Erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Diesen Transformationsprozess auf kommunaler Ebene zu steuern, ist Gegenstand des Bruchsaler Energieleitplans.

Für die Erstellung des Energieleitplans wurde die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe im Jahr 2018 beauftragt. In enger Zusammenarbeit zwischen Stadt, Stadtwerken und Energieagentur sowie weiteren Akteuren wurde der Energieleitplan Ende 2019 fertig gestellt und im Januar 2020 vom Bruchsaler Gemeinderat beschlossen. Wesentlicher Gegenstand der Beschlussfassung war dabei:

- den Energieleitplan als vorbereitendes Instrument zur Erreichung der Bruchsaler Klimaschutzziele einzusetzen,
- die Berücksichtigung des Energieleitplans für die gesamte Verwaltung und die städtischen Töchter vorzugeben,
- die Datengrundlagen regelmäßig fortzuschreiben sowie
- dem Rat einen jährlichen Sachstandsbericht zu den Entwicklungen vorzulegen.

Durch die Beschlussfassung geht hervor, dass es sich beim Energieleitplan nicht um eine einmalige Planerstellung handelt, sondern dass er viel mehr einem Prozesswerkzeug entspricht, um die Klimaziele fortlaufend und zielorientiert umzusetzen. Die Federführung des Energieleitplans liegt beim Stadtplanungsamt, Abteilung Umwelt und Mobilität.

Mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg im Oktober 2020 wurde die „Kommunale Wärmeplanung“ (§ 7c–7e KSG BW) für alle großen Kreisstädte verpflichtend. Mit dem Energieleitplan war Bruchsal seiner Zeit voraus und zählt somit als Vorzeigekommune für die kommunale Wärmeplanung auf Landes- und Bundesebene.

Seit Anfang 2020 stehen auf der Internetseite der Stadt Bruchsal Informationen zum Energieleitplan für Interessierte zur Verfügung. Darüber hinaus wurden zwei konkrete Informationsmedien erstellt:

- Diese Broschüre zum Energieleitplan geht auf zentrale Ergebnisse ein und erläutert deren Hintergründe mit umfassendem Karten- und Anschauungsmaterial.
- Energieleitplan für Bürger*innen: Der webbasierte interaktive Kartendienst und damit das Abbild des großen Energieleitplans bietet interessante Einblicke in das laufende Geschehen (z. B. geplante Maßnahmen) und liefert darüber hinaus wichtige Informationen zu den Themen Sanierung, Erneuerbare Energien, Energieeinsparung etc. Die hier präsentierten Ergebnisse bilden den Stand vom Januar 2020 ab und werden in der Fortführung 2023 weiter ergänzt (z. B. Schornsteinfegerdaten) und aktualisiert.

Im Kern sollen diese Informationen einerseits die Aktivitäten im Klimaschutz transparent und nachvollziehbar machen, andererseits geht es aber auch darum, Wissen zu vermitteln und die Bürger*innen aktiv am Prozess teilhaben zu lassen. Denn Klimaschutz und Wärmewende gehen uns alle an!

Inhaltsverzeichnis

Energieleitplan Stadt Bruchsal	5
Energie- und CO ₂ -Bilanz	6
Energetische Situation und Potential	9
Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung	21
Ausbauszenario Wärmenetze 2035/2050	25
Gebäudeenergieeffizienz und Potential.....	27
Priorisierte Maßnahmenansätze.....	28
Zielszenario – Klimaneutralität bis 2050.....	29
Impressum.....	31
Anlagen	33
• <i>Kartenausschnitte aller Ortsteile</i>	
• <i>Maßnahmen-Steckbriefe</i>	

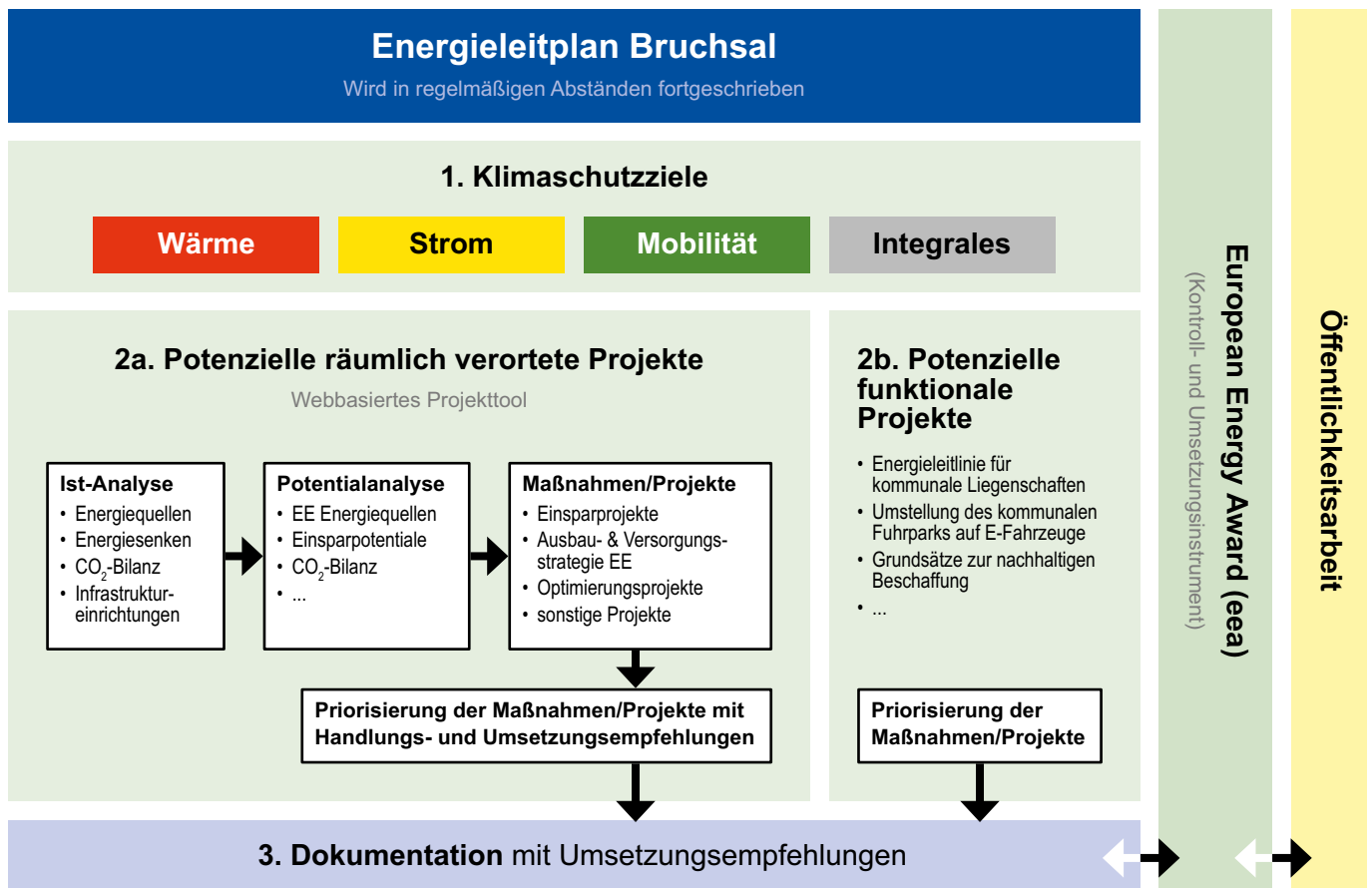
Energieleitplan Stadt Bruchsal

Der Energieleitplan berücksichtigt im Wesentlichen die drei Sektoren Wärme, Strom und Verkehr. Ähnlich dem Flächennutzungsplan sollen die Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aus dem Energieleitplan entwickelt werden. Die zentralen Inhalte hierbei sind:

- Erfassung des Status Quo im Energiesektor (Energie- und CO₂-Bilanz)
- Potentialuntersuchung zu Erneuerbaren Energien, Energieverbrauchsreduktion und Energieeffizienz
- Maßnahmenkatalog inklusive Schwerpunkt- und Neubaugebiete
- Ausarbeitung eines Klimaschutz-Zielszenarios
- Empfehlungen für die zukünftige Energiestrategie

Hauptaufgaben und -ziele des Energieleitplans sind die Vorbereitung zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen, des Energieverbrauchs sowie die Einsparung von fossilen Brennstoffen und deren mittelfristige Substitution durch Erneuerbare Energien bei der Erzeugung.

Strategisch zum Ziel: Klimaschutz im Prozess

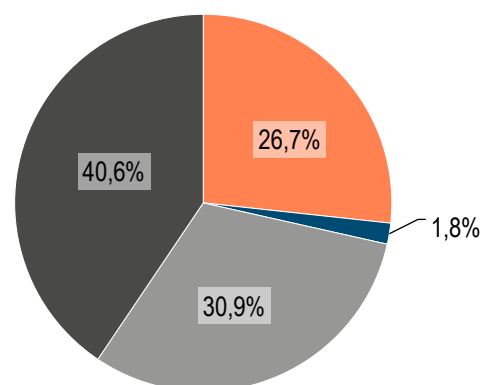


Energie- und CO₂-Bilanz

Die Daten der folgenden Darstellungen basieren auf der Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Bruchsal. Diese wurde 2018 mit Daten aus den Jahren 2010 bis 2016 erstellt. Die Fortschreibung ist für 2022 geplant. Derzeit liegt der CO₂-pro-Kopf-Ausstoß in der Stadt Bruchsal mit 9,74 Tonnen pro Jahr (t/a) leicht über dem Bundesdurchschnitt von 9,6t/a.

Stromverbrauch nach Sektoren

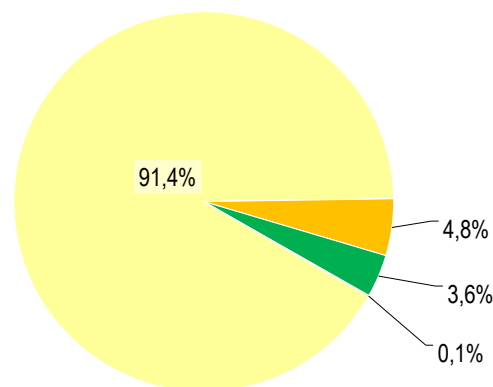
Der Gesamtstromverbrauch der Stadt Bruchsal beträgt jährlich rund 270.000 MWh. Durch große Industriebetriebe entfällt mit 40,6 % der Großteil des benötigten Stroms auf den Sektor „Industrie“. „Gewerbe und Sonstiges“ folgen mit 30,9%, „Private Haushalte“ haben – im Gegensatz zum Wärmesektor – mit 26,7% einen deutlich geringeren Anteil am Gesamtstromverbrauch der Stadt, „Kommunale Liegenschaften“ verbrauchen nur 1,8%. Der relative Stromanteil am Gesamtenergiebedarf der Stadt Bruchsal beträgt 22,33%.



■ Industrie ■ Gewerbe und Sonstiges
 ■ Kommunale Liegenschaften
 ■ Private Haushalte

Stromverbrauch nach Energieträgern

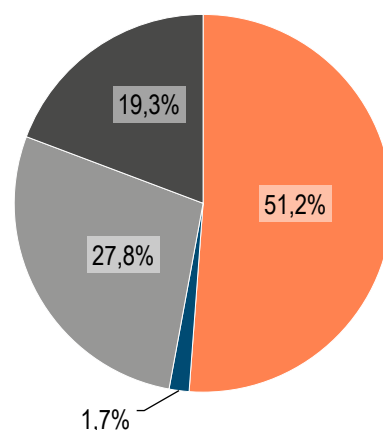
Die lokale Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien trägt heute lediglich zur Deckung von 8,6% des Strombedarfs der Stadt Bruchsal bei. Davon wird mit 4,8% der Großteil über PV-Anlagen erzeugt. Der Beitrag der Biomasse liegt bei 3,6%. Weitere 0,1% des Strombedarfs werden mittels Geothermie erzeugt. Bei den restlichen 91,4% handelt es sich um konventionell erzeugten Strom des deutschen Strom-Mix. Der relative Stromanteil aus Erneuerbaren Energien am Gesamtenergiebedarf der Stadt Bruchsal beträgt 2,09%.



■ Stromerzeugung konventionell (91,4 %)
 ■ Photovoltaik (4,8 %) ■ Biomasse (3,6 %)
 ■ Geothermie (0,1 %)

Wärmeverbrauch nach Sektoren

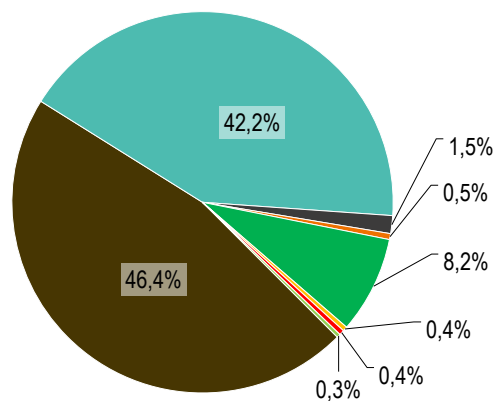
Der Wärmeverbrauch der Stadt Bruchsal liegt bei jährlich rund 480.000 MWh. Auf Wohngebäude (Sektor „Private Haushalte“) entfallen rund 51,2% des Wärmeverbrauchs, 1,7% des Wärmeverbrauchs auf „Kommunale Liegenschaften“, 27,8% des Wärmeverbrauchs auf „Gewerbe und Sonstiges“ und lediglich 19,3% auf den Sektor „Industrie“, obwohl der in Bruchsal relativ stark vertreten ist. Der relative Wärmeanteil am Gesamtenergiebedarf der Stadt Bruchsal beträgt 39,74%.



■ Industrie ■ Gewerbe und Sonstiges
 ■ Kommunale Liegenschaften
 ■ Private Haushalte

Wärmeverbrauch nach Energieträgern

90,1% der Wärme werden mittels fossiler Energieträger erzeugt, wobei Heizöl mit etwa 46,4% den größten Teil abdeckt. Über Erdgas werden 42,2% und aus Kohle 1,5% der benötigten Wärme erzeugt. Die Erneuerbaren Energien sowie effizient erzeugte Wärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung tragen zu 9,9% zur Wärmeerzeugung bei. Der Anteil der Biomasse liegt hier bei 8,2%. Über Fernwärme, Solarthermie und Umweltwärme werden insgesamt nur etwa 1,6% erzeugt. Der relative Wärmeanteil aus Erneuerbaren Energien am Gesamtenergiebedarf der Stadt Bruchsal beträgt 3,64%.



■ Erdgas (42,2 %) ■ Heizöl (46,4 %)
 ■ Kohle (1,5 %) ■ Biomasse (8,2 %)
 ■ Fernwärme – enthält KWK (0,5 %)
 ■ Solarthermie (0,4 %) ■ Umweltwärme (0,4 %)
 ■ Sonstige erneuerbare Wärme (0,3 %)

Energieverbrauch beim Verkehr

Im Jahr 2016 wurden 458.155 MWh Kraftstoff verbraucht, das entspricht anteilig ca. 38% am Gesamtenergiebedarf der Stadt Bruchsal. Der Kraftstoff stammt dabei zu 100% aus fossilen Energieträgern.

Gesamtbilanz Bruchsal 2016

Energieverbrauch	Strom	Wärme	Verkehr
	MWh/a		
Aktueller Verbrauch (EE & Fossil)	269.798	480.080	458.155

Energieerzeugung	Strom	Wärme
	MWh/a	
Bestand Erneuerbare Energien (EE)	26.059	40.353
Potential Erneuerbare Energien	294.347	535.823
Gesamt	320.405	576.176

Bedarfsdeckung	Strom	Wärme
	MWh/a	
Überschuss Erneuerbare Energieerzeugung (Bestand & Potential)	50.607	96.096
Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch vor Sanierung	119%	120%

Energieeffizienz	Strom	Wärme
	MWh/a	
Einsparung Sanierung Wohngebäude	0	323.699
Neuer Gesamtenergieverbrauch nach Sanierung	269.798	156.381
Benötigte fossile Energie bei Sanierung und EE Ausschöpfung	-	-
Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch nach Sanierung*	119%	368%

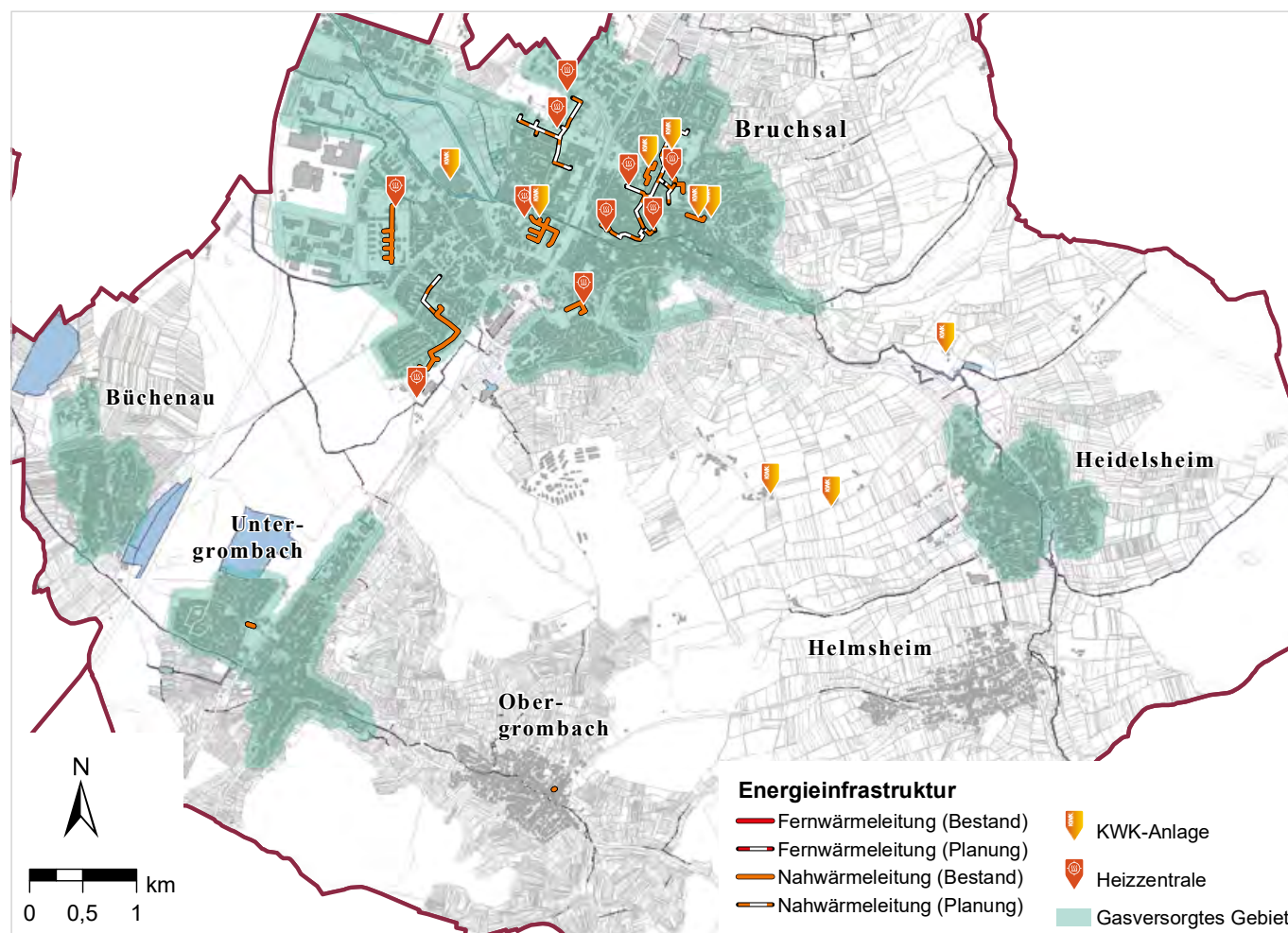
*bei ganzheitlicher Sanierung aller Wohngebäude nach Vorgabe der Energieeinsparverordnung (EnEV)

Aus der Energie- und CO₂-Bilanz wird deutlich, dass der Weg hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung noch deutlich hinter den Erwartungen zurück liegt. Vergleicht man die Ausgangssituation in Bruchsal mit dem bundesweiten Durchschnitt, fällt auf, dass

- zwar der CO₂-Ausstoß pro Kopf annähernd gleich ist,
- der Anteil an Erneuerbaren Energien jedoch deutlich geringer ausfällt.

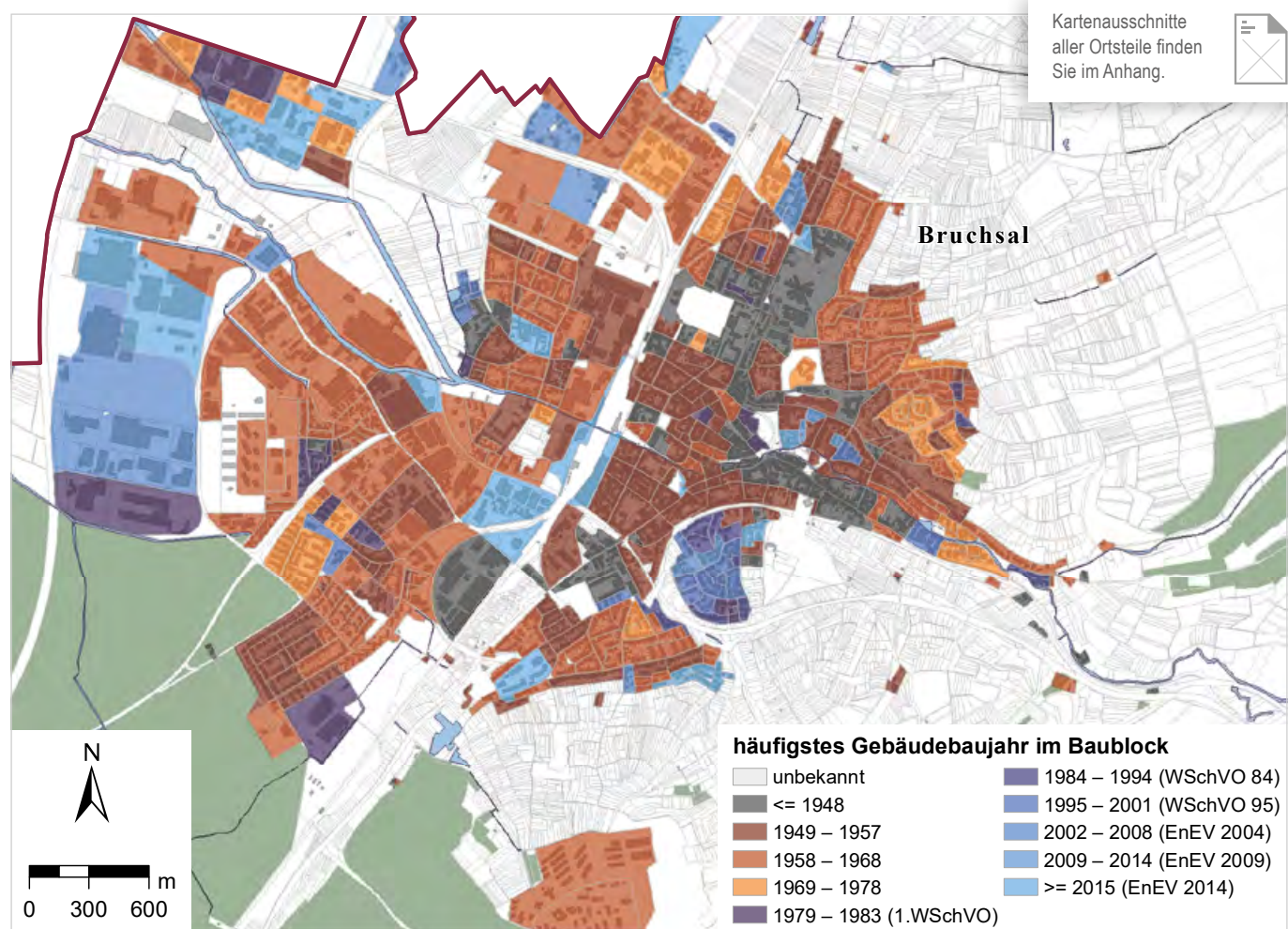
Mit dem Ziel, den CO₂-Ausstoß pro Kopf und Jahr von ca. 10 auf unter 2 Tonnen zu senken, müssen noch viele Maßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung und regenerativer Energieerzeugung getätigt werden. Das nachfolgende Kartenmaterial greift einige ausgewählte Sachverhalte auf und veranschaulicht deren Zusammenhänge im geografischen Kontext.

Energieinfrastruktur von heute



Wie bereits im Kapitel „Energie- und CO₂-Bilanz“ gezeigt wurde, basiert ein Großteil der heutigen Energieversorgung auf fossilen Brennstoffen, z. B. Erdöl und Erdgas. Dabei sind großteils dezentrale Einzelfeuerungsstätten im Einsatz, die entweder durch Heizöltransporte oder über das weit verzweigte Gasnetz versorgt werden. Nur vereinzelt bestehen Wärmenetze – wie z. B. in der Südstadt oder in der Bahnstadt – als zentrale Versorgungseinheiten mit einer Heizzentrale. In diesen Heizzentralen befinden sich unterschiedliche Erzeugungseinheiten wie Holzhackschnitzelkessel, Solarthermie-Anlagen oder Blockheizkraftwerke (BHKW). Letztere werden der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zugeordnet und erzeugen sowohl Strom als auch Wärme. Insgesamt sind in Bruchsal 1751 kW_{el} an KWK-Leistung installiert. Zehn Anlagen sind größer als 100 kW_{el} und insgesamt neun werden mit Erneuerbaren Energien (z. B. Biogas, Klärschlamm) betrieben. Genau diesen Betrieb gilt es zu sichern und nach Möglichkeit weiter auszubauen. Überdies befindet sich in Bruchsal das erste Tiefengeothermie-Kraftwerk im Landkreis Karlsruhe. Die installierte Leistung von 550 kW erzeugt Strom, welcher in das öffentliche Netz eingespeist wird und gleichzeitig Wärme, mit der die Gebäude der Bereitschaftspolizei versorgt werden.

Gebäudealtersverteilung

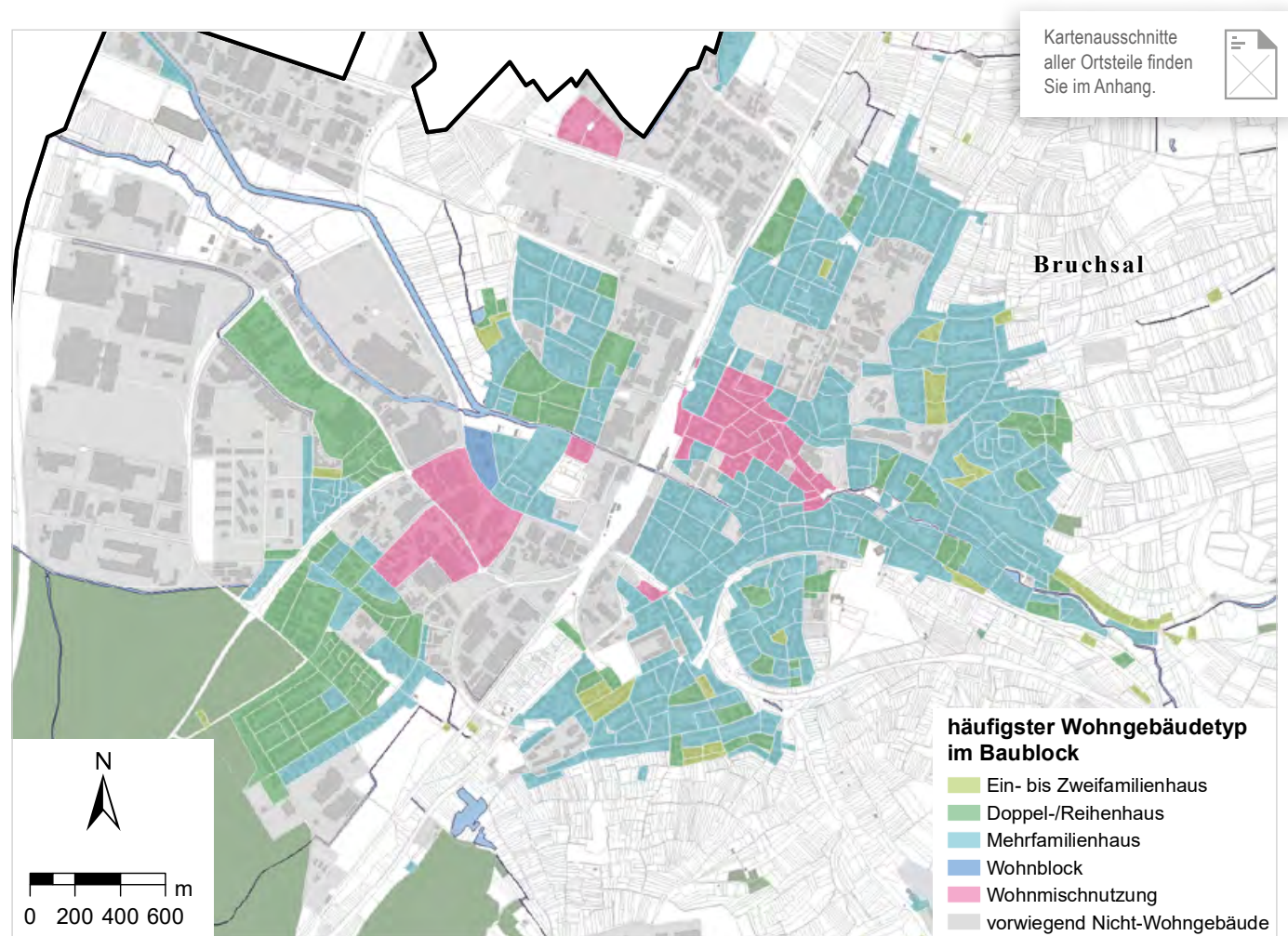


Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Stadt Bruchsal. Diese Daten haben insbesondere für die Berechnung der Wärmebedarfe der einzelnen Gebäude eine bedeutende Rolle. Damit kann auf typische Bauweisen und Bauteile geschlossen werden und je nach Nutzung (s. Seite 12) ein Energiebedarf berechnet werden.

Die hier abgebildeten Gebäudealter sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die in jedem Baublock am häufigsten vorkommende Baualtersklasse. Daraus wird deutlich, dass ein Großteil der Bruchsaler Kernstadt vor der 1. Wärmeschutzverordnung (vor 1979) errichtet wurde bzw., dass nur ein Bruchteil der Gebäude aus den Jahren nach 2002 stammt, als dann auch entsprechend höhere Anforderungen an die Gebäudehülle galten. Zwischenzeitlich sind einige der vorhandenen Gebäude teil- oder generalsaniert und weisen dadurch einen etwas geringeren Energiebedarf auf. Wie sich in den letzten Jahren zeigte, liegt die Sanierungsrate (< 1 %) deutlich hinter den Erwartungen zurück. Bis zu einem klimaneutralen Gebäudebestand ist daher noch sehr viel zu tun.

Über die Bauweise und den Energiebedarf hinaus lassen sich aus technischer Sicht auch erste Rückschlüsse über geeignete Wärmeversorgungseinheiten ableiten. So eignen sich gerade Gebäude, die nach 1995 erbaut wurden, oft besser für den Einsatz von Wärmepumpentechnologien als Gebäude aus den 70ern, 80ern oder auch solche, die noch früher erbaut wurden.

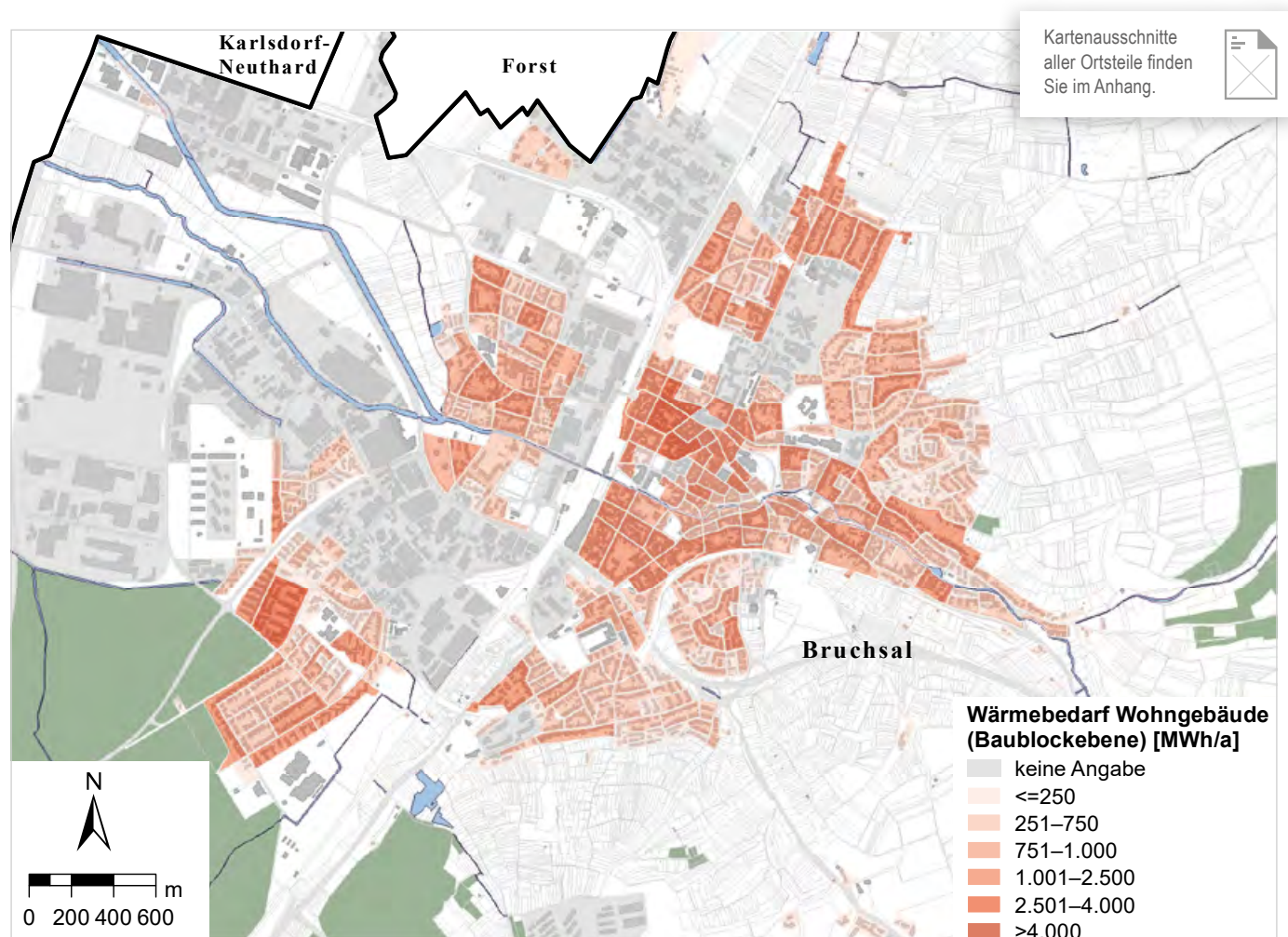
Wohngebäudetypen



Die Daten der Wohngebäudetypen basieren auf dem Datensatz des amtlichen Liegenschaftskatasters der Stadt Bruchsal. Neben den Kategorien Wohn- und Nicht-Wohngebäude gibt es im Wohnungssektor weitere Detaillierungsgrade, welche Aufschluss über den Siedlungskörper geben und in die Energiebedarfsberechnung einfließen.

Die hier abgebildeten Gebäudetypen sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die in jedem Baublock am häufigsten vorkommende Gebäudenutzung. Für die Kernstadt in Bruchsal zeigt sich, dass ein Großteil des Stadtgebietes aus Mehrfamilienhäusern besteht und dadurch eine hohe Bebauungsdichte vorliegt. Ebenfalls herausstechend sind die Gebiete, welche vorwiegend aus Nicht-Wohngebäuden (d. h. Gewerbe und Industrie) bestehen.

Wärmebedarf von Wohngebäuden



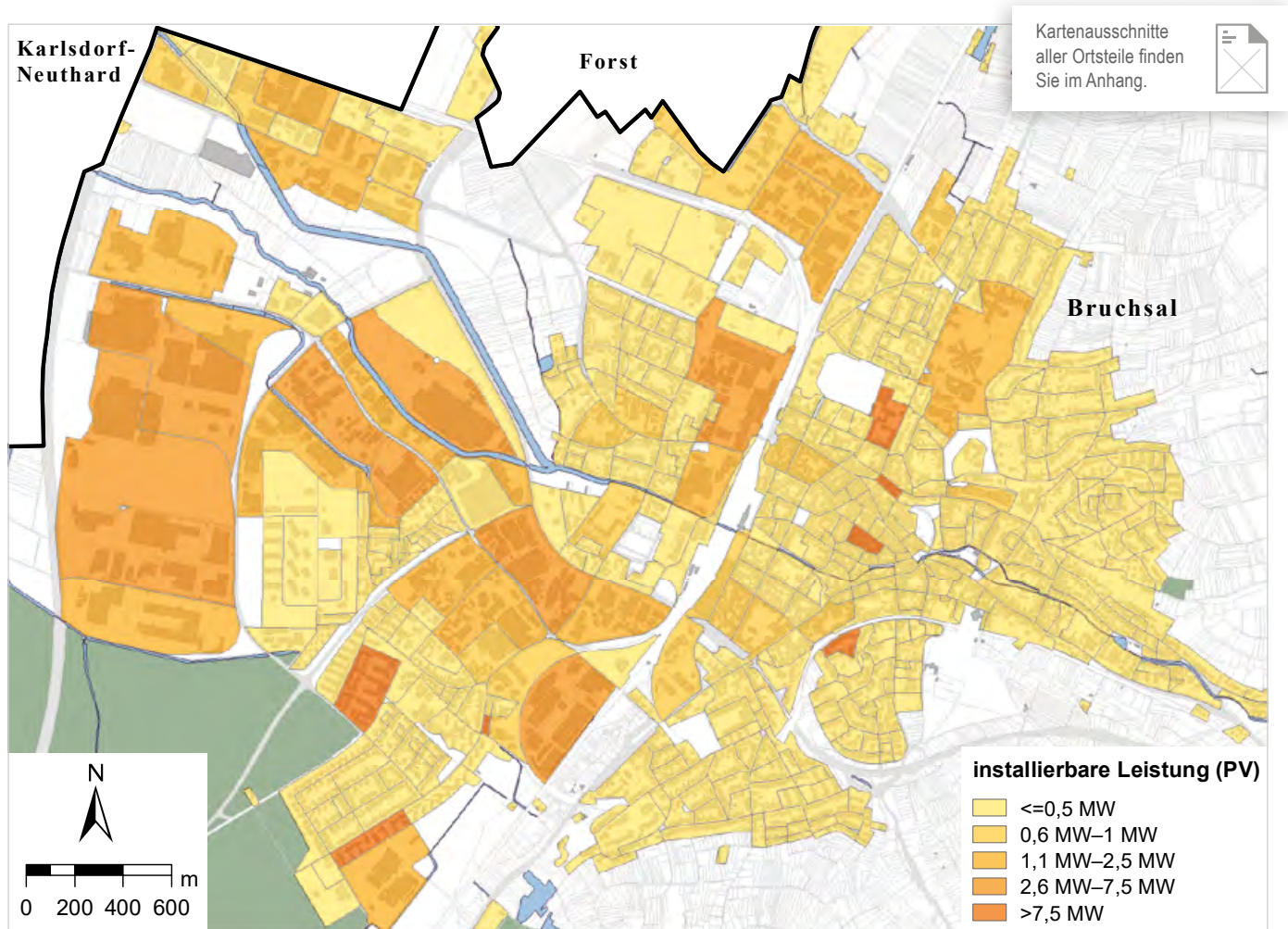
Die Wärmeversorgung von Wohngebäuden stellt mit knapp 250.000 MWh den größten Energieverbraucher in Bruchsal dar. Aus diesem Grund kommt insbesondere der Sanierung von Gebäuden, dem Austausch von Heizungsanlagen und dem Bau lokaler Wärmenetze eine große Bedeutung im Rahmen einer klimaneutralen Stadtentwicklung zu. Einen ersten Überblick dazu vermittelt der Wärmebedarf auf Baublockebene. Darüber lassen sich gezielt Gebiete mit hohem Handlungsbedarf identifizieren. Als Grundlage für die Ermittlung des Wärmebedarfs der Wohngebäude werden Merkmale wie Gebäudealter, Gebäudetypen und die Gebäudenutzfläche herangezogen und nach energetischen Kennwerten des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) bewertet. Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften stammen aus dem Energiebericht der Stadt. Einen hohen Wärmebedarf haben insbesondere die Gebiete mit einer hohen Bebauungsdichte und älterer Bausubstanz. Hierzu zählen insbesondere die Innenstadt von Bruchsal (~900 MWh/a), der Ortskern Heidelesheim (~800 MWh/a) und der Ortskern Untergrombach (~600 MWh/a).

Im Vergleich hierzu weist ein modernes Einfamilienhausgebiet, wie Gärtenwiesen Ost in Büchenau, lediglich einen durchschnittlichen Wärmebedarf von rund 100 MWh/a auf.



Die Wärmedichte stellt den Endenergiebedarf der Gebäude zusammengefasst auf Straßenabschnittsebene dar. Daraus resultiert eine Planungsgrundlage für den Ausbau von Wärmenetzen. Dabei gilt: je höher die Wärmedichte, desto besser ist die Wirtschaftlichkeit für Wärmenetze.

Solarpotential



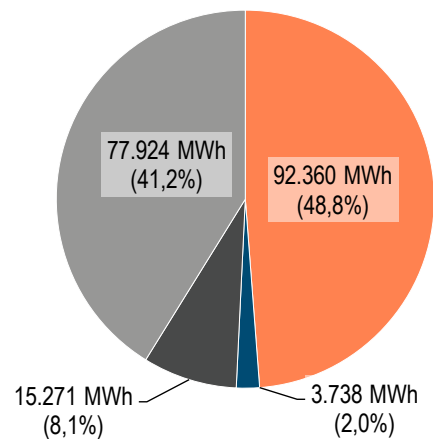
Das größte Stromerzeugungspotential im Stadtgebiet stellt die Photovoltaik (PV) dar, welche auf Gebäudedächern (Wohn- und Industriegebäude), Gewerbeflächen und Parkplatzüberdachungen installiert werden kann. Laut der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) sind weitere Potentiale entlang der Verkehrswege/Bahntrassen unter Prüfung der regionalen Grünzüge in Abstimmung mit dem Regionalverband Mittlerer Oberrhein möglich.

Mit der Ausschöpfung des gesamten Solarpotentials auf Dächern im Stadtgebiet von Bruchsal können insgesamt etwa 175.000 MWh Solarstrom pro Jahr erzeugt werden. Dies reicht aus, um den Stromverbrauch der ca. 20.000 Haushalte in Bruchsal komplett zu decken und zudem einen Überschuss zu generieren.

Mit der Ausschöpfung des technischen Solarstrompotentials steigt der Anteil von 5,3% auf insgesamt 70,2% am Gesamtstromverbrauch über alle Sektoren.

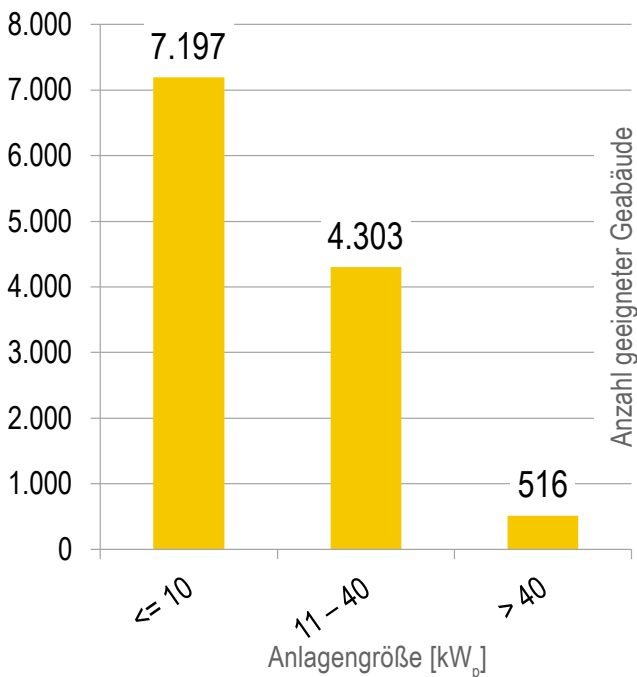


Solarpotential nach Sektoren



- Private Haushalte
- Gewerbe und Sonstiges
- Kommunale Liegenschaften
- Industrie

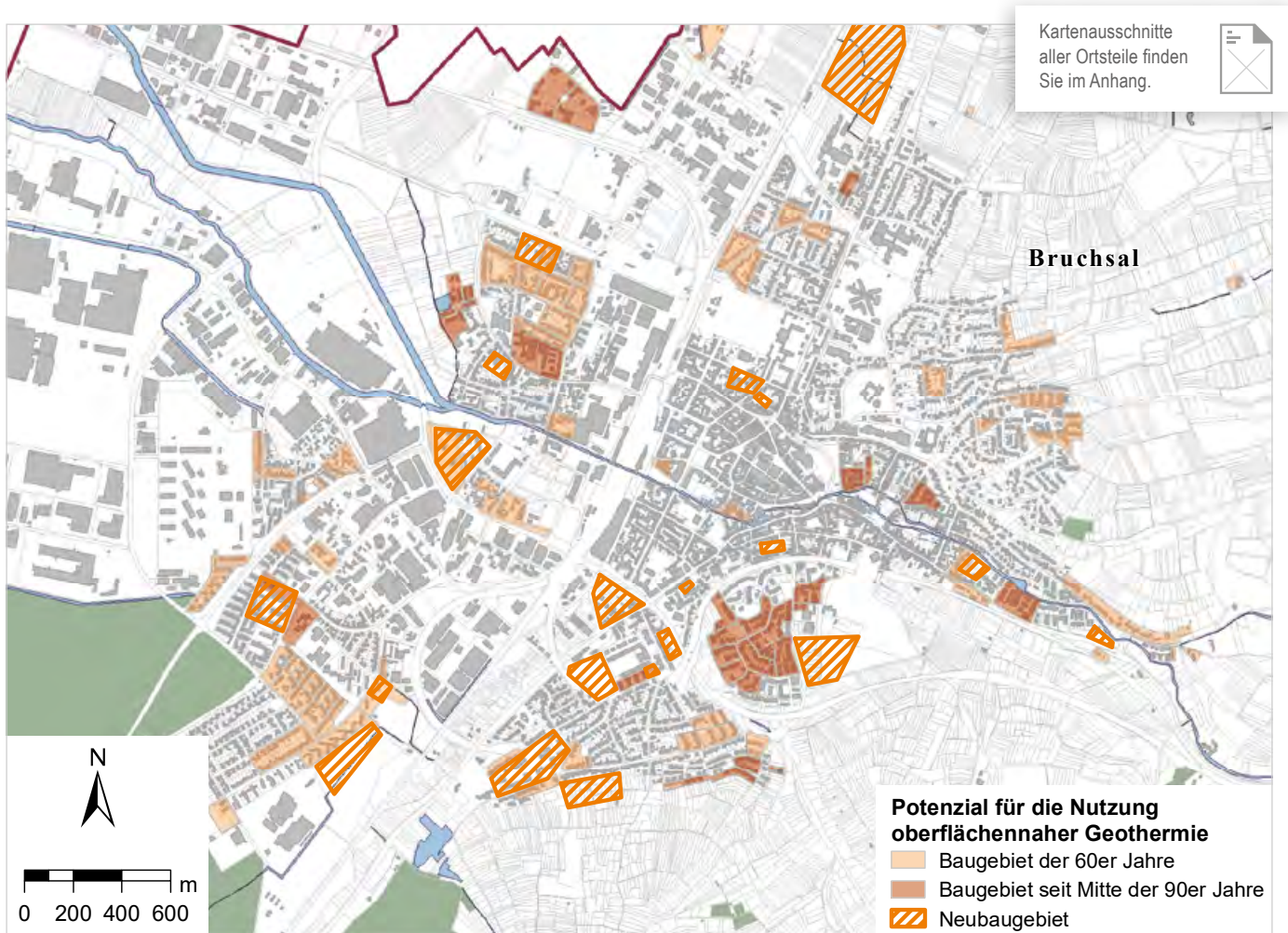
Technisches PV-Potential auf Gebäudedächern nach Anlagengröße



Möglicher Stromertrag ausgewählter Potentialflächen

Photovoltaik auf Gebäudedächern	175.000 MWh
Photovoltaik-Parkplatzüberdachungen	9.200 MWh
Photovoltaik auf Freiflächen	30.000 MWh
Photovoltaik auf Baggerseen	1.000 MWh

Oberflächennahes Geothermepotential



Das Landesamt für Geologie und Bergbau gibt für einen großen Teil des Stadtgebietes Bruchsal eine hohe geothermische Effizienz an. Demnach beträgt die spezifische Wärmeentzugsleistung bis zu 5.500 Watt pro Jahr oder bis zu 65 Watt pro Meter. Je nach Lage gibt es hier aufgrund der möglichen Bohrtiefe, Untergrundbeschaffenheit und geothermischen Effizienz Unterschiede, welche in Einzelfalluntersuchungen geprüft werden müssen.

Priorisierte Gebiete für die Nutzung von *oberflächennaher Geothermie* sind vornehmlich Neubaubereiche, in denen keine Nahwärmeversorgung vorgesehen ist, sowie Wohnbaubereiche, die in den 90er Jahren und später entstanden sind. Diese Gebäude sind nach einem guten energetischen Standard gebaut, sodass keine ganzheitlichen Sanierungsmaßnahmen zur Nutzung der Erdwärme durchgeführt werden müssen. Außerdem ist auch eine Nutzung der Geothermie in Gebäuden denkbar, welche sich aufgrund ihrer schlichten Bauweise leicht sanieren lassen. Hierzu zählen insbesondere Gebäude aus den 50er und 60er Jahren.

Tiefengeothermiepotential

Darüber hinaus besteht in Bruchsal ebenfalls ein großes Potential für *Tiefengeothermie*. Dieses Potential unterscheidet sich vornehmlich darin, dass deutlich größere Bohrtiefen erreicht (bis zu 4.000 Meter) und damit deutlich höhere Energieerträge erzielt werden. Eine Tiefengeothermieanlage mit 40 MW thermischer Leistung würde 75 % – das entspricht 360.000 MWh – des Bruchsaler Wärmebedarfs decken. Zusätzlich können noch rund 60.000 MWh an elektrischer Energie bereitgestellt werden – klimaneutral versteht sich!

Bruchsal hat bereits Mitte der 80er Jahre eine Versuchsanlage aufgebaut. Diese könnte in den nächsten Jahren weiter ausgebaut werden. Die Wärme würde dann über ein Wärmenetz an die Verbraucher geliefert werden.

Solarthermiepotential

Die Sonne ist der größte Energielieferant auf der Erde. Seit Ende der 80er Jahre wird diese Energie nicht nur passiv (durch das Erwärmen von Bauteilen), sondern auch vermehrt aktiv durch Kollektoren genutzt, welche das Trink- und Heizungswasser im Gebäude erwärmen. Mit dem Aufbau von Wärmenetzen verlagert sich der bekannte Dachkollektor zunehmend auf die freie Fläche. Nicht nur, dass hier günstig Wärme erzeugt werden kann; auf geeigneten Flächen können auch Synergieeffekte mit dem Naturschutz erreicht werden und somit die Biodiversität positiv beeinflussen.

In Bruchsal sind mehrere Flächen hierfür identifiziert. Hervorzuheben ist die Landkreis-Deponie im Norden der Stadt. In Hinblick auf das angestrebte flächendeckende Wärmenetz in der Kernstadt könnte eine Solarthermie-Anlage mit einer Größe von bis zu 100.000 m² (Kollektorfläche) einen wesentlichen Beitrag zur dekarbonisierten Wärmeversorgung im Sommerhalbjahr in Bruchsal leisten. Die hierbei zu beachtenden rechtlichen Rahmenbedingungen gilt es natürlich im Detail zu überprüfen und zu berücksichtigen.



Aufgeständerte Solarthermiekollektoren auf der Grünfläche vor dem Gewerblichen Bildungszentrum (GBZ)

Ein kleiner Schritt hin zur aktiven Solarnutzung in Wärmenetzen wurde in 2021 mit dem *Fernwärmenetz der Südstadt* gegangen. Eine 700 m² große Kollektorfläche erzeugt rund 5% des gesamten Energiebedarfs im Netz, sodass über die Sommermonate kaum andere Energieträger eingesetzt werden müssen. Die darunter angesäte Wiese (ab 2022) schafft einen nachhaltigen Lebensraum für Pflanzen und Tiere.

Potentialübersicht Erneuerbare Energien

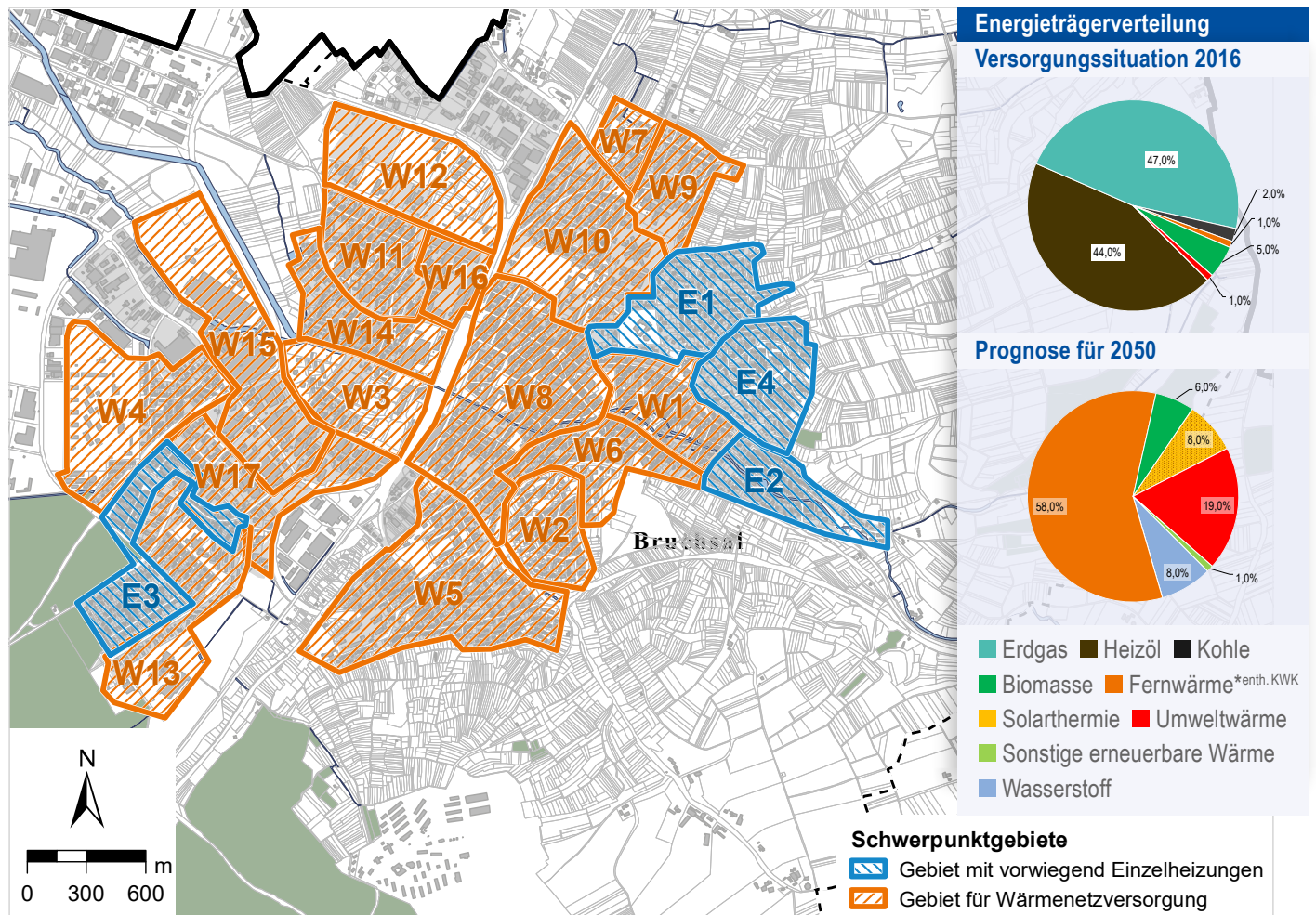
Energieträger	Strom		Wärme	
	MWh/a	%	MWh/a	%
Wind	30.001	9,4	-	-
Wasser	0	0	-	-
Abwasser	-	-	48.008	8,3
Solare Erzeugung Dach	193.694	60,5	33.723	5,9
Solare Erzeugung Freifläche inkl. Restriktionsflächen* und PV-Überdachung	25.580	8,0	26.657	4,6
Biomasse	10.730	3,3	51.405	8,9
Oberflächennahe Geothermie / Umweltwärme	-	-	34.209	5,9
Tiefengeothermie	60.400	18,9	364.000	63,2
Prozesswärme / Abwärme aus verarbeitendem Gewerbe	-	-	18.173	3,2
Gesamt	320.405	100	576.175	100

* ggf. müssen Grünzüge berücksichtigt werden

Wie die Zahlen der Tabelle zeigen, besteht das größte Potential zur erneuerbaren Energieversorgung in Bruchsal durch Tiefengeothermie und Solarstrahlung. Das gibt eine gute Perspektive für eine klimaneutrale Stadt.

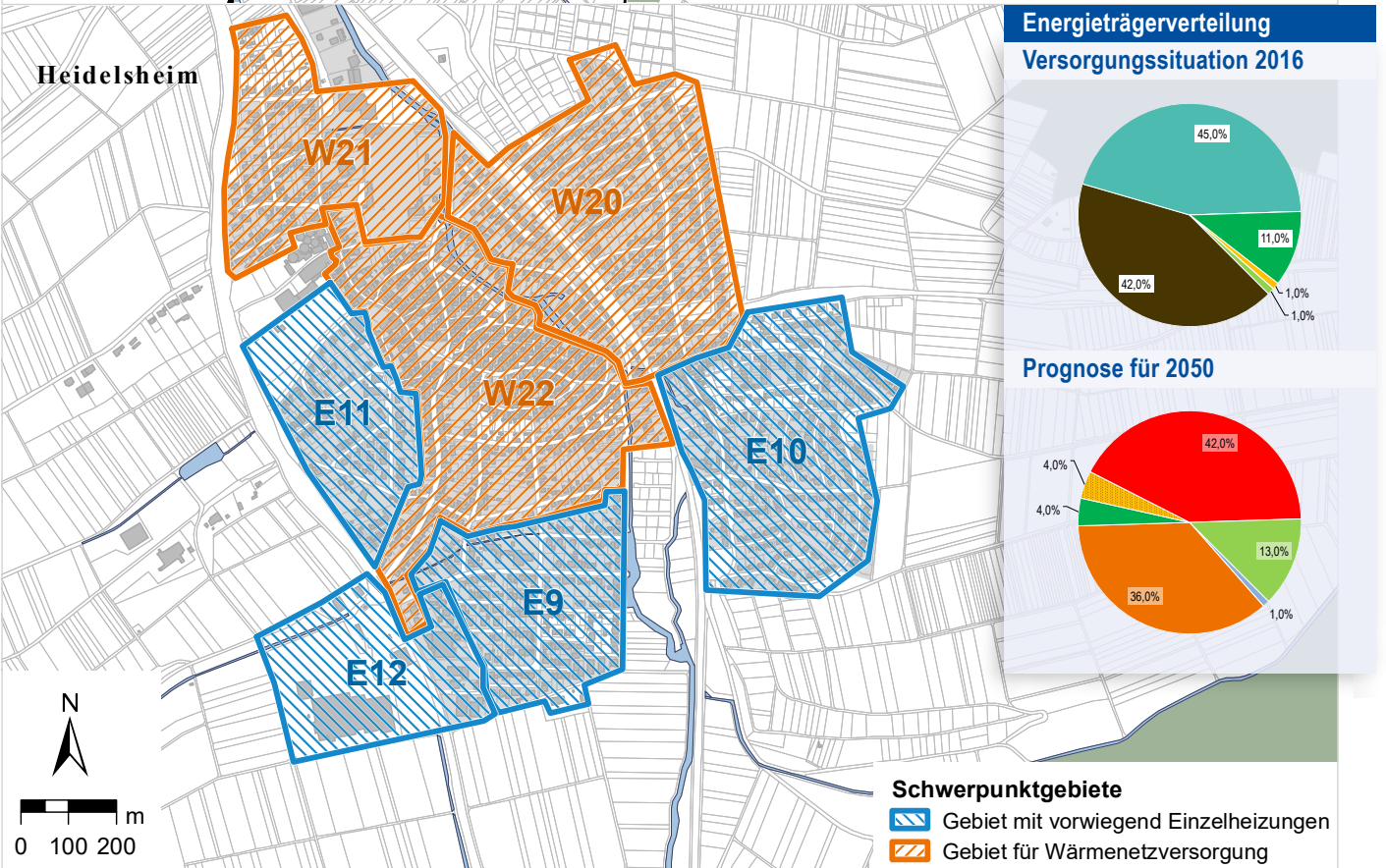
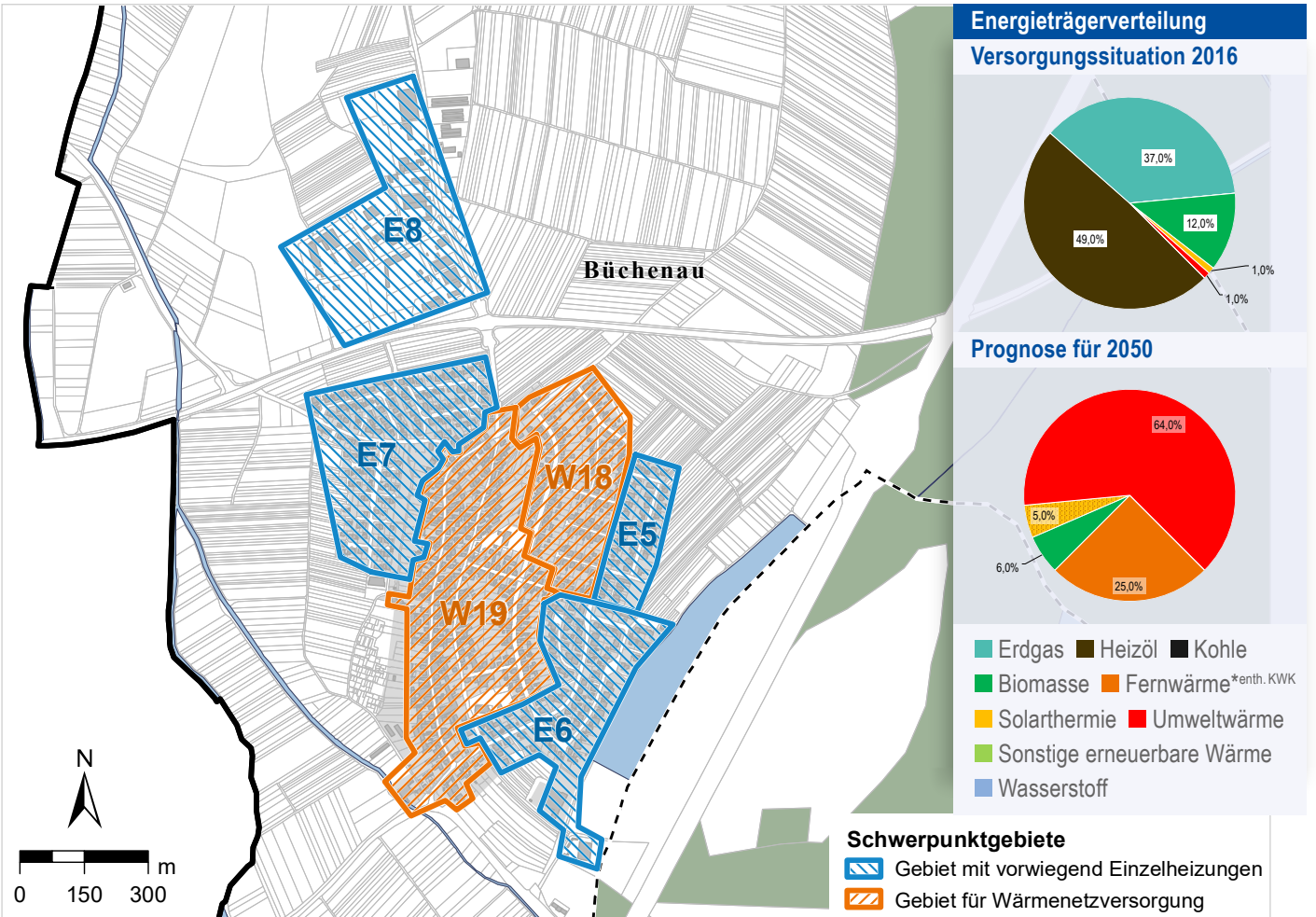
Vergleicht man die Potentialtabelle mit der Verbrauchsbilanz (siehe S. 8) zeigt sich, dass der heutige Energiebedarf im Strom- und Wärmesektor bilanziell komplett mit Erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Jedoch reicht die erzeugte Erneuerbare Energie nicht aus, um den Sektor Verkehr bedienen zu können. Damit also langfristig alle Sektoren erneuerbar versorgt werden können, müssen im Umkehrschluss auch Effizienzmaßnahmen und Einsparungen in den Sektoren herbeigeführt und erneuerbare Energiepotentiale (z. B. Windstrom) weiter ausgebaut werden.

Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung

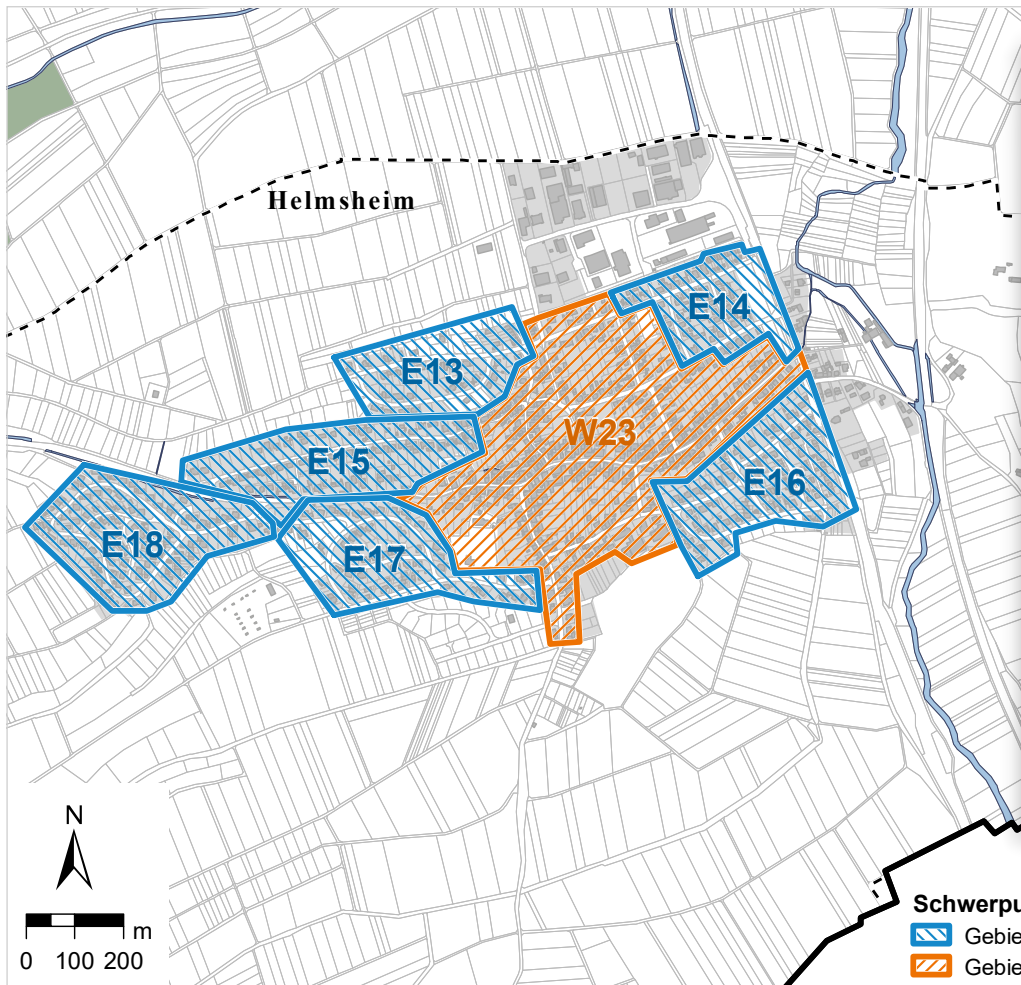


*Im Jahr 2050 wird Fernwärme zu mind. 90 % CO₂-frei bereit gestellt.

Anhand definierter Kriterien (Wärmedichte, Verbraucher- und Gebäudestruktur, Sanierungspotentiale, bestehende Wärmenetze etc.) wurden 57 Schwerpunktgebiete sowohl in der Kernstadt als auch in allen Ortsteilen gebildet. Für diese Schwerpunktgebiete sind jeweils Handlungsempfehlungen für die Optimierung der Energieversorgung und zur CO₂-Einsparung erarbeitet worden. Situationsbedingt wurden die Schwerpunktgebiete in dezentrale beziehungsweise zentrale Wärmeversorgungsstrukturen eingeteilt. Das heißt, es gibt Gebiete, welche zukünftig vorrangig entweder mit Einzelheizungen oder mit Wärmenetzen versorgt werden. Diese Einteilung gibt eine Orientierung und hilft, Klimaschutzaktivitäten zu bündeln. Dabei soll diese binäre Einteilung weder ein homogenes Vorgehen innerhalb der Schwerpunktgebiete vorschreiben, noch handelt es sich um endgültig festgelegte Rahmenbedingungen. Abhängig von technischen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekten ist hier im weiteren Prozess mit möglichen Änderungen und Konkretisierungen zu rechnen. Auf den folgenden Seiten finden Sie die identifizierten Schwerpunktgebiete in den Ortsteilen Büchenau, Heildesheim, Helmsheim, Obergrombach und Untergrombach.

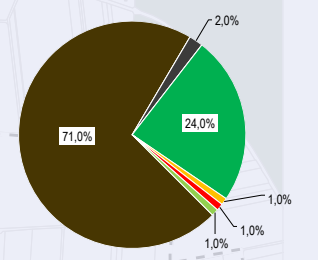


*Im Jahr 2050 wird Fernwärme zu mind. 90 % CO₂-frei bereit gestellt.

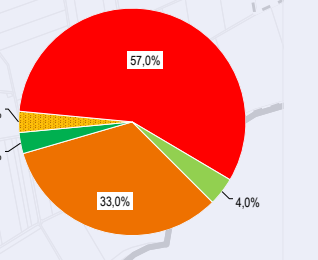


Energieträgerverteilung

Versorgungssituation 2016

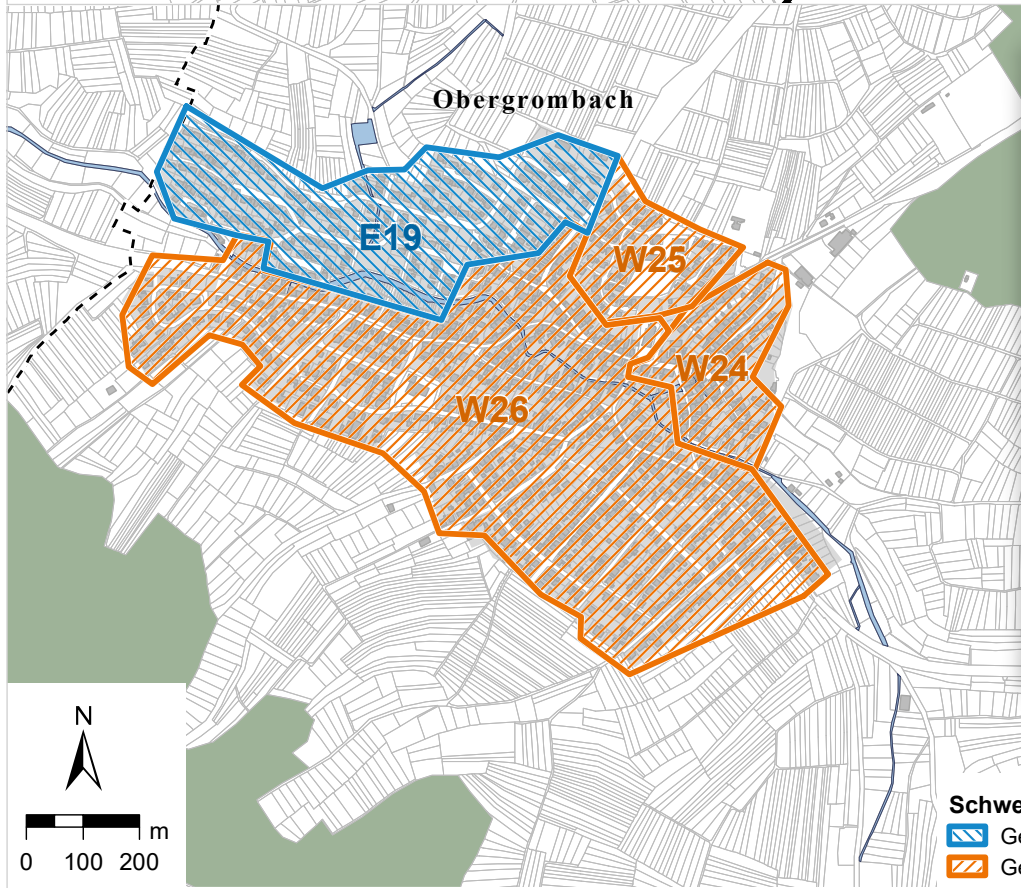


Prognose für 2050



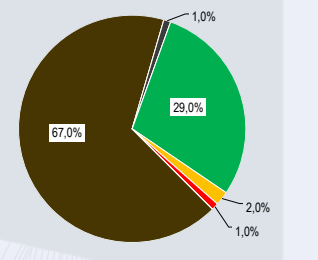
- Erdgas
- Heizöl
- Kohle
- Biomasse
- Fernwärme*enth. KWK
- Solarthermie
- Umweltwärme
- Sonstige erneuerbare Wärme
- Wasserstoff

- Schwerpunktgebiete**
- Gebiet mit vorwiegend Einzelheizungen
 - Gebiet für Wärmenetzversorgung

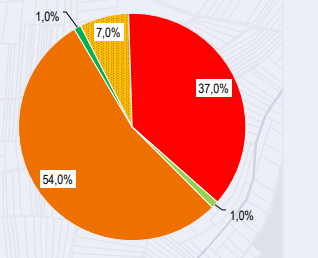


Energieträgerverteilung

Versorgungssituation 2016

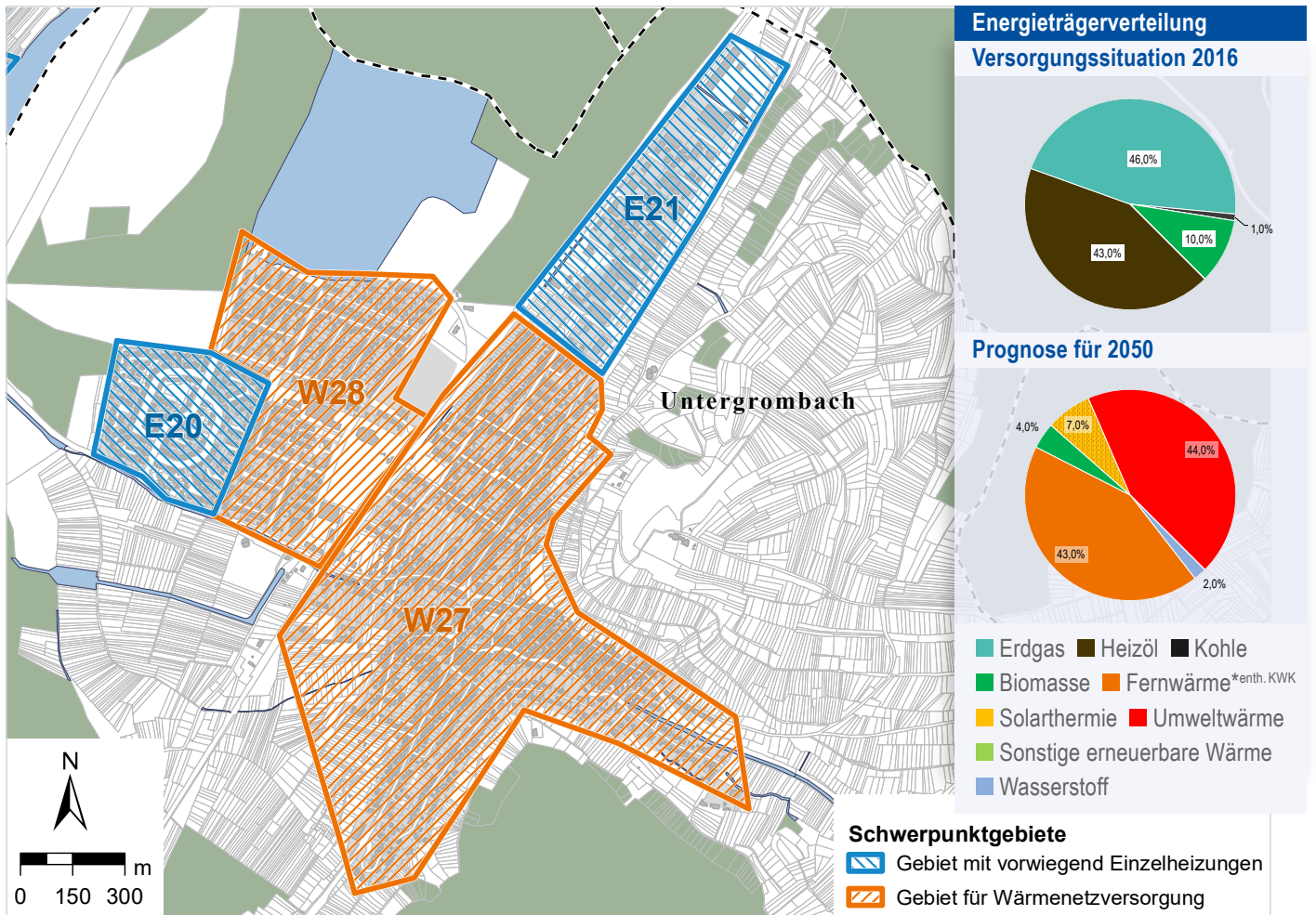


Prognose für 2050



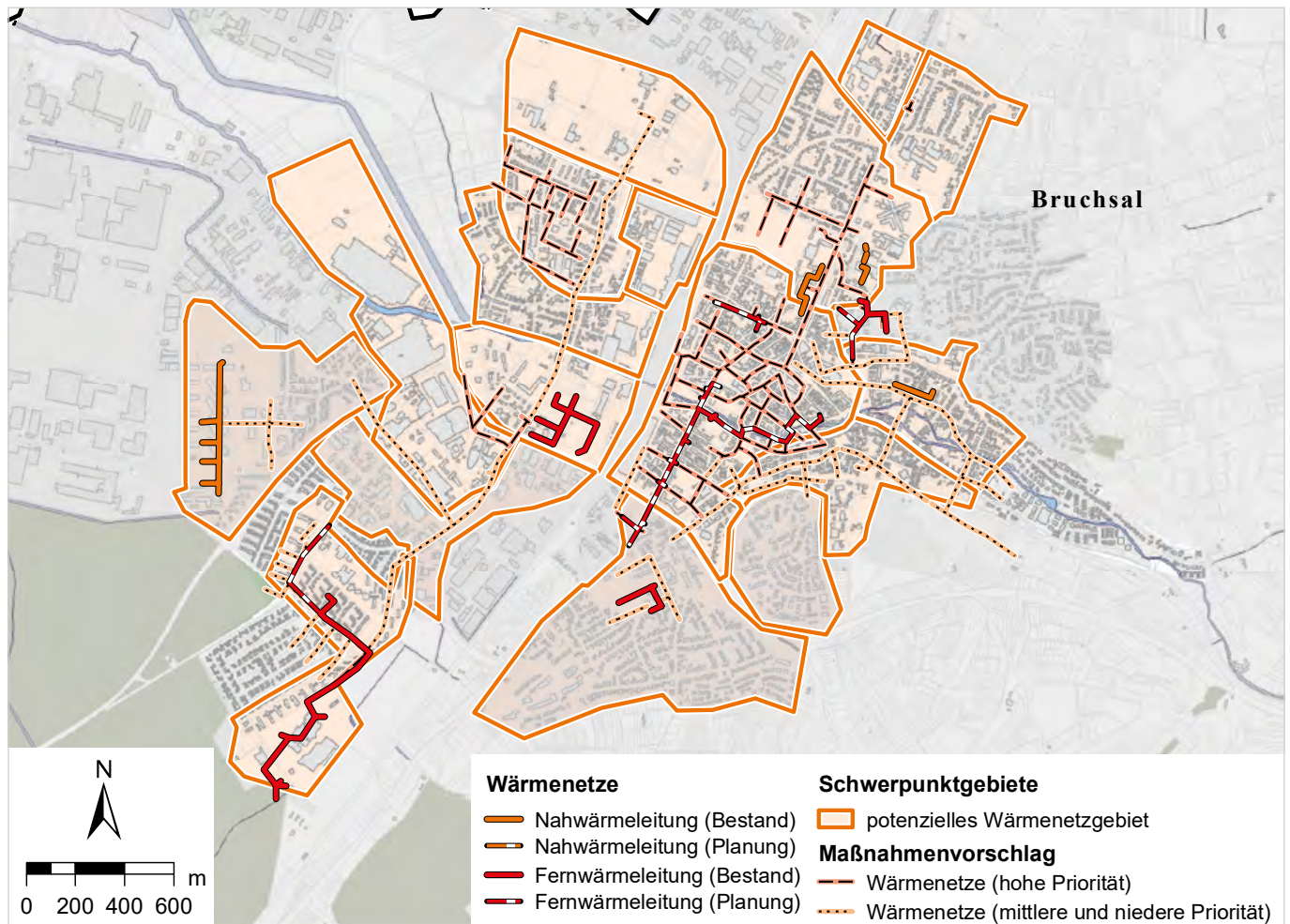
- Schwerpunktgebiete**
- Gebiet vorwiegend Einzelheizungen
 - Gebiet für Wärmenetzversorgung

*Im Jahr 2050 wird Fernwärme zu mind. 90 % CO₂-frei bereit gestellt.



*Im Jahr 2050 wird Fernwärme zu mind. 90 % CO₂-frei bereit gestellt.

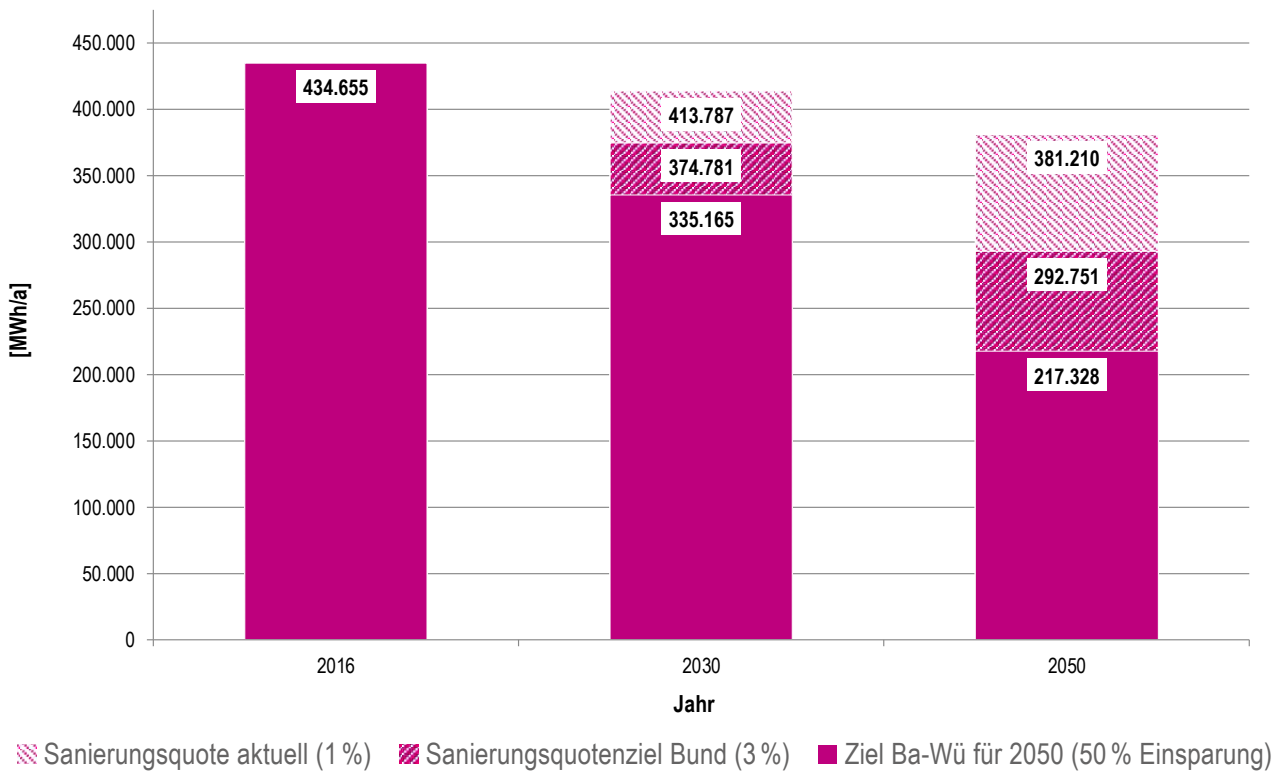
Ausbauszenario Wärmenetze 2035/2050



Der Ausbau von Wärmenetzen wird in der Zukunft eine deutlich größere Rolle spielen als in den vergangenen Jahrzehnten. Wärmenetze haben eine Lebensdauer von rund 50 Jahren und können unabhängig von der Erzeugungseinheit Wärme bereitstellen. Die eingesetzten Erzeugungseinheiten können vorwiegend mit Erneuerbaren Energien (z. B. Tiefengeothermie, Solarthermie, Wasser, Luft, Holz etc.) betrieben werden, sodass einige wenige Erzeugungseinheiten viele Verbraucher versorgen. Ebenso spielen aber auch Blockheizkraftwerke (KWK-Anlagen) als Brückentechnologie, für den Übergang hin zur schadstofffreien Wärmeversorgung, eine wichtige Rolle: Erstens ermöglichen sie eine relativ gute und schnelle Umsetzung der Erzeugungs- und Verteileinheiten und zweitens bieten sie die Möglichkeit, flexibel auf Schwankungen im Stromnetz zu reagieren, um diese zu stabilisieren. Dies ist nicht nur klimafreundlich, sondern vor allem auch effizient. Da der Ausbau von Wärmenetzen in einigen Teilen von Bruchsal sinnvoll erscheint, wurde im Rahmen des Energieleitplans ein Ausbauszenario entwickelt, welches nun für die Kernstadt im Rahmen der Fernwärmeausbaustrategie genauer untersucht wird. Im Zuge

dieser Untersuchungen wird ein konkreter Fahrplan ausgearbeitet und anschließend umgesetzt. Zum aktuellen Zeitpunkt sind bereits mehrere lokale Wärmenetze im Betrieb oder befinden sich aktuell in der konkreten Umsetzungsplanung. Das mittel- und langfristige Ziel ist es, diese Wärmenetze zu verbinden und somit ein gesamtstädtisches Fernwärmenetz aufzubauen.

Mögliche Endenergie-Einsparung durch Gebäudesanierung



Die Realisierung und Umsetzung von Effizienz- und Einsparpotentialen im Rahmen der Energiewende ist über alle Energie-Sektoren technisch machbar – die Einsparung des spezifischen Wärmebedarfs bei Wohngebäuden um den Faktor 10 ist dabei ein gutes Beispiel. Jedoch weichen gerade im Gebäudesektor die realisierten Erfolge weit von den Zielvorstellungen ab. Seit Jahren beläuft sich die Sanierungsquote auf unter einem 1%! Um die Klimaziele erreichen zu können, sollte die Quote jedoch auf über 3% steigen. Das Land Baden-Württemberg plant sogar eine Reduktion des Wärmebedarfs um insgesamt 50% bis 2050. Je nach Gebäudealter und Gebäudesubstanz ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen und Möglichkeiten, das eigene Haus „zukunftsfit“ zu machen. Im Rahmen der Energieleitplanung wurde für jedes einzelne Wohnhaus das Einsparpotential (nach Bauteilkatalog) berechnet. Damit ergibt sich ein erster Eindruck, wo in Bruchsal welche Einsparpotentiale erreichbar sind und somit, wo es sich besonders lohnt, Einsparmaßnahmen umzusetzen.

In vielen Fällen können daraus auch wirtschaftliche Anreize resultieren, welche in der Regel eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Umsetzung darstellen. Insbesondere die nun steigende CO₂-Besteuerung wird einen erheblichen Einfluss auf Investitionen zur Energieeffizienz und Einsparmaßnahmen haben.

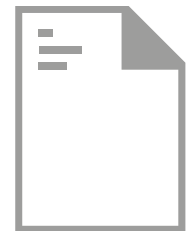
Priorisierte Maßnahmenansätze

Mit der Erarbeitung des Energieleitplans entstanden für die Stadt Bruchsal (inklusive aller Ortsteile) 171 Vorschläge für konkrete Klimaschutzprojekte. Diese wurden selektiert und zu Maßnahmenpaketen* zusammengeführt. Die Ansätze sind grundsätzlich nach den Energiesektoren in drei Kategorien eingeteilt: Strom, Wärme, Verkehr. Übergeordnete Vorschläge und die, welche sich nicht direkt zuordnen lassen, sind in der vierten Kategorie „Integrales“ eingegliedert.

Wärme aus Erneuerbaren Energien

1. Erweiterung Wärmenetz Bahnstadt
2. Wärmenetz Siemenssiedlung
3. Wärme aus Tiefengeothermie (Bereitschaftspolizei)
4. Wärmeinselverbund Bruchsal-West
5. Wärmenetz Belvedere
6. Abwasserwärmenutzung (Heidelsheim)
7. Wärmenetz Obergrombach
8. Wärmenetz Helmsheim
9. Freiflächen-Solarthermie auf Deponie

*Die zugehörigen
Maßnahmen-**Steckbriefe**
finden Sie im Anhang.



Strom aus Erneuerbaren Energien

10. Ausbau Photovoltaik auf Gewerbedachflächen
11. Verpachtung von PV-Vorrang-/Entwicklungsflächen
12. PV-Aufständerung für Klinikum
13. Solare Energiegewinnung auf allen kommunalen Gebäuden

Mobilität

14. Aufbau von Mobilitätsstationen

Der Bruchsaler Gemeinderat hat im Januar 2020 den Energieleitplan als vorbereitendes Element zur Erreichung der Bruchsaler Klimaschutzziele beschlossen.

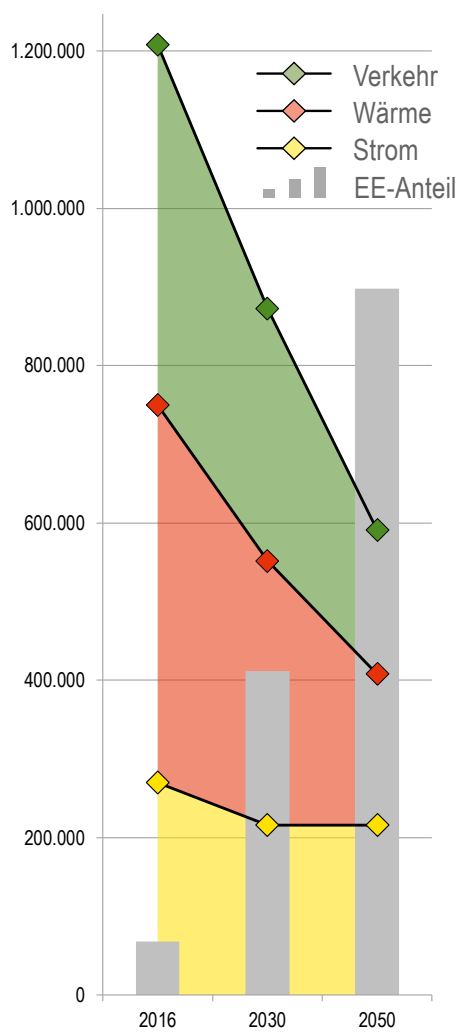
Integrales

15. Geschossaufstockung im Einzelhandel in Bestand und Neubau
16. Klimaneutrale Baugebiete

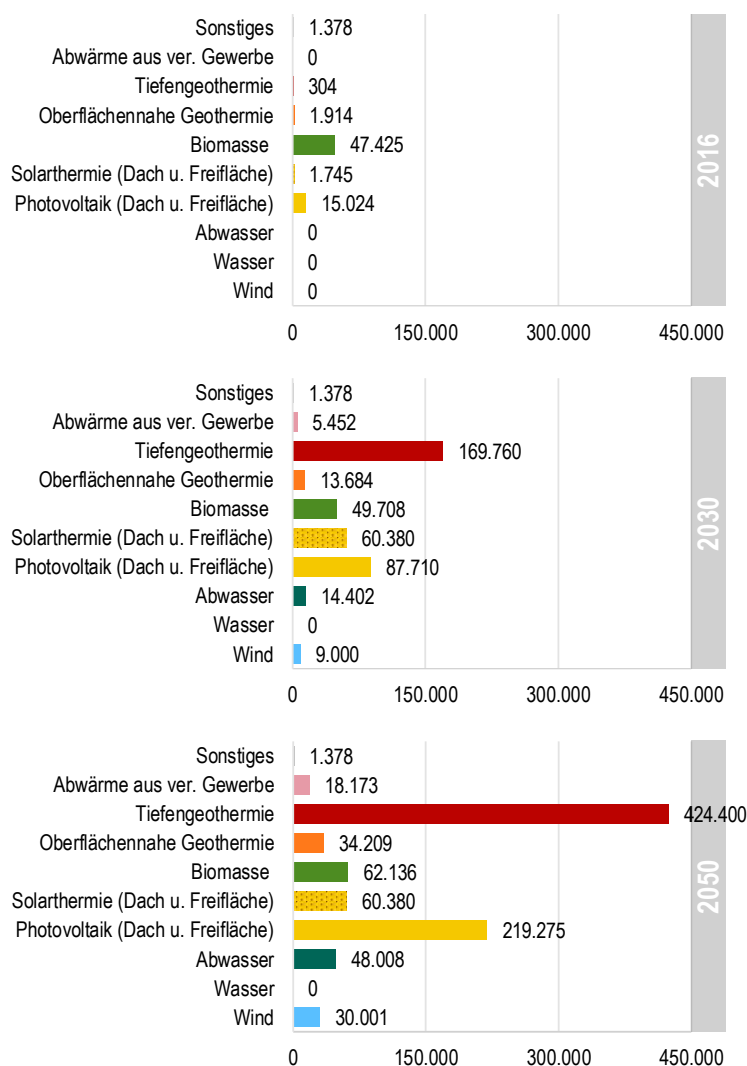
Zielszenario – Klimaneutralität bis 2050

Mit dem Beschluss des Energieleitplans durch den Gemeinderat im Januar 2020 wurden gleichzeitig auch die Klimaschutzziele von Bruchsal verabschiedet. Hierbei wurde festgelegt, dass Bruchsal bis zum Jahr 2050 den CO₂-Ausstoß pro Kopf um mindestens 8 Tonnen/Jahr reduziert. Gleichzeitig sollen hierzu – wo möglich – Energie eingespart und Erneuerbare Energieanlagen ausgebaut werden. Das untenstehende Diagramm zeigt die zielorientierte Entwicklung des Endenergieverbrauchs über die Sektoren Wärme, Strom und Verkehr. Mit den in den Säulen dargestellten Ausbaupotentialen Erneuerbarer Energien wird deutlich, dass eine Deckung des Energiebedarfs zu 100 % klimaneutral möglich ist. Ausgehend vom Stand aus 2016 muss allerdings noch viel geschehen, damit dies gelingt – hierfür müssen jedoch alle Akteure am gleichen Strang ziehen!

Endenergieverbrauch nach Sektoren [MWh/a] und mögliche Bedarfsdeckung durch Erneuerbare Energieträger (EE)



Verteilung Erneuerbare Energieträger am Endenergieverbrauch [MWh/a] in der Entwicklung von heute bis 2050



Die Stadt Bruchsal wird alles daran setzen, ihre Klimaschutzziele schnellstmöglich zu erreichen. Das heißt, ihre Energieverbräuche bezogen auf die Gesamtstadt (inkl. Industrie) zu senken. Gleiches gilt für die CO₂-Emissionen. Mit der Unterzeichnung des Klimaschutzpaktes zielt die Stadtverwaltung darauf ab, bis 2040 ihre CO₂-Emissionen gegenüber 1990 weitgehend auf null zu reduzieren. Für die Gesamtstadt lautet die Zielsetzung 60% weniger CO₂-Emissionen bis 2035 und möglichst keine CO₂-Emissionen ab dem Jahr 2050. Die priorisierten Maßnahmen aus dem vorausgegangenen Kapitel können hier bereits einen Beitrag von ca. 15 bis 20% der erforderlichen CO₂-Reduktion leisten. Bei dieser Betrachtung wurde die Verlagerung des Energieverbrauchs von fossilen Kraftstoffen auf Strom im Verkehrssektor nicht berücksichtigt.

Der Klimaschutz in Bruchsal – Chancen und Risiken

Der Klimawandel als globales Problem hat spezifische lokale Auswirkungen, von denen neben Naturräumen auch soziale und technische Systeme betroffen sind. Die Folgen des Klimawandels wirken sich dabei in verschiedenen Sektoren und Regionen ganz unterschiedlich aus und sind sowohl mit Risiken als auch mit Chancen verbunden. Um wirksam vor Risiken zu schützen, aber auch Chancen nutzen zu können, sind entsprechende Anpassungsmaßnahmen erforderlich.

Werden die Entscheidungen der letzten Jahre über den Einsatz der Versorgungstechnologien im Energiebereich auch in den kommenden Jahren unverändert fortgeführt, so wird voraussichtlich bereits zur Mitte der 2020er Jahre das Klimaschutzziel der Stadt Bruchsal verfehlt. Die Analysen des Energieleitplans zeigen, dass wirksamer Klimaschutz nur mit einer Beschleunigung der derzeitigen Strategien und Verhaltensweisen zu erreichen ist. Darin ist verdeutlicht, dass es Alternativen zur derzeitigen Energieversorgung gibt, die technologisch und wirtschaftlich umsetzbar sind. Mit der tatsächlichen Umsetzung muss aufgrund der Dringlichkeit der Klimakrise sofort begonnen werden. Dies bringt kurz- bis mittelfristig erhöhte Investitionen mit sich, welche sich allerdings im Betrachtungszeitraum bis 2050 voraussichtlich nicht nur für das Klima, sondern auch finanziell lohnen. Die Vermeidung von steigenden Umweltkosten (CO₂-Preis) und einem stetigen Kaufkraftverlust durch Energieimporte sowie die Realisierung von regionalen Wertschöpfungseffekten sind neben den klassischen Kriterien einer Investitionskostenberechnung wichtige Faktoren, welche in einer ganzheitlichen Betrachtung eine zentrale Rolle spielen.

Impressum

Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH

Hermann-Beuttenmüller-Straße 6
75015 Bretten

Telefon: 0721 – 936 99600

Telefax: 0721 – 936 99601

E-Mail: info@uea-kreis Karlsruhe.de

www.zeozweifrei.de

Ansprechpartner:

Herr Dipl.-Ing. Armin Holdschick

(Projektleiter Energieleitplan Bruchsal)

Layout und Gestaltung:

Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Text:

Umwelt- und EnergieAgentur Kreis Karlsruhe GmbH // Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Quellennachweise:

- S. 1 Titelgrafik „Energieleitplan“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 5 Infografik „Strategie-Plan“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 6–8 Zahlen u. Diagramme „Energie- und CO₂-Bilanz“ (BICO₂BW Bilanzierungstool, Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 9 Karte „Energieinfrastruktur heute“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 10 Karte „Gebäudealtersverteilung“ (Smart Geomatics)
- S. 12 Karte „Wohngebäudetypen“ (Smart Geomatics)
- S. 13/14 Karte „Wärmebedarf von Wohngebäuden“ u „Wärmedichtesegmente“ (Wärmebedarfsanalyse Smart Geomatics)
- S. 15/16 Karte, Diagramme u. Zahlen „Solarpotential“ (Solarpotentialanalyse Smart Geomatics)
- S. 17 Karte „Geothermiepotential“ (LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Smart Geomatics)
- S. 19 Foto/Luftbild „Solarthermieanlage“ (We Are Nerdish – Digital Media Agency)
- S. 20 Zahlen „Erneuerbare Energien“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 21–24 Karten u. Diagramme „Schwerpunktgebiete Wärmeversorgung“ (Umwelt- und Energieagentur, Kreis Karlsruhe, Smart Geomatics)
- S. 25 Karte „Ausbauszenario Wärmenetze“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- S. 27 Diagramm „Endenergie-Einsparung Gebäudesanierung“ (Smart Geomatics)
- S. 29 Diagramme „Zielszenario“ (Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe)
- * Alle Hintergrundkarten (LGL Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Stadt Bruchsal)

Alle Angaben ohne Gewähr. Stand 11/2022

Projektbeteiligte

Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH

Hermann-Beuttenmüller-Str. 6
75015 Bretten

Telefon: 0721–936 99600

E-Mail: info@uea-kreiska.de

Ansprechpartner: Armin Holdschick



**umwelt- und
energie**agentur
kreis karlsruhe

Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Ebertstraße 8, 76137 Karlsruhe

Telefon: 0721–945 40 59-0

E-Mail: info@smartgeomatics.de

Ansprechpartner: Thomas Beck (Geschäftsführer)



Stadtverwaltung Bruchsal

Stadtplanungsamt – Abt. Umwelt und Mobilität
Otto-Oppenheimer-Platz 5
76646 Bruchsal

Telefon: 07251–79702

E-Mail: klimaschutz_eea@bruchsal.de

Ansprechpartnerin: Renate Korin



Bruchsal

Stadtwerke Bruchsal GmbH

Schnabel-Henning-Str. 1a
76646 Bruchsal

Telefon: 07251–706-0

E-Mail info@stadtwerke-bruchsal.de

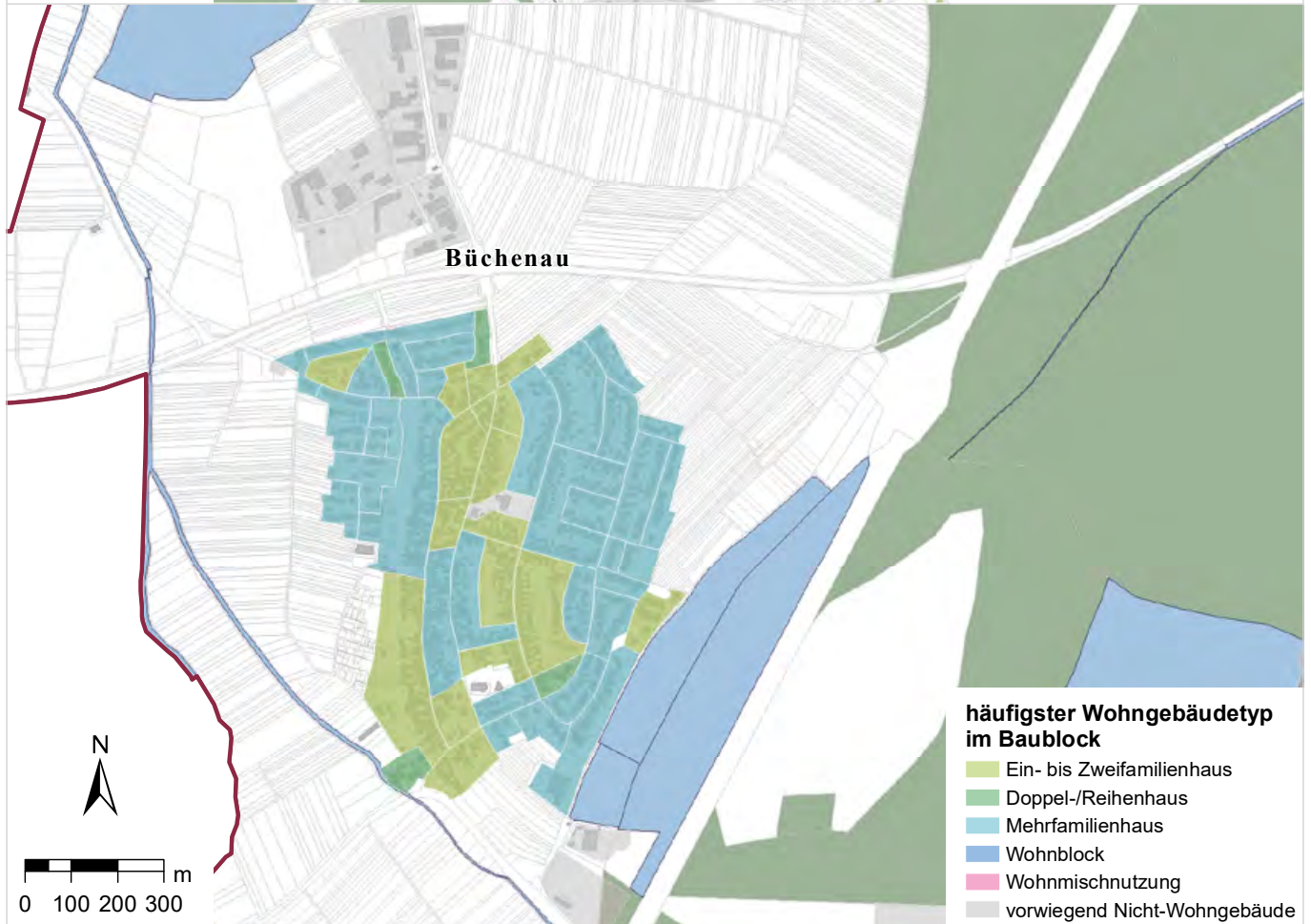
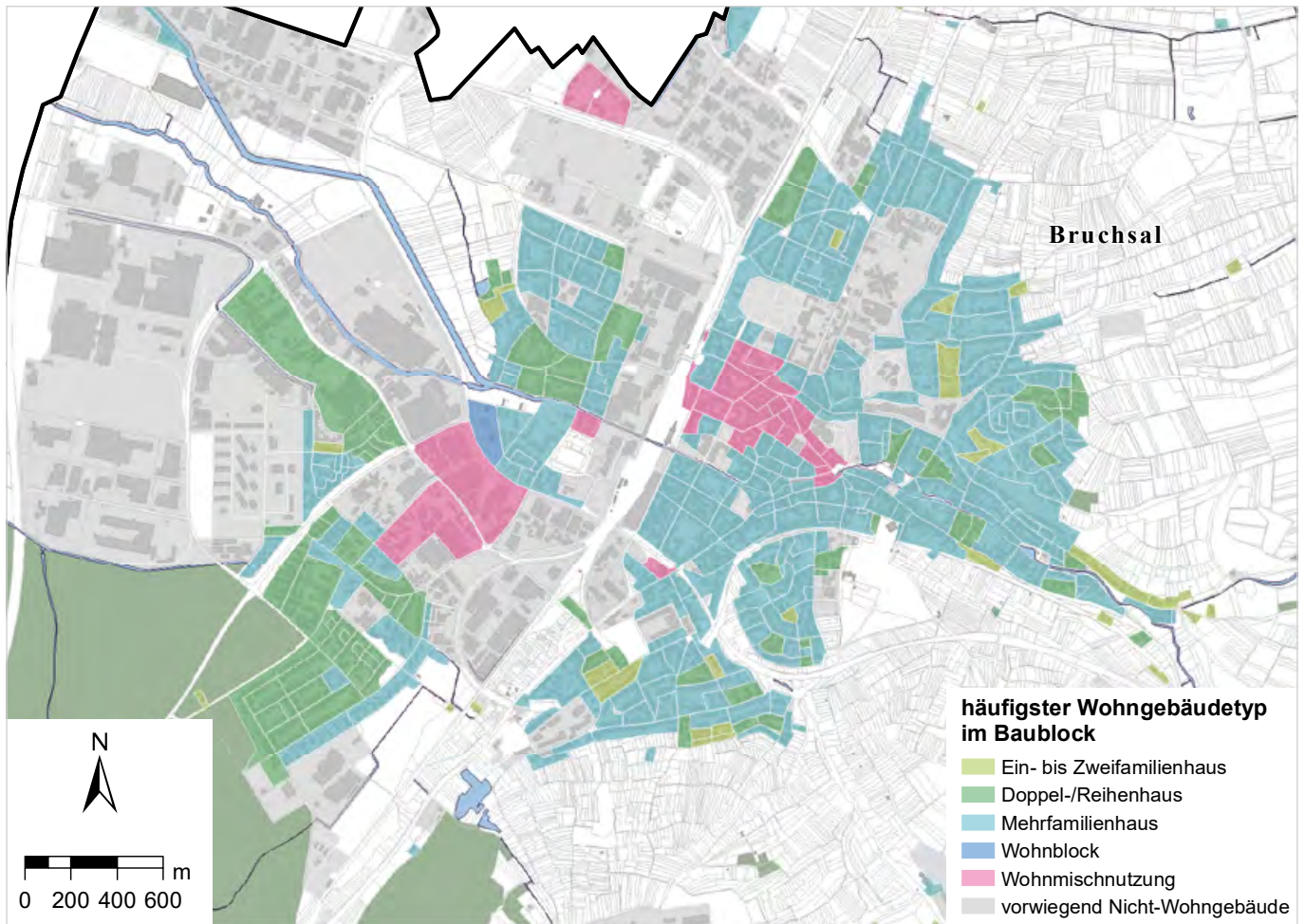
Ansprechpartner:

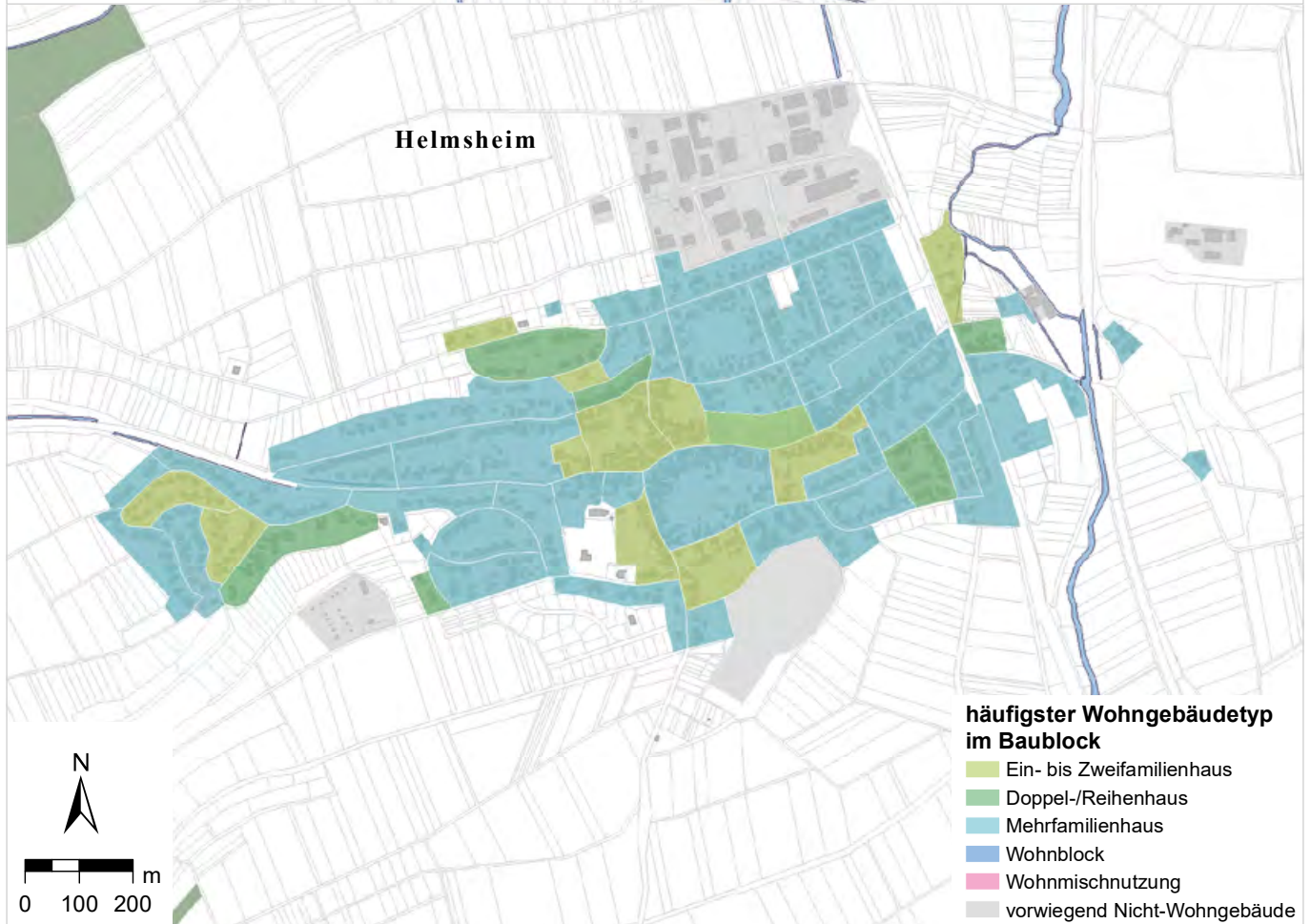
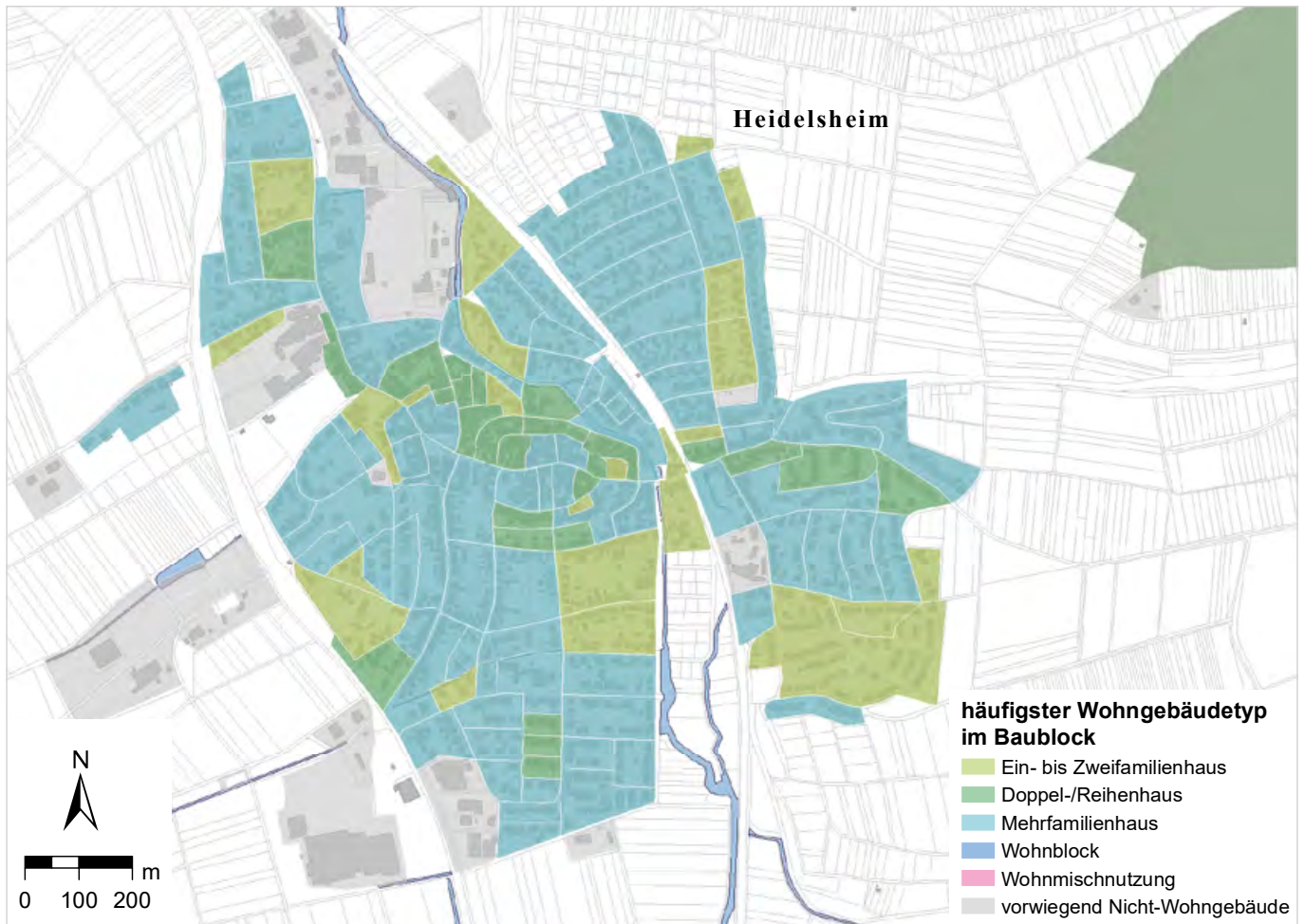
Sebastian Heilemann

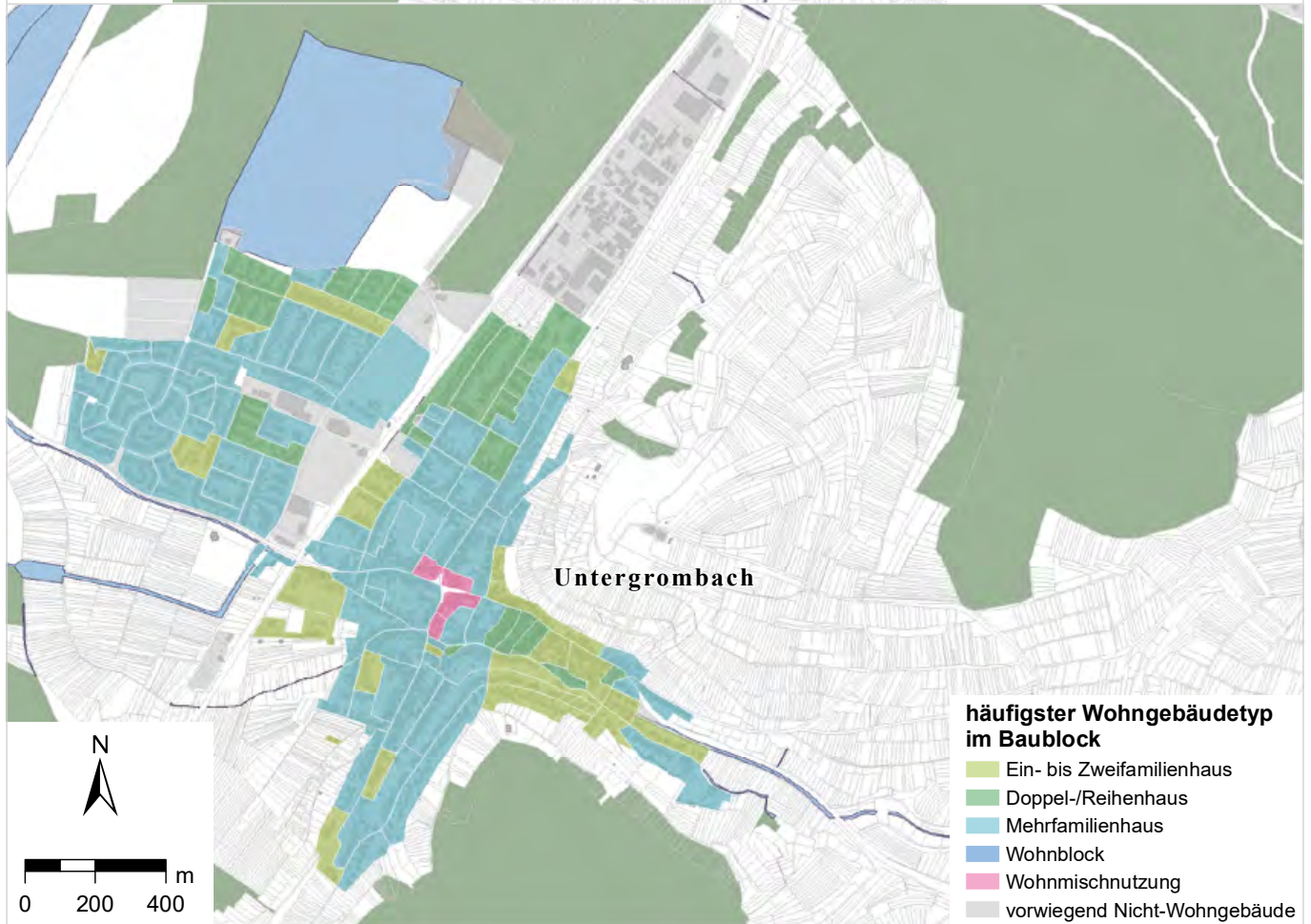
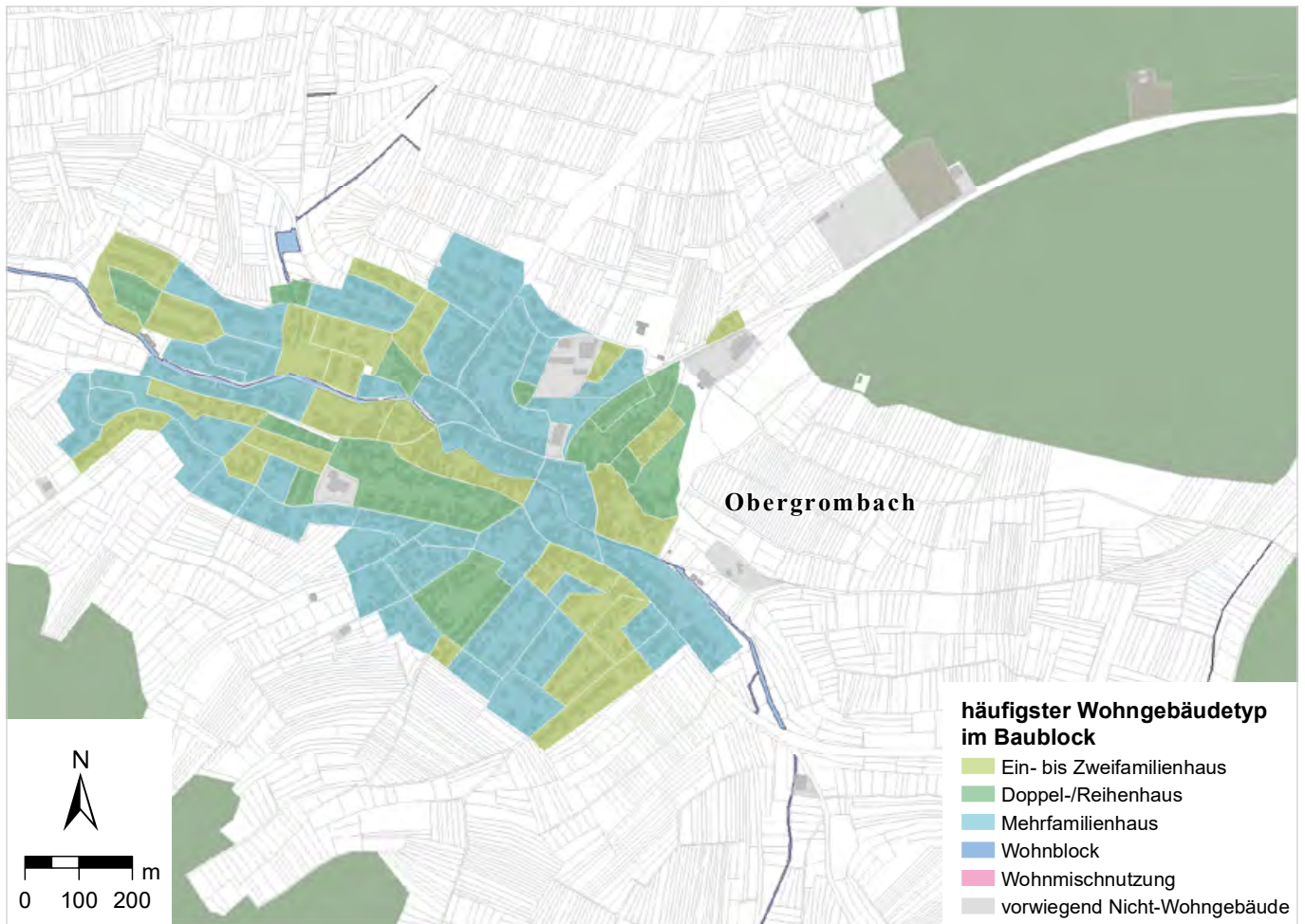


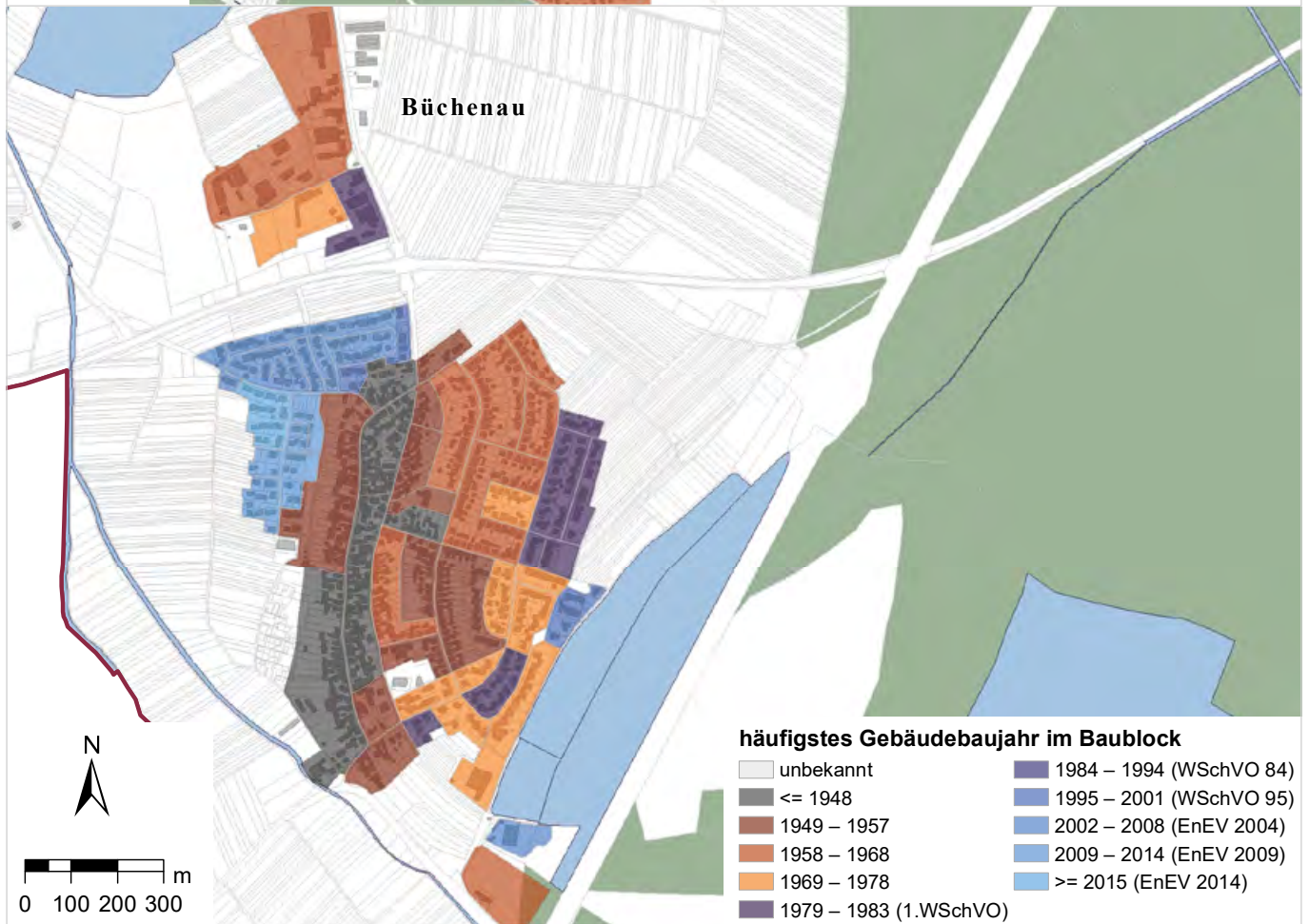
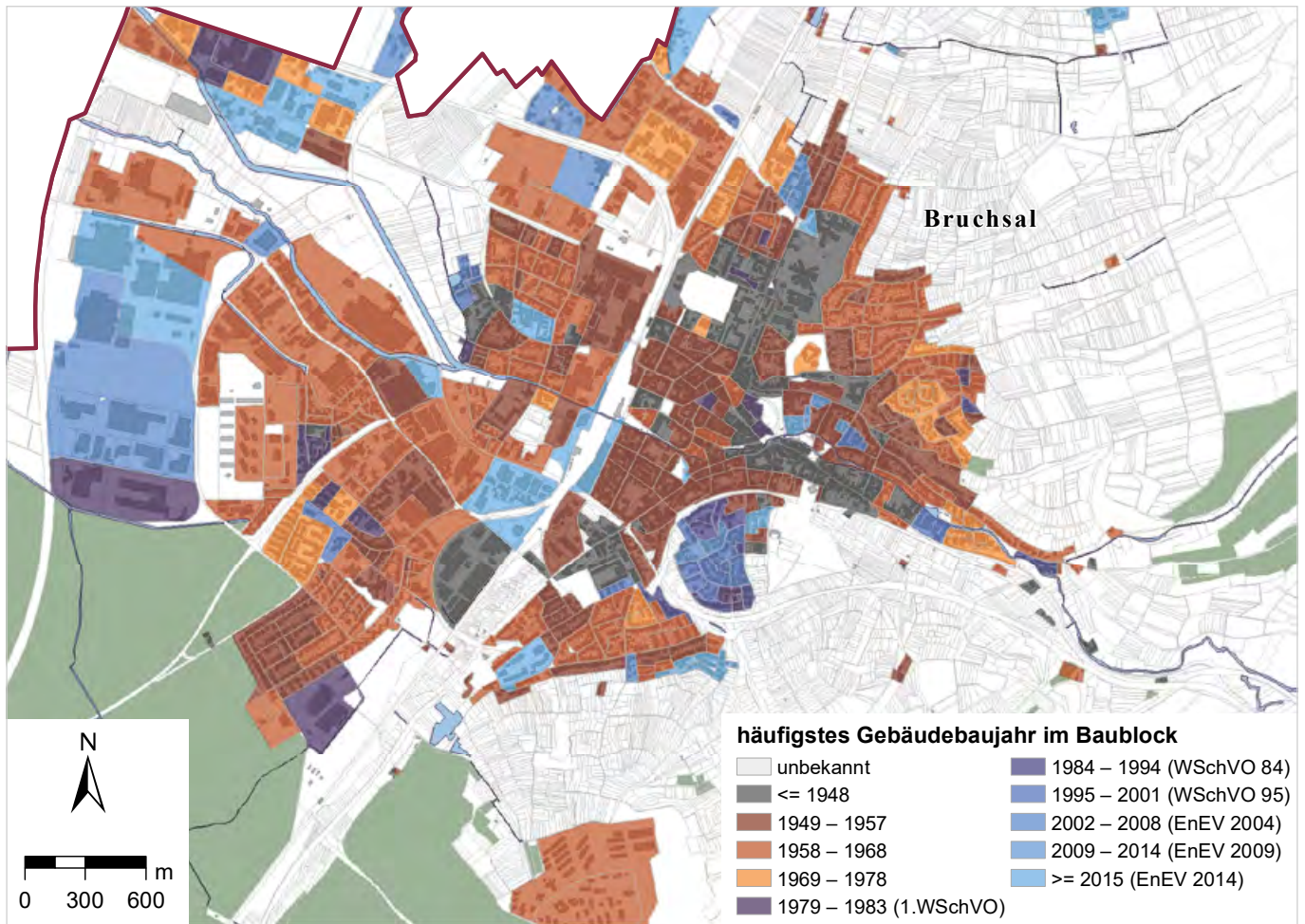
Stadtwerke Bruchsal

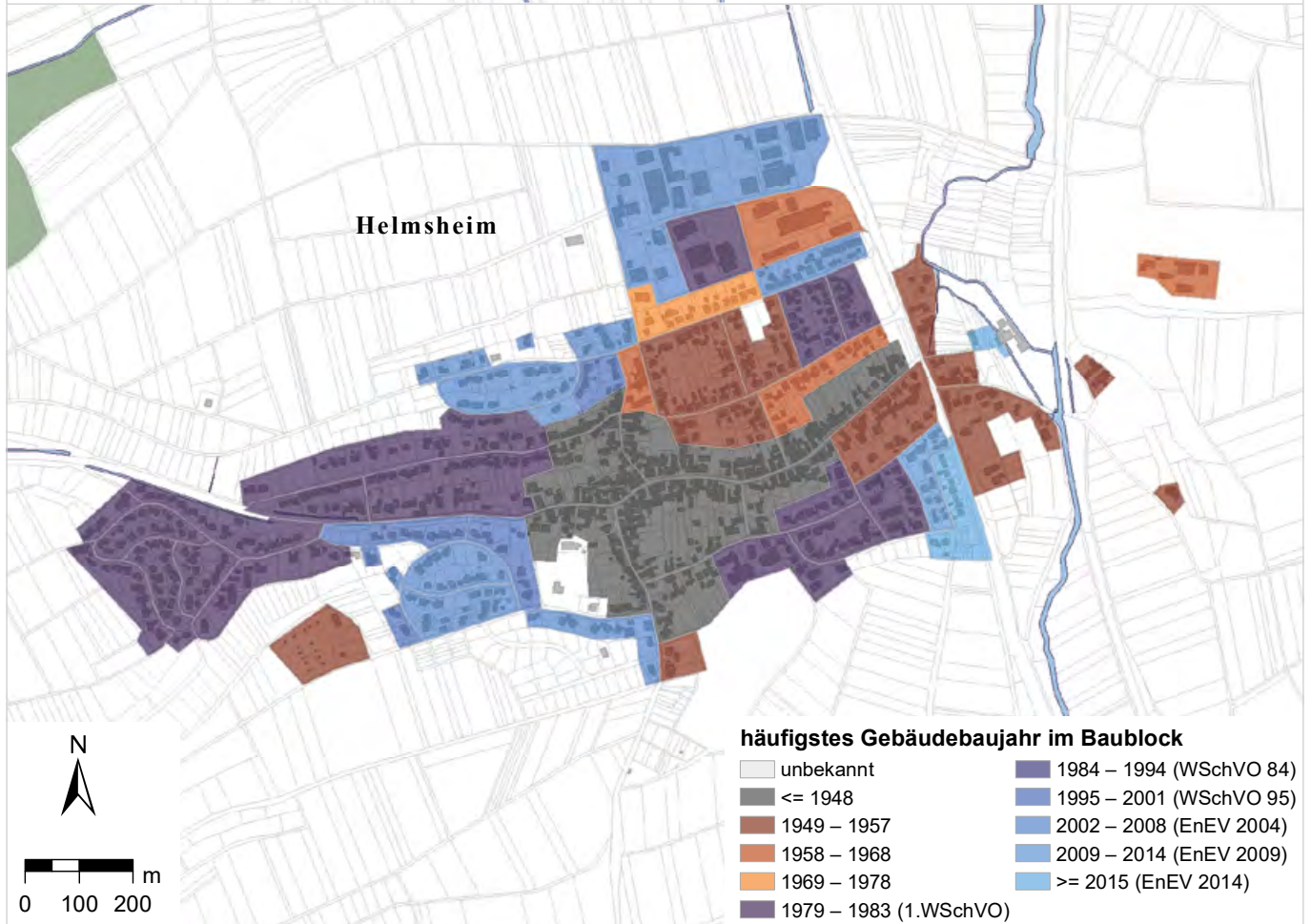
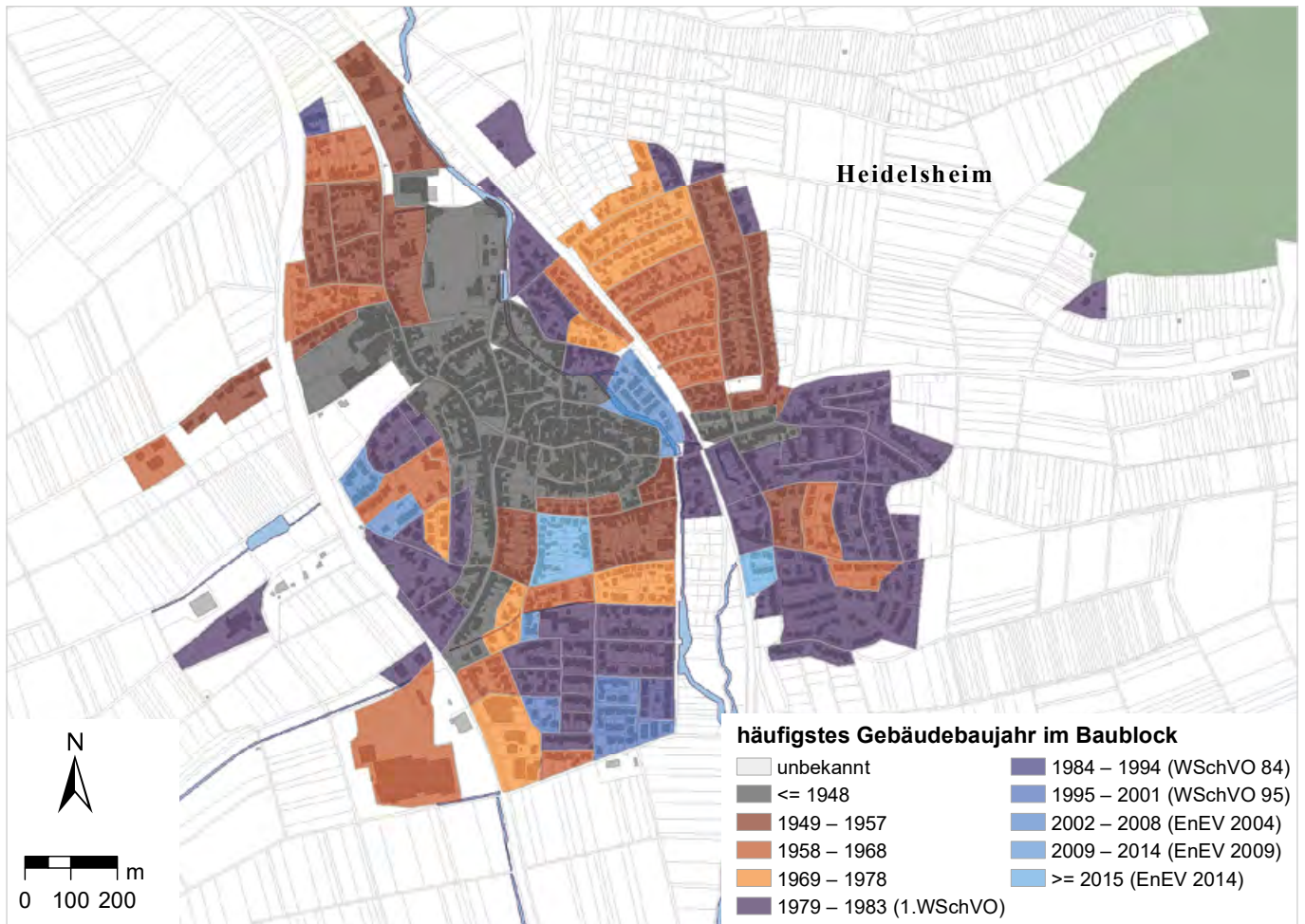
Energie • Wasser • Breitband • Bäder • Stadtbus

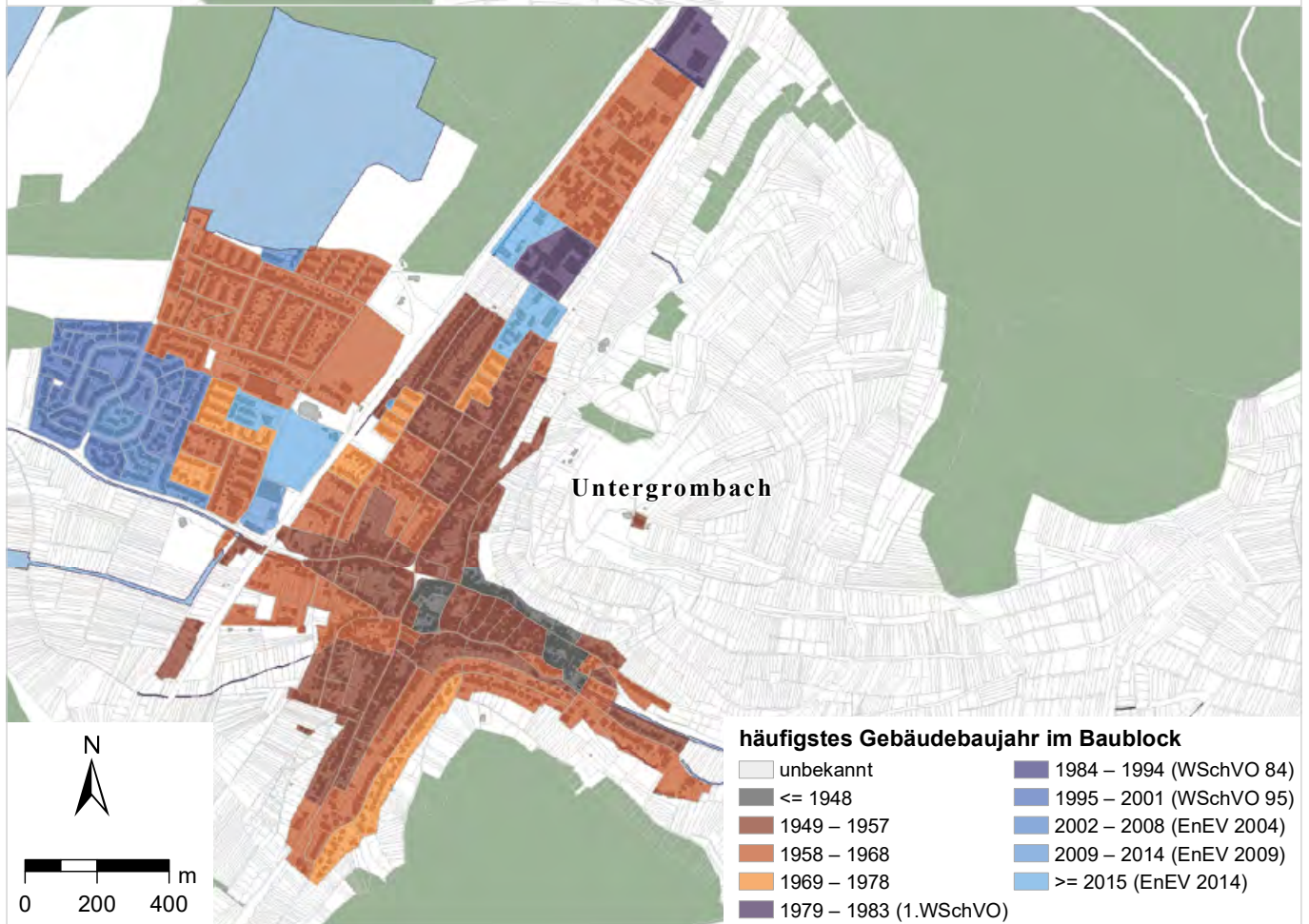
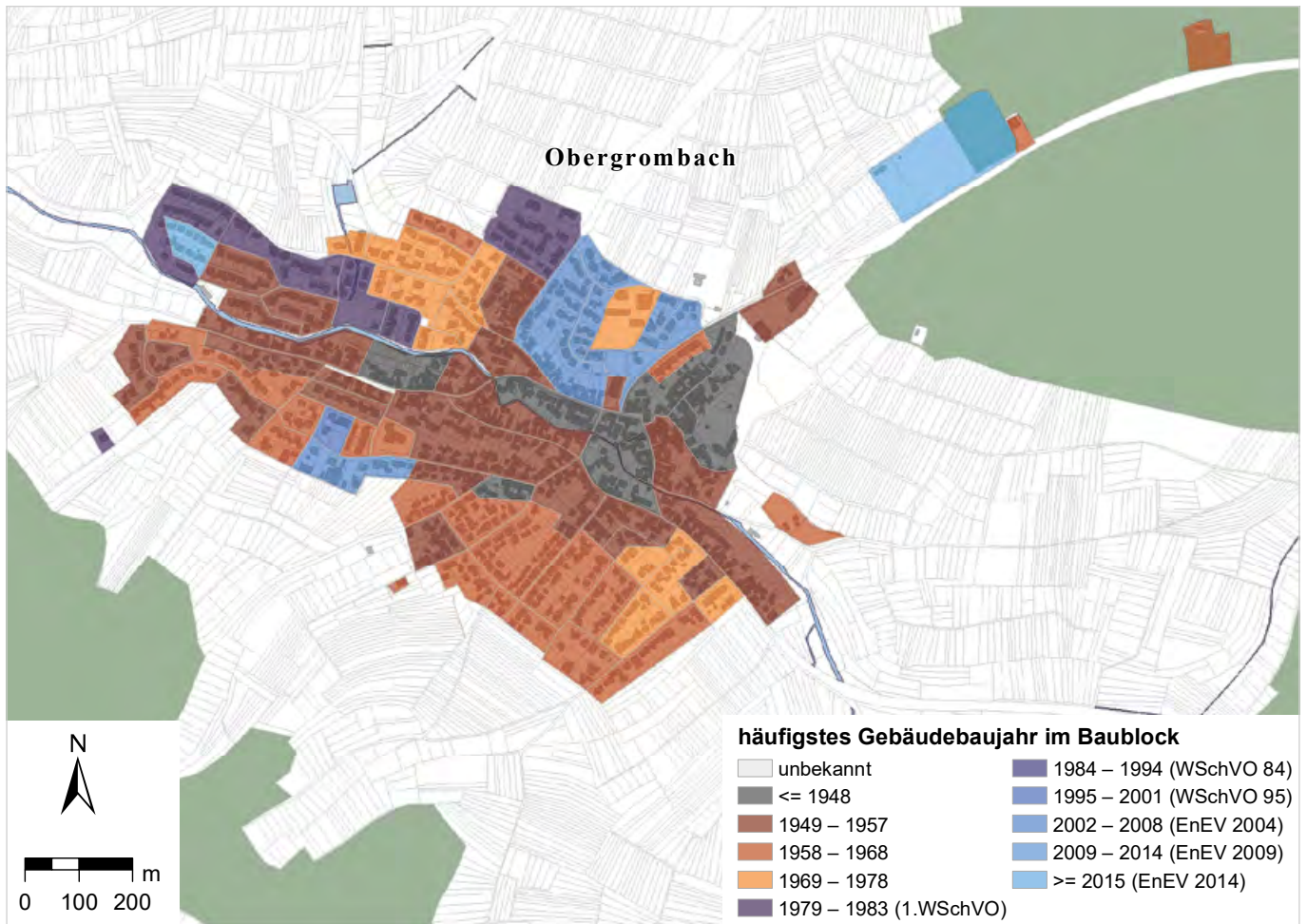


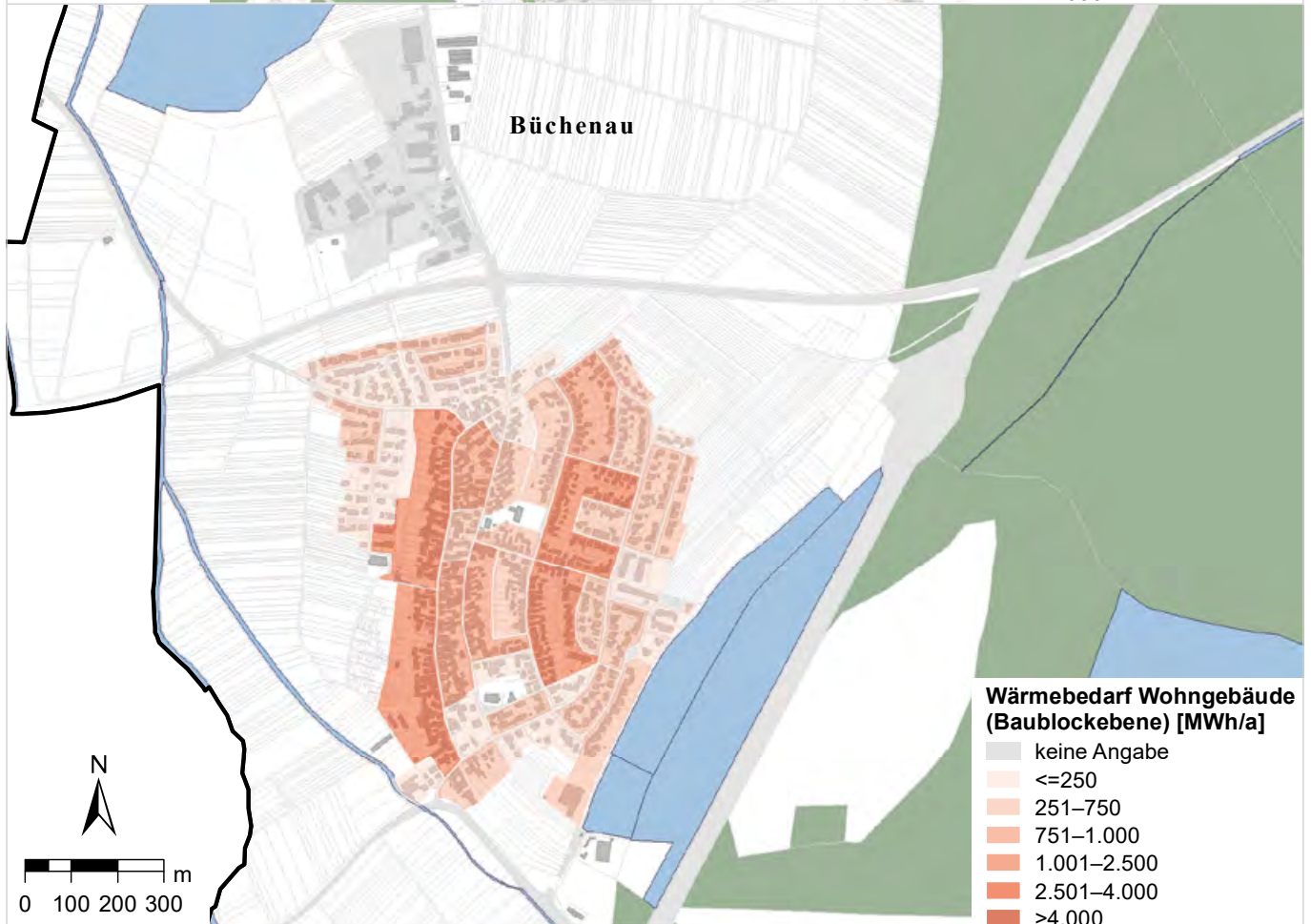
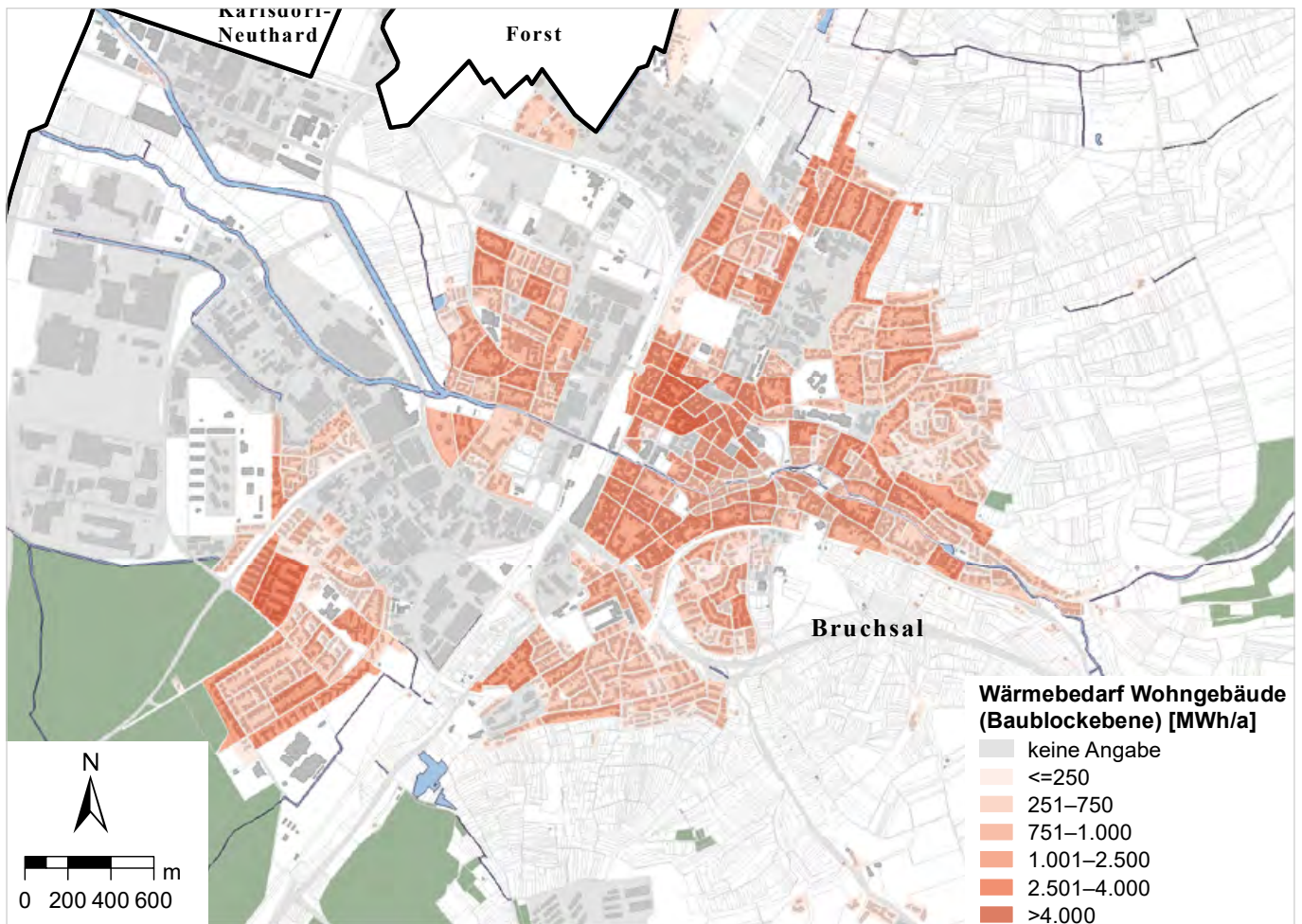


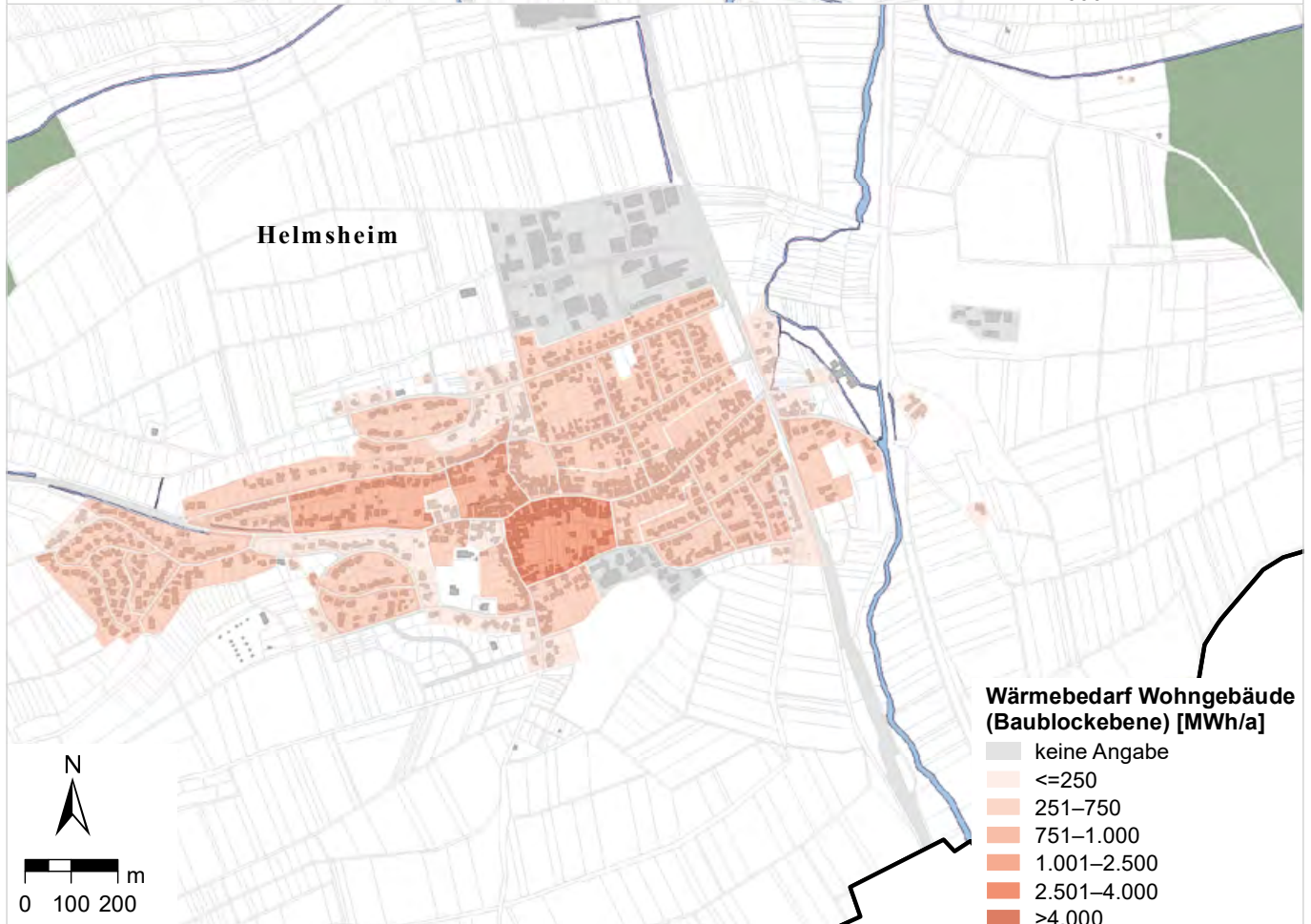
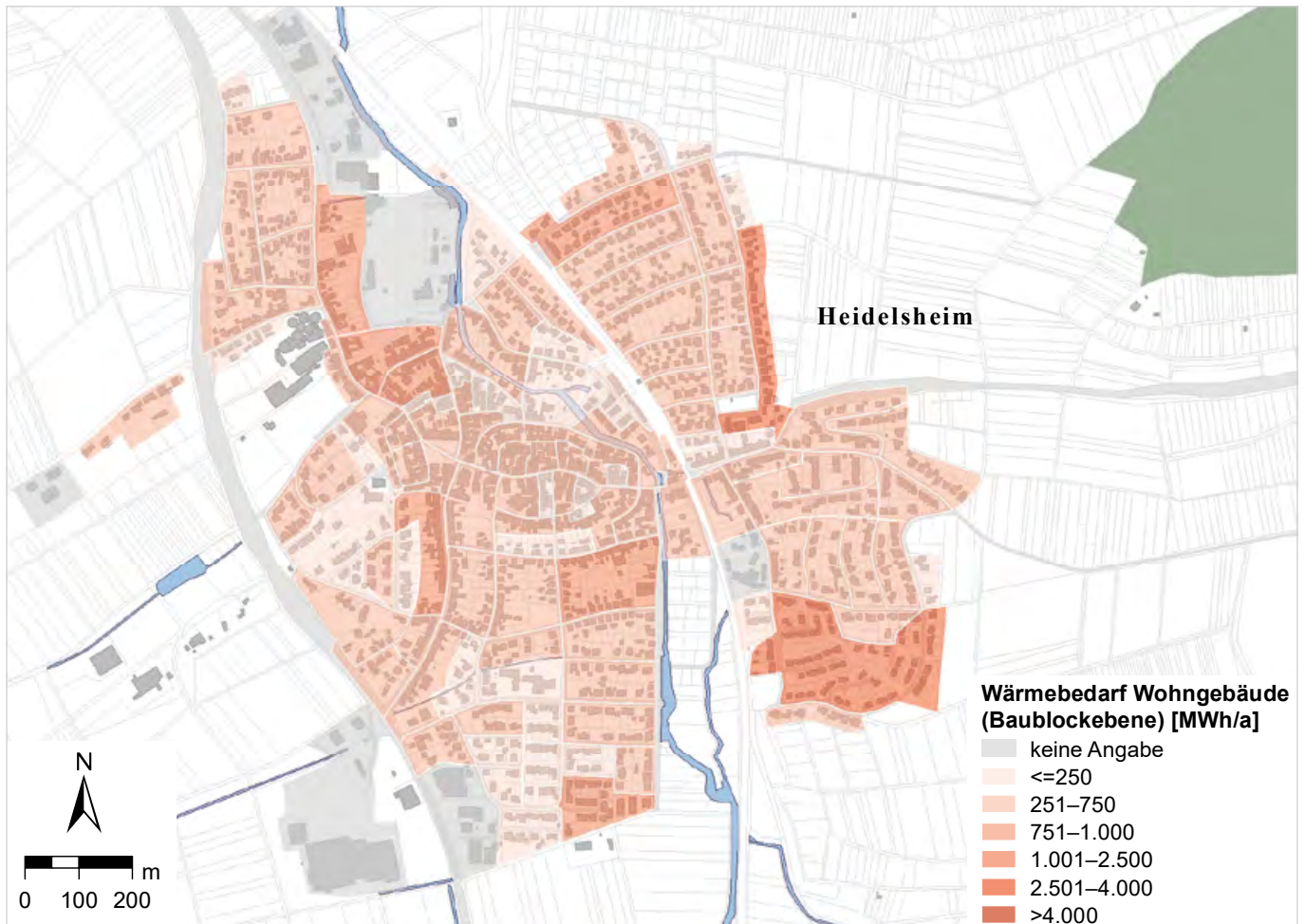


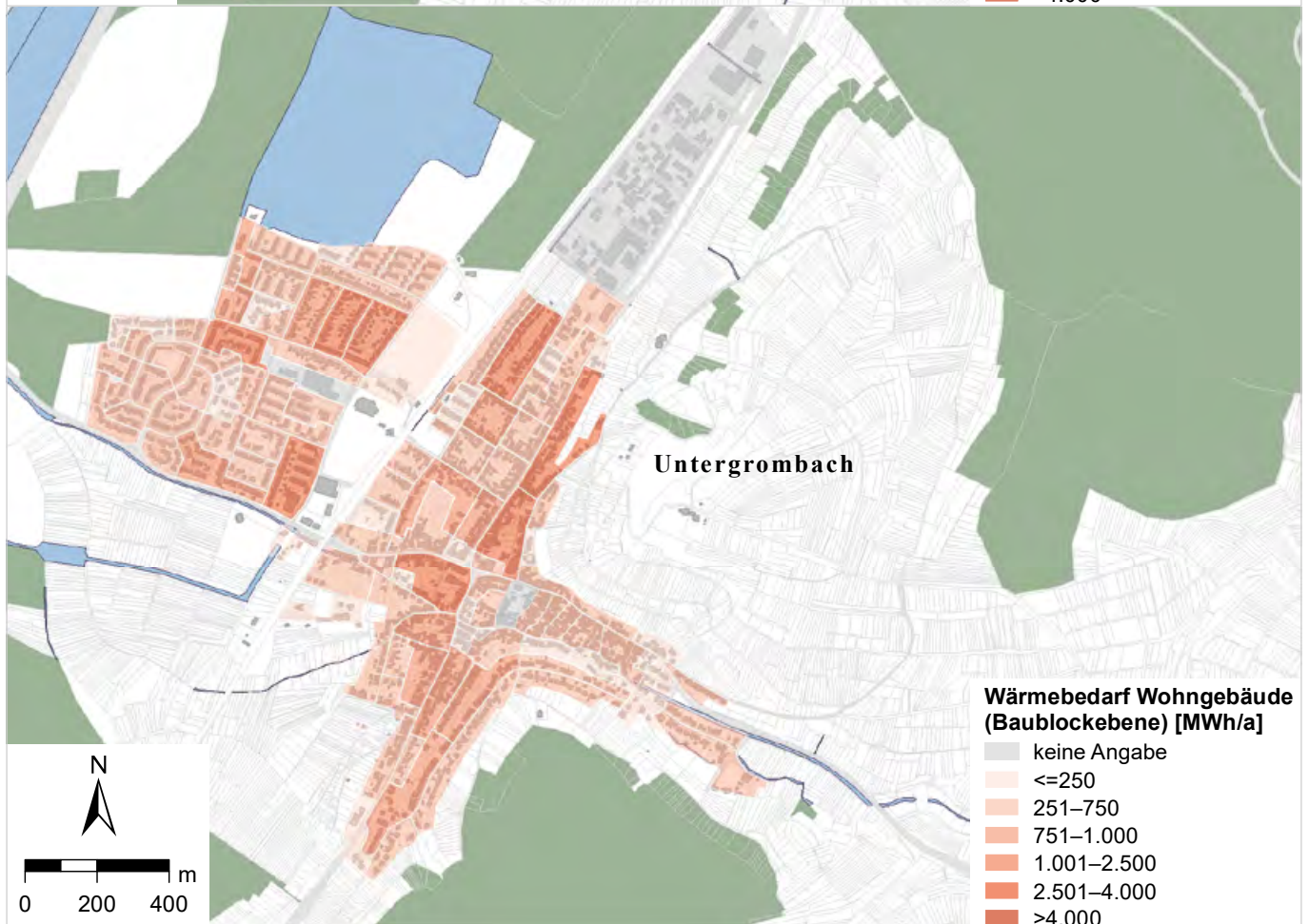
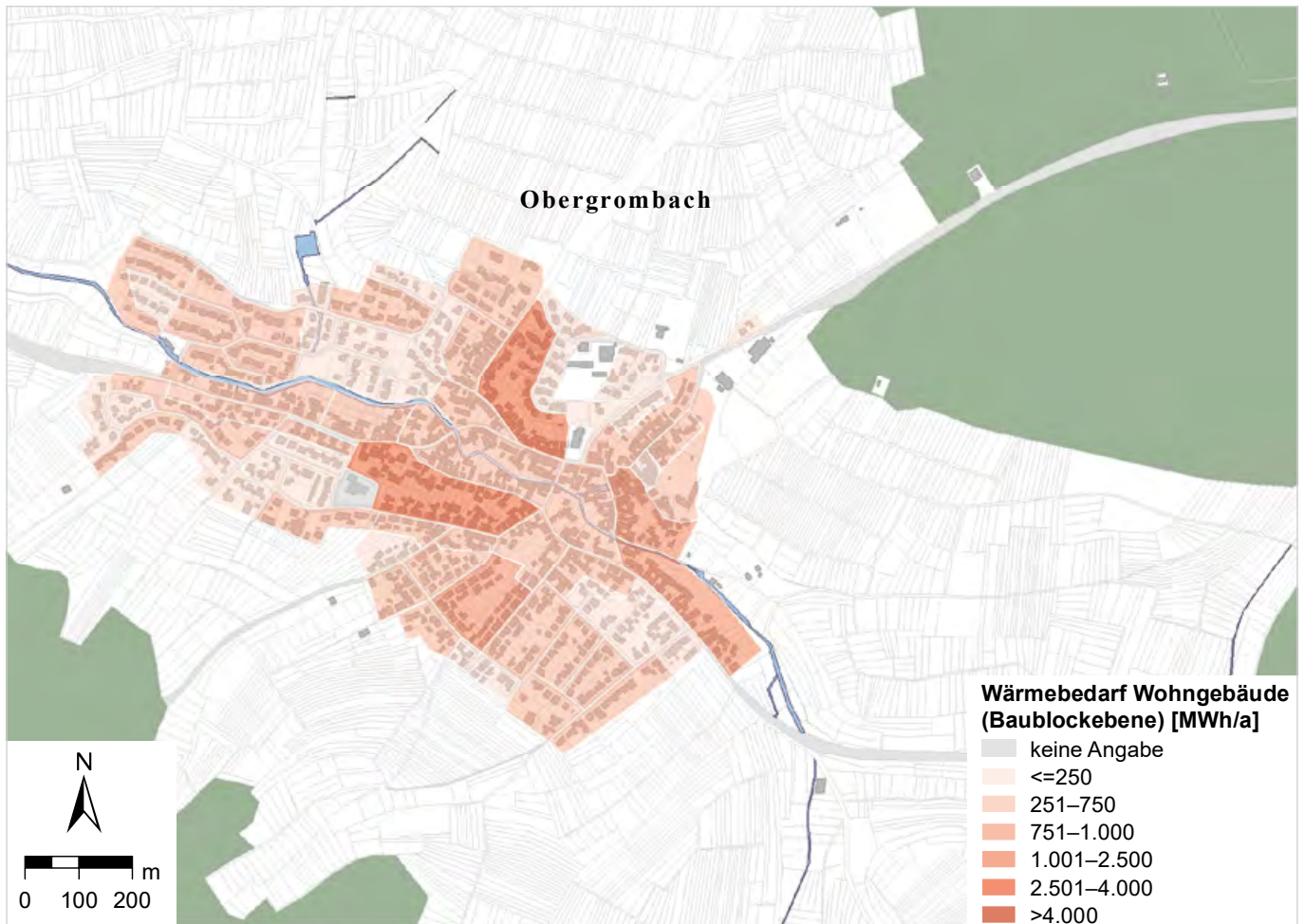


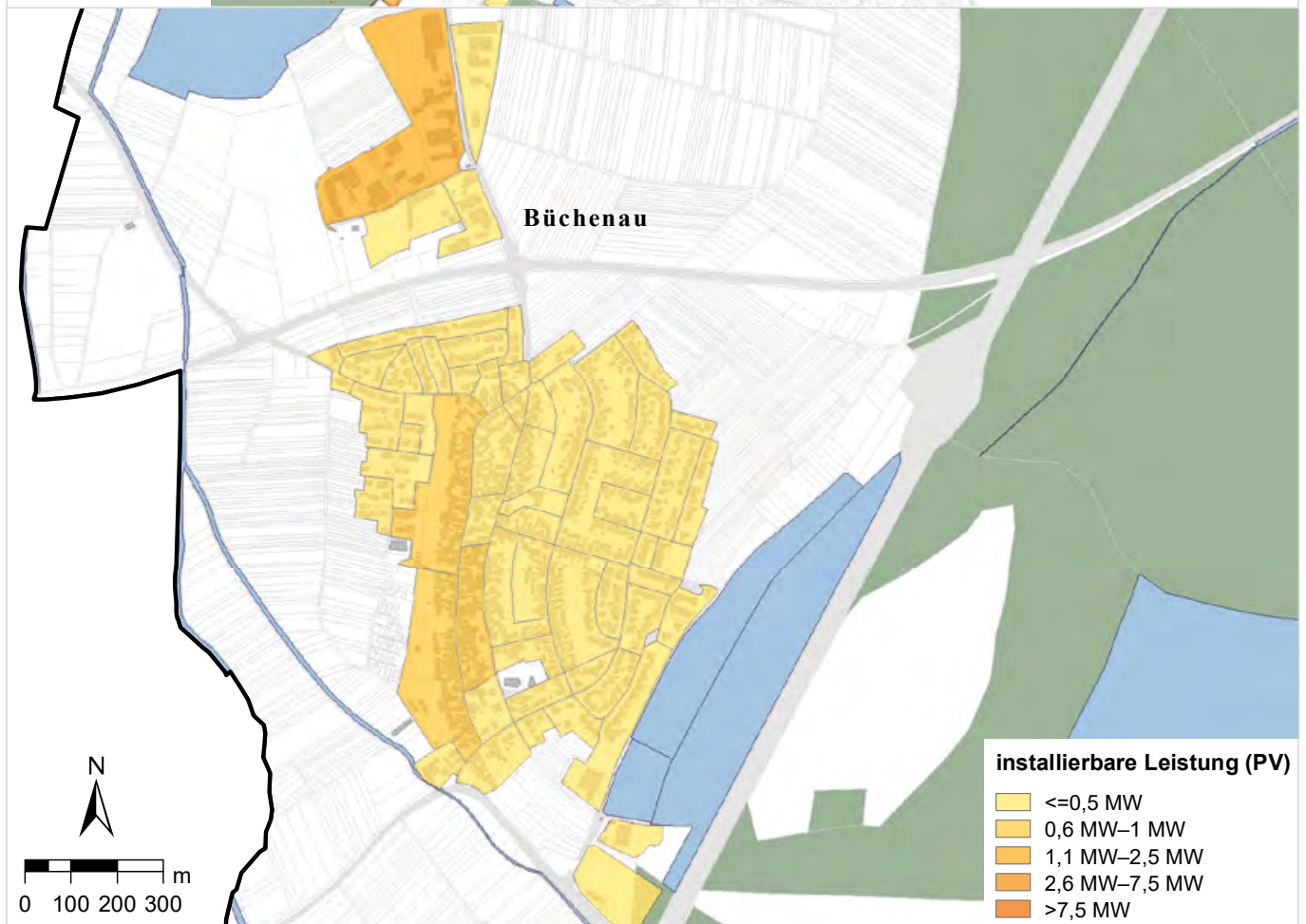
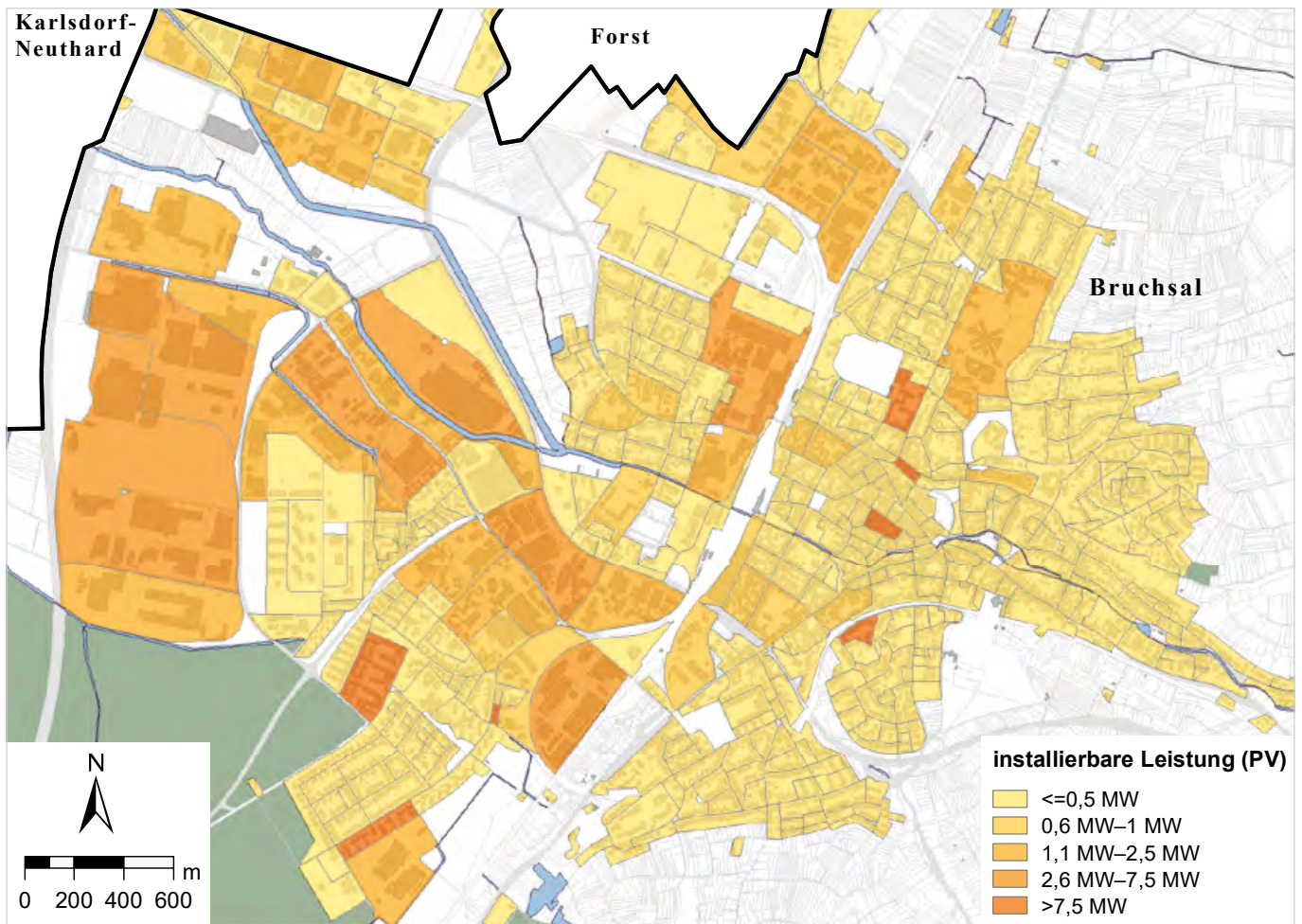


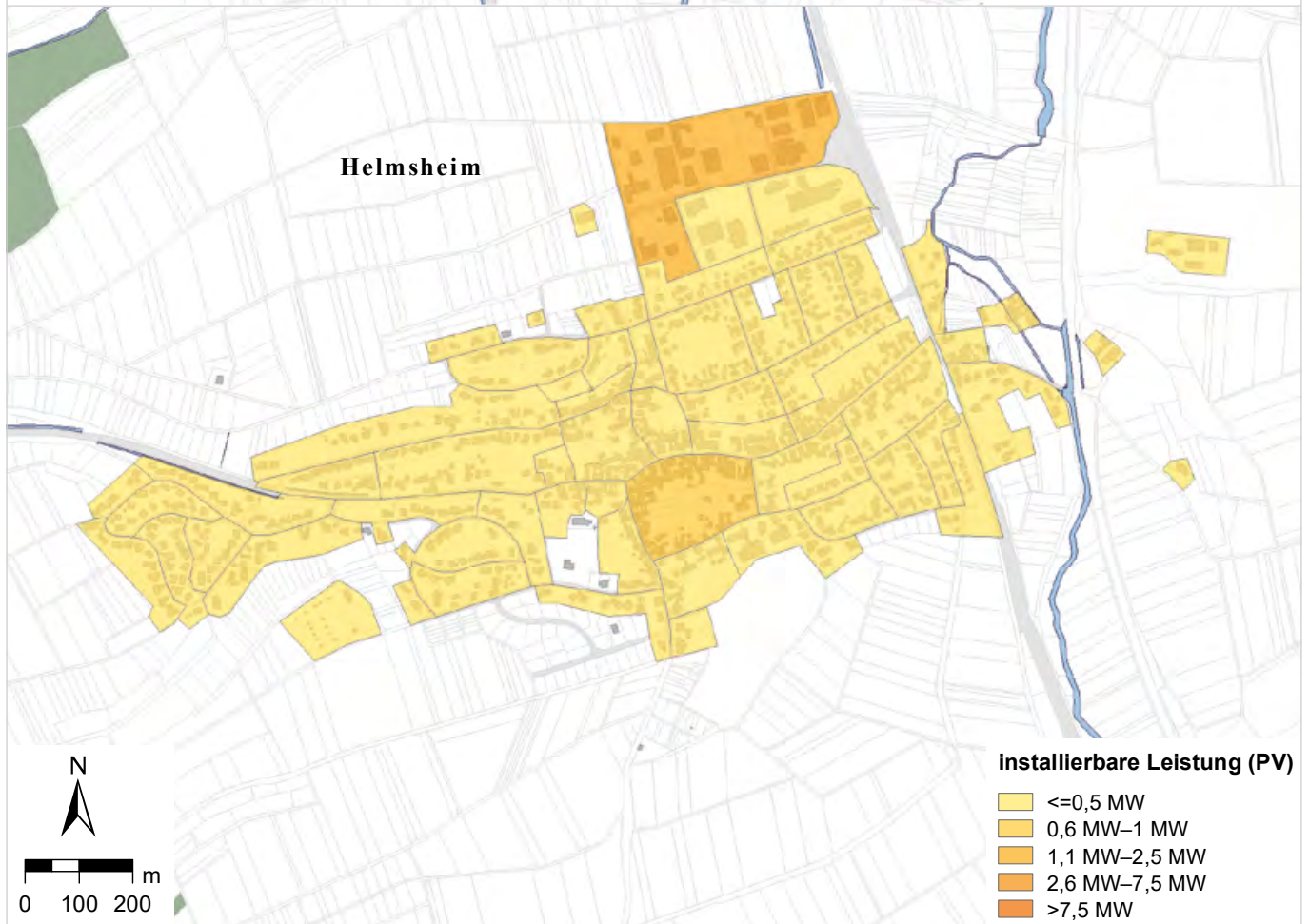
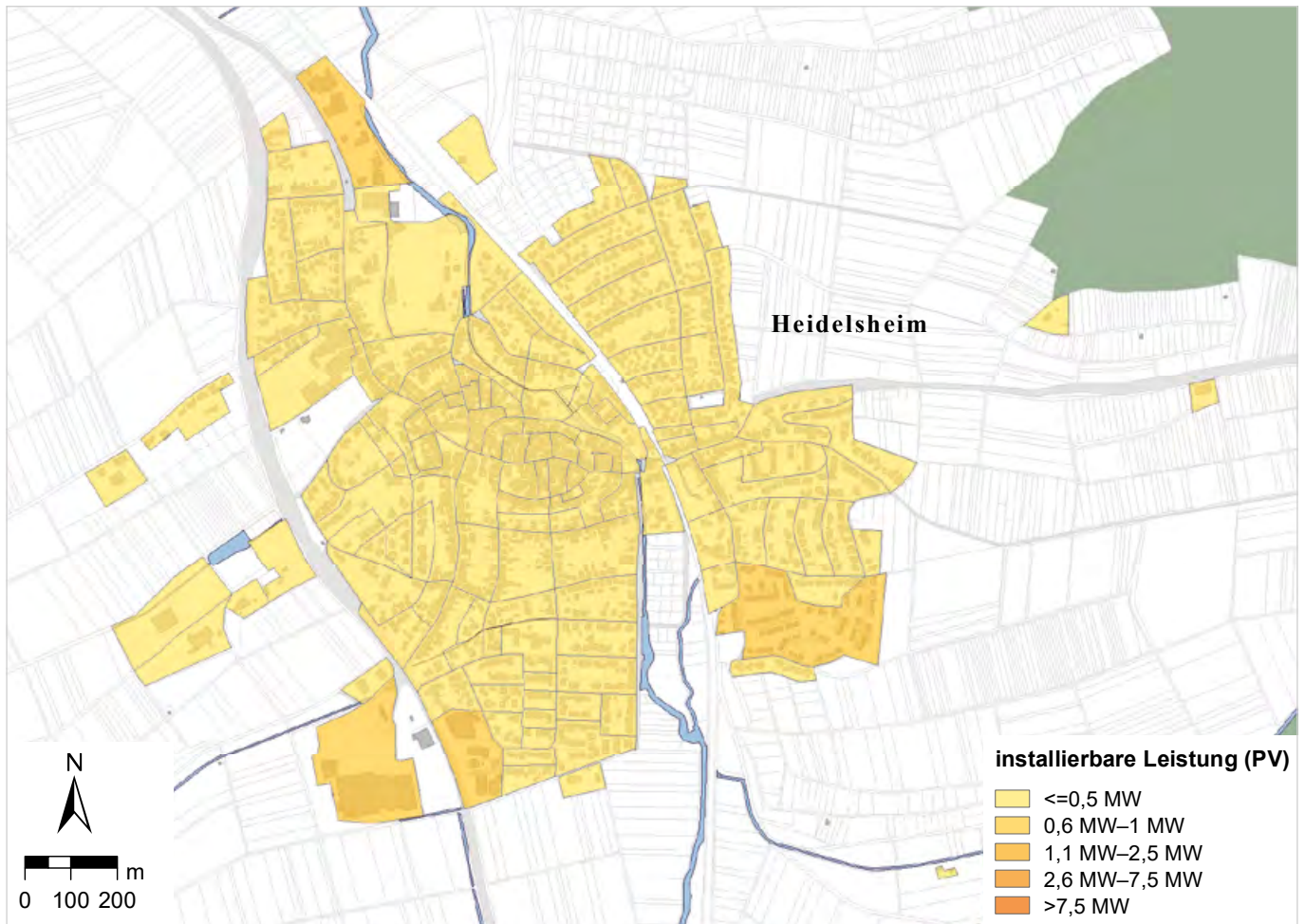


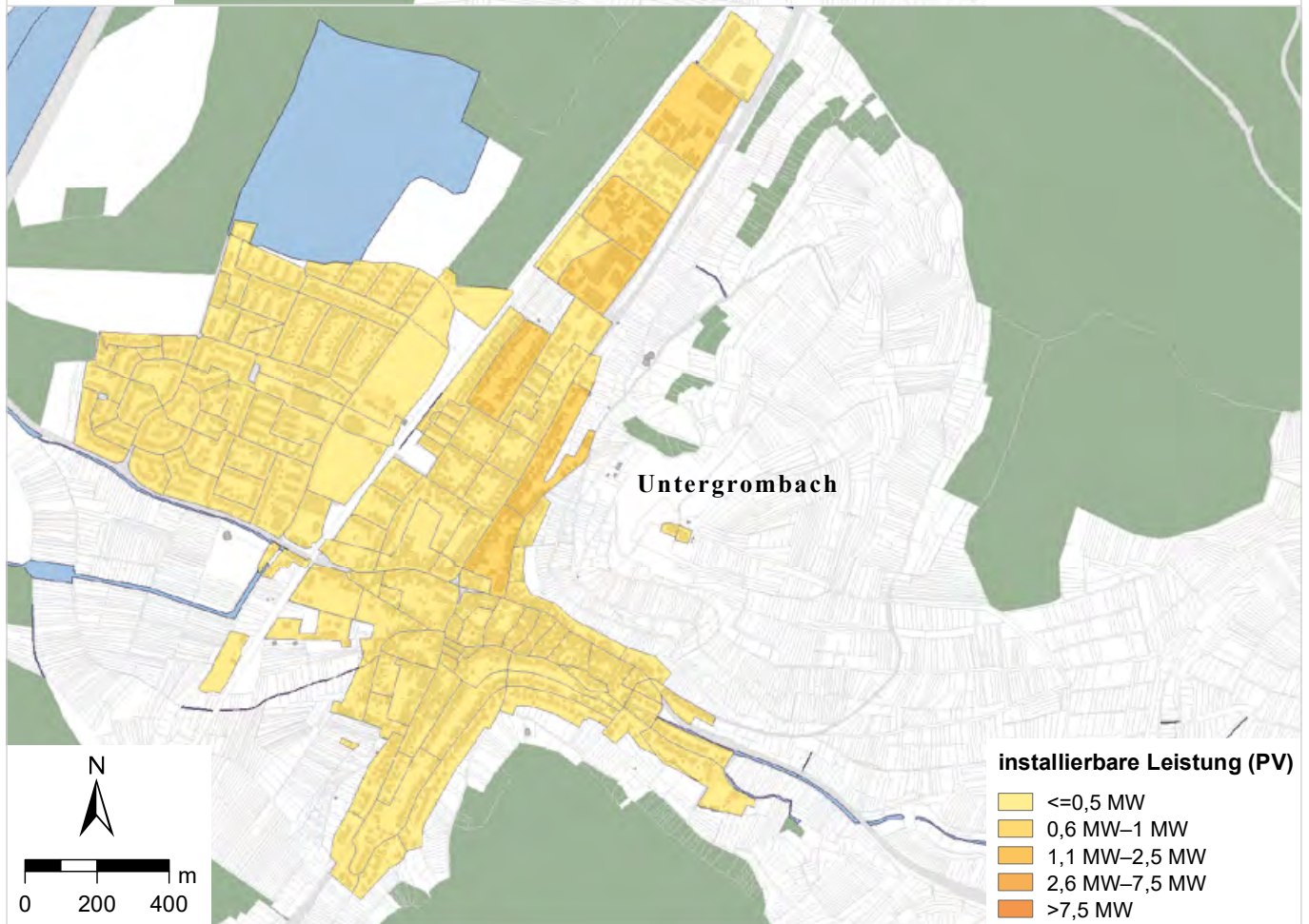
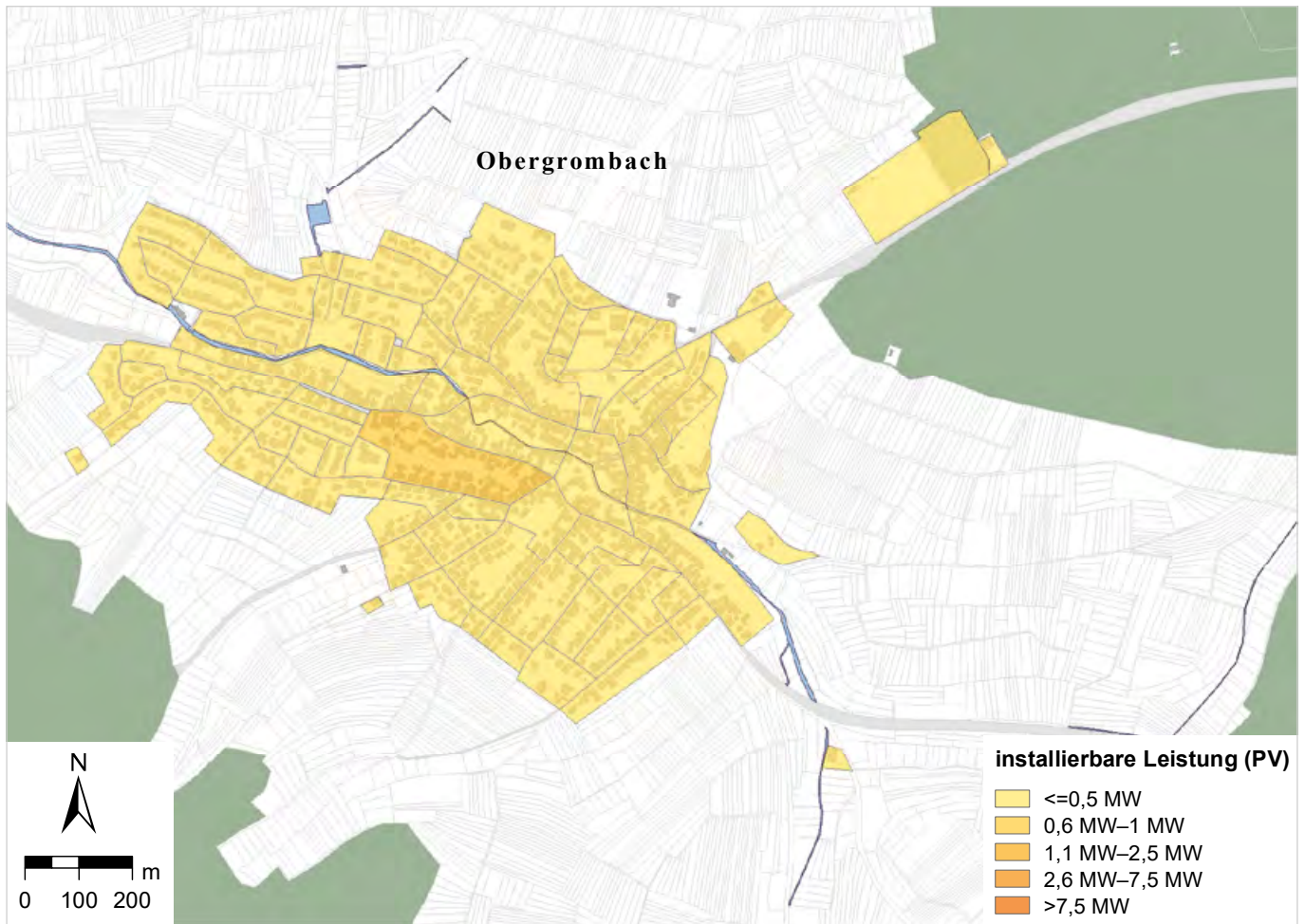


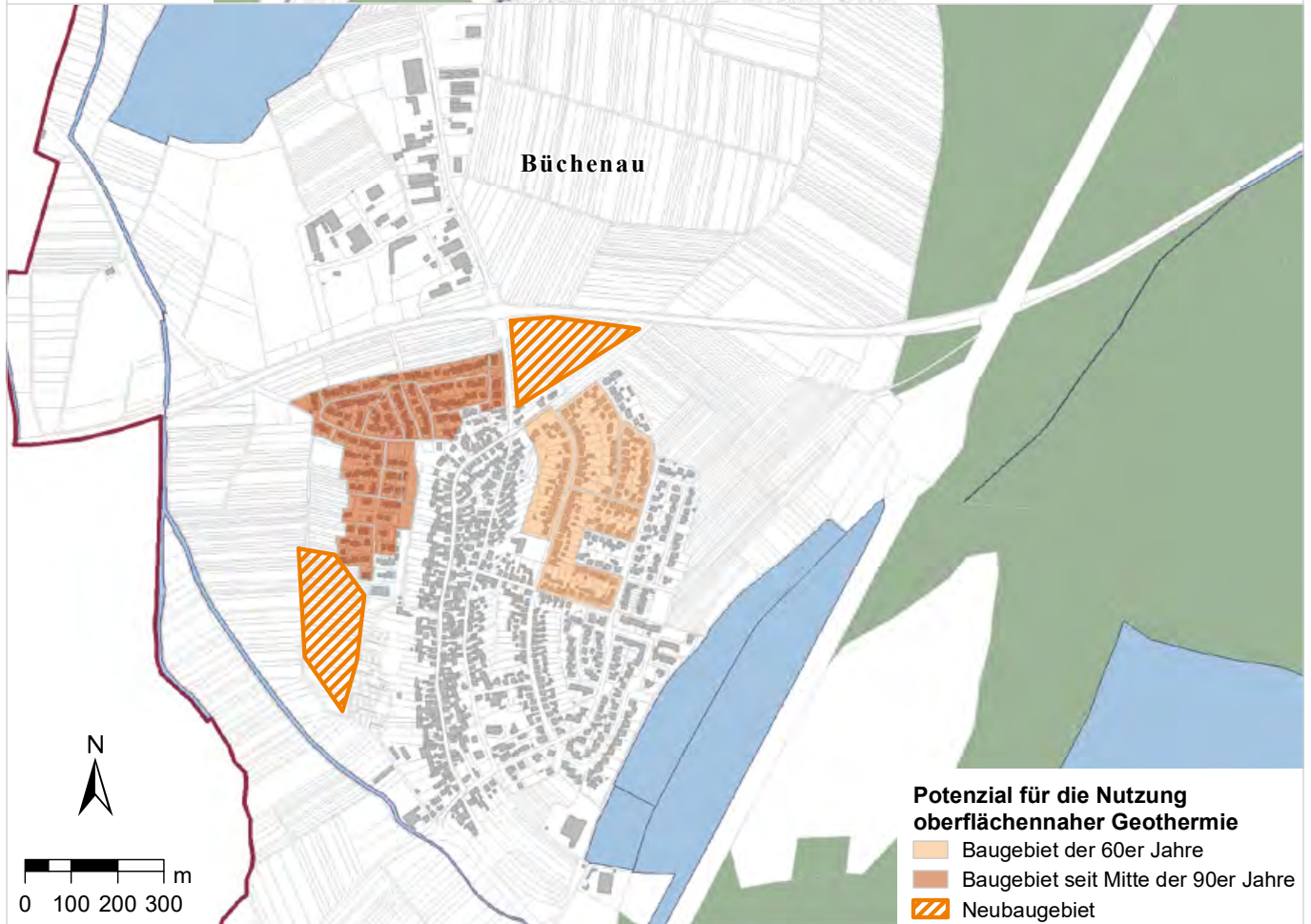
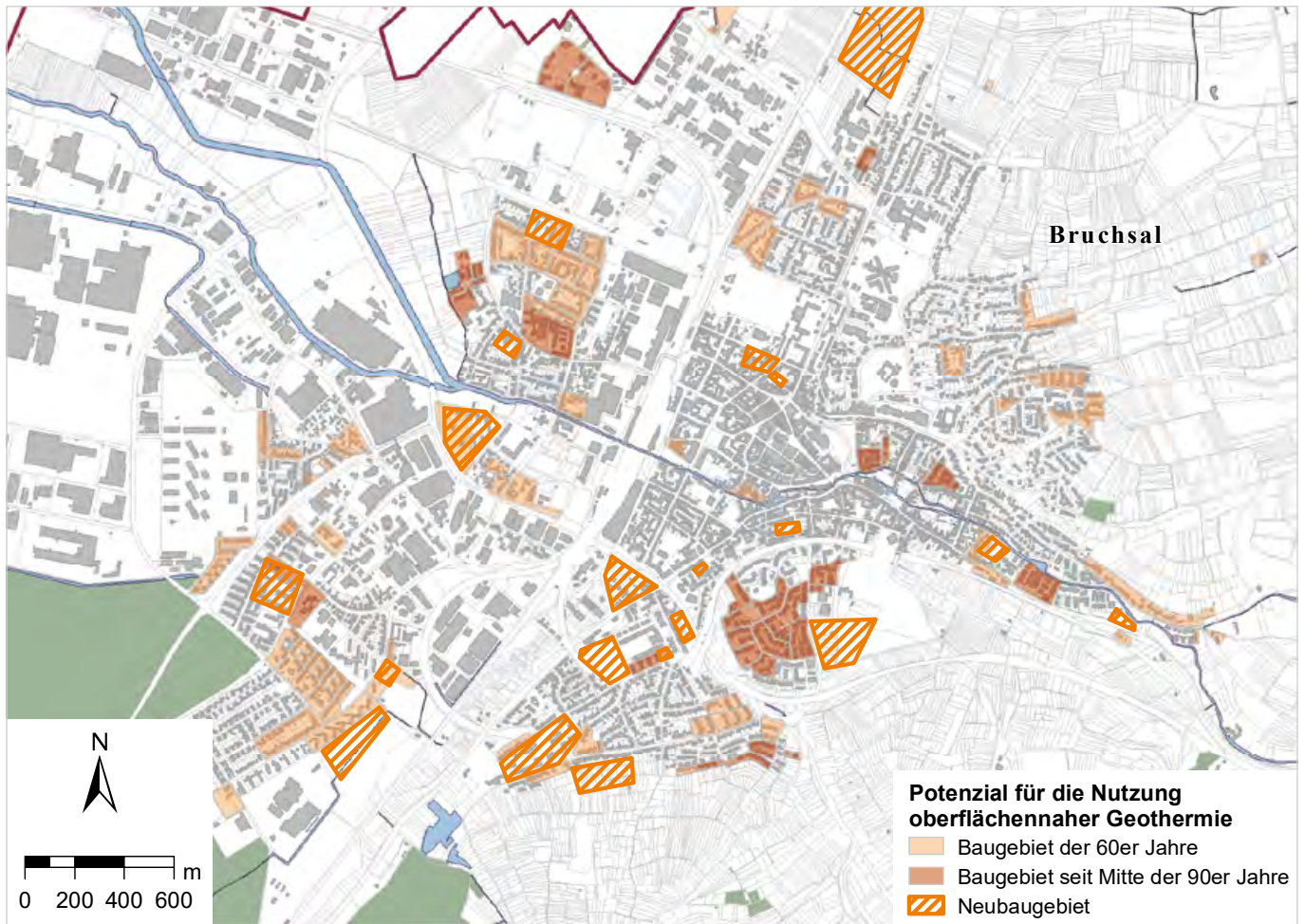




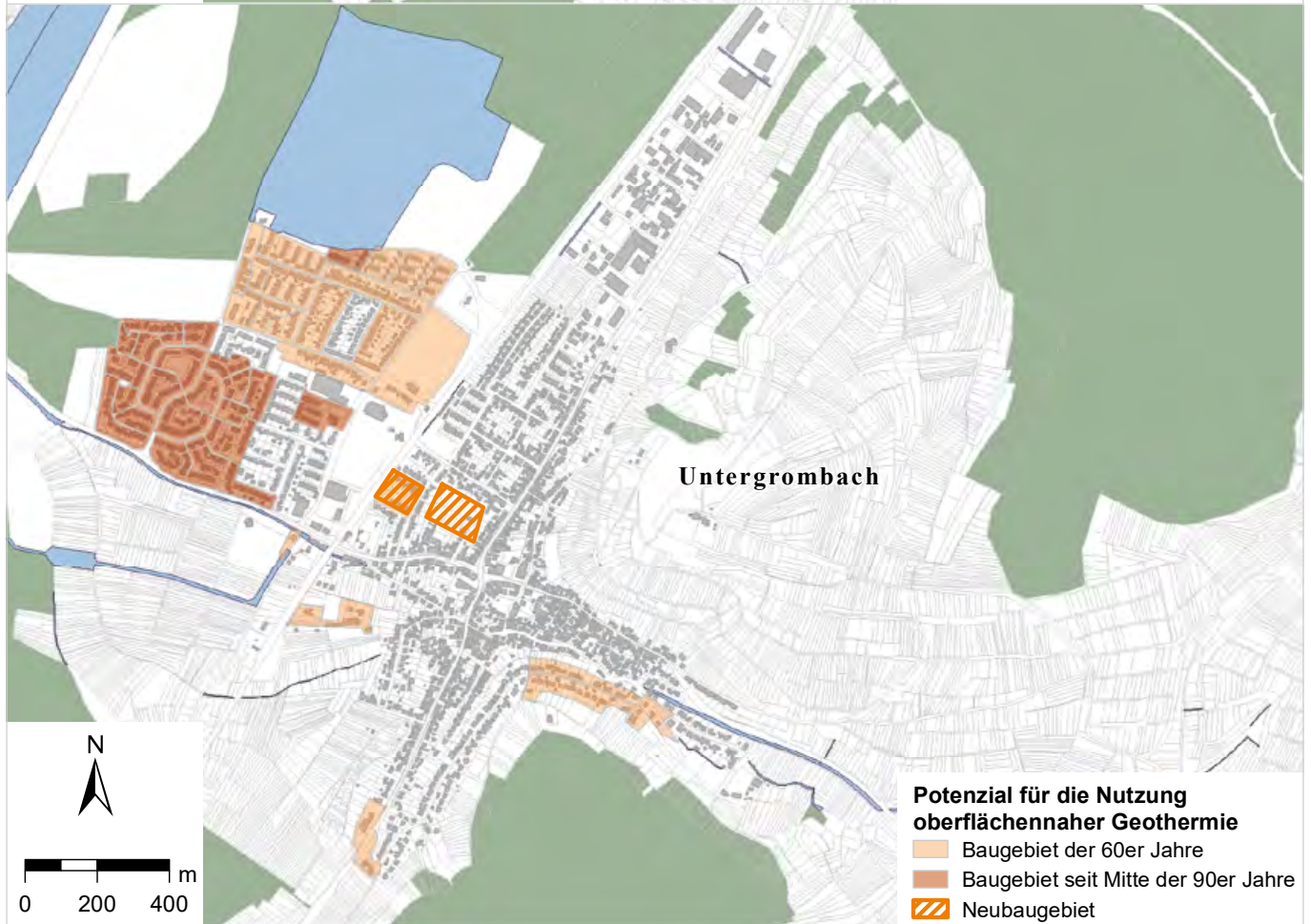
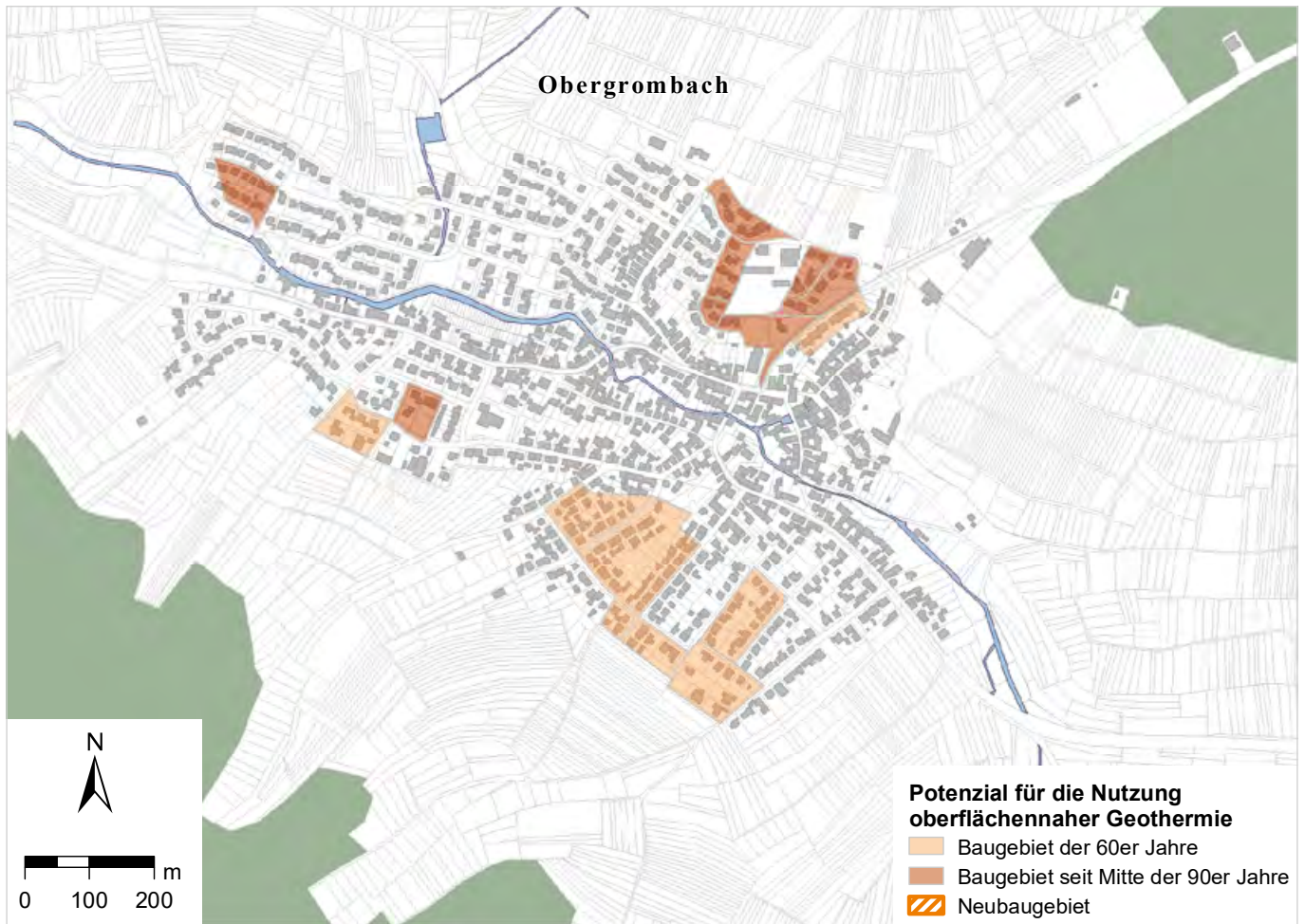















Maßnahmenpaket Nummer 1: Erweiterung Wärmenetz Bahnstadt

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Lokale verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verbraucher: Albert-Schweitzer-Realschule*, Pestalozzi-Schule*, Wohnblöcke*, Wohngebäude (* = Ankerverbraucher) - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Abwasserpotential: hoch - Geothermisches Potential: sehr hoch
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>In der Bruchsaler Bahnstadt wird derzeit ein Wärmenetz aufgebaut. Aufgrund der hohen Wärmedichte in der Karl-Berberich-Straße, Bauwiesenstraße, Fröbelstraße und bei den Großverbrauchern (Albert-Schweitzer-Realschule, Pestalozzi-Schule, Wohnblöcke) bietet sich die Erweiterung des Wärmenetzes an. Mit hohen Potentialen durch Abwärme aus Abwasser (oder guter Effizienz bei Geothermie) kann das derzeit für die Bahnstadt betriebene BHKW durch Erneuerbare Energien sinnvoll ergänzt werden.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>1.000 Tonnen pro Jahr</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>1.000.000 bis 5.000.000 € Eine Umsetzung sollte durch die SWB realisiert und finanziert werden.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Abwasser als Wärmelieferant, Stadtwerke Bretten, Bretten Tiefengeothermie mit Wärmenetz, ÉCOGI, Rittershoffen</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Planung einer optimalen Erzeugungs- und Versorgungsstruktur; Umsetzung des Wärmenetzes; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer</p>


Maßnahmenpaket Nummer 2: Wärmenetz Siemensiedlung

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Lokal verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verbraucher: Bruchsaler Wohnungsbau*, Wohngebäude, Heisenberg-Gymnasium* (* = Ankerverbraucher) - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Abwasserpotential: hoch - Geothermisches Potential: sehr hoch - Zusatzinfo: Heizungssystem des Heisenberg-Gymnasiums ist relativ neu, jedoch funktioniert es nicht wie gewünscht
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Für die Siemensiedlung wurde ein Sanierungsgebiet bewilligt. Im Zuge dessen und aufgrund der daraus resultierenden engagierten Sanierungstätigkeiten und hohen Wärmedichtesegmente in der Germersheimer Straße, Speyerer Straße, Kirrlacher Straße, Rheinsheimer Straße, Hockenheimmer Straße und bei den Großverbrauchern (Heisenberg-Gymnasium, Bruchsaler Wohnungsbau) bietet sich der Aufbau eines Wärmenetzes an, betrieben auf Basis von Erneuerbaren Energien. Aufgrund des hohen Abwasser- und des guten geothermischen Potentials ist eine CO2-arme Energiebereitstellung möglich.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>2.000 Tonnen pro Jahr</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>1.000.000 bis 5.000.000 € Eine Umsetzung sollte durch die SWB realisiert und finanziert werden.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Abwasser als Wärmelieferant, Stadtwerke Bretten, Bretten Tiefengeothermie mit Wärmenetz, ÉCOGI, Rittershoffen</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Planung einer optimalen Erzeugungs- und Versorgungsstruktur; Umsetzung des Wärmenetzes; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer</p>

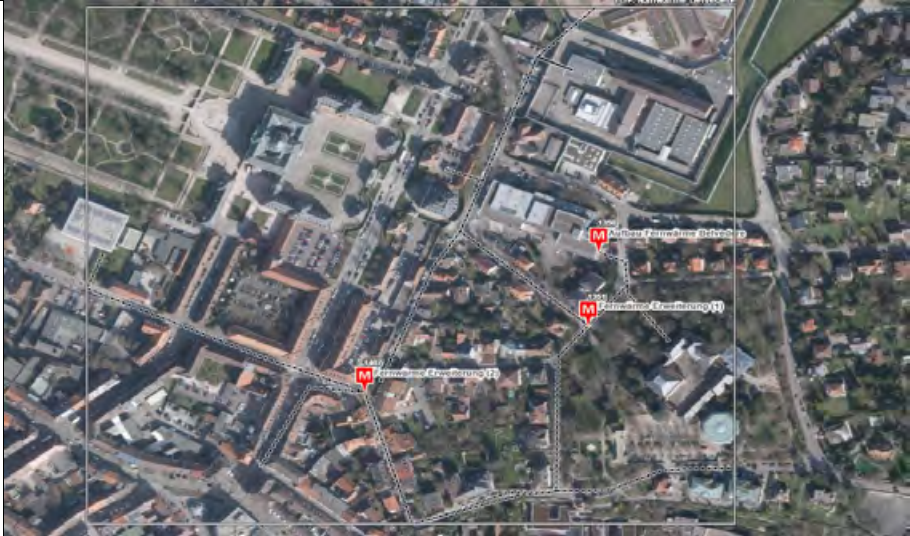
Maßnahmenpaket Nummer 3: Wärme aus Tiefengeothermie (BePo)

<p>Luftbild</p>	
<p>Ziel</p>	<p>Lokal verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.</p>
<p>Situation vor Ort</p>	<ul style="list-style-type: none"> - in unmittelbarer Nähe befindet sich ein Geothermiekraftwerk mit 550 kW elektrischer / 5.500 kW thermischer Leistung - Verbraucher: Bereitschaftspolizei, Wohngebiet, Gewerbebetriebe - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Mögliche Abwärme von Hansa-Heemann
<p>Maßnahmenvorschlag</p>	<p>Derzeit wird mit dem Geothermiekraftwerk Strom produziert. Aufgrund verschiedener Schwierigkeiten wird die anfallende Wärme derzeit nicht genutzt. Mit dem Aufbau eines Wärmenetzes zur BePo und Umgebung könnte diese Wärme effektiv genutzt werden. Alternativ zur Geothermieanlage besteht in diesem Areal die Möglichkeit den Energiebedarf mit anderen Techniken zu decken: BHKWs in den Räumen der BePo; Freiflächen-Solarthermie; Abwärmepotential der Firma Hansa-Heemann. Unabhängig von der eingesetzten Technologie kann die lokal erzeugte Wärme in ein Wärmenetz eingespeist werden. Der bestätigte Handlungsbedarf weiterer Akteure im Gebiet in Bezug auf eine Gebäude- und Heizungsanierung erhöht den Bedarf dieses Projektansatzes. Hinweis: In Deutschland gibt es für Geothermie drei prädestinierte Gebiete – das Molassebecken (München), den Oberrheingraben und das norddeutsche Becken.</p>
<p>Mögliche CO2-Reduktion</p>	<p>bis zu 20.000 Tonnen pro Jahr (je nach Maßnahmenumsetzung)</p>
<p>Kosten & Finanzierung</p>	<p>über 20.000.0000 € (je nach Maßnahmenumsetzung) Eine Umsetzung sollte durch die SWB in Kooperation mit der EnBW sowie den ansässigen Unternehmen realisiert und finanziert werden.</p>
<p>Best Practice</p>	<p>Tiefengeothermie mit Wärmenetz, ÉCOGI, Rittershoffen</p>
<p>Nächste Schritte</p>	<p>Kontaktaufnahme zu den relevanten Akteuren (EnBW, BePo, Hansa-Heemann); Konzeptentwicklung; Umsetzung durch eine Kooperation; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer</p>


Maßnahmenpaket Nummer 4: Wärmeinselvebund Bruchsal-West

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Mit Hilfe eines Wärmenetzes Emissionen und Kosten senken.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ankerverbraucher: Schwimmbad, TRIWO Technopark, Sportzentrum, Siemenssiedlung, Bahnstadt - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Zusatzinfo: Durch die Umsetzung verschiedener Wärmenetze in der Weststadt (u.a. Maßnahmenpakete 1 – 3) entstehen Wärmeinseln.
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Die Stadtwerke Bruchsal betreiben an ihrem Hauptsitz ein BHKW mit einer Leistung von 280 kW für die neu errichtete Bahnstadt. Langfristig kann von diesem Standort aus sowie von weiteren zukünftig entstehenden Wärmeinseln (siehe Maßnahmenpaket 1-3) eine verbindende Wärmetrasse „West-Achse“ aufgebaut werden, um Synergien zwischen den Erzeugungsanlagen und einen weiteren Ausbau des Netzes zu forcieren. Analog zur „West-Achse“ könnte auch eine „Ost-Achse“ aufgebaut und betrieben werden.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>Eine Einsparung an CO2 geht im Wesentlichen aus den Wärmeinseln und deren Erzeugungstechnik hervor. Für den Inselverbund wird daher keine spezifische Einsparung abgeleitet werden. Für das Gesamtareal ist aber mit einer Einsparung zwischen 10.000 t/a und 30.000 t/a zu rechnen.</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>1.000.000 bis 5.000.000 € Eine Umsetzung sollte durch die SWB realisiert und finanziert werden.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Zusammenschluss bestehender Wärmenetze, Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim, Ludwigsburg</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer; Aufbau von Wärmeinseln entlang der „West-Achse“; Verbindung der entstandenen Wärmeinseln und Ausbau des Bestandsnetzes</p>


Maßnahmenpaket Nummer 5: Wärmenetz „Am Belvedere“

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Mit Hilfe zentraler Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verbraucher: Käthe-Kollwitz-Schule*, Schönborn-Gymnasium*, Hotel Scheffelhöhe, JVA*, Schloss Bruchsal*, Johann-Peter-Hebel-Schule*, Wohngebäude, Klinik* (* = Ankerverbraucher) - Denkmalschutz: häufig - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Geothermisches Potential: effizient - Zusatzinfo: Heizung des Schönborngymnasiums über 25 Jahre alt; das Schloss verfügt über ein bereits in die Jahre gekommenes Wärmenetz
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Die Käthe-Kollwitz-Schule sowie das Schönborn-Gymnasium benötigen in den nächsten Jahren dringend eine neue Heizung. Im Zuge dessen und aufgrund der hohen Wärmedichtesegmente in der Adolf-Bieringer-Straße und Belvedere sowie bei den weiteren Großverbrauchern bietet sich der Aufbau eines wachsenden Wärmenetzes in 1-3 Ausbaustufen an. Aufgrund des hohen Anteils an denkmalgeschützten Gebäuden und der damit einhergehenden schlechten Sanierungsmöglichkeiten spielt eine CO2-arme Energieerzeugung eine besondere Rolle. Mit dem vorhandenen geothermischen Potential ist der Einsatz von Erdwärme zur Teillastabdeckung möglich.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>500 Tonnen pro Jahr für Ausbaustufe 1 bis zu 10.000 Tonnen pro Jahr für das Gesamtareal möglich</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>1.000.000 bis 5.000.000 € für die erste Ausbaustufe Über 20.000.000 € für das Gesamtareal</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Wärmenetz Altensteig, Stadtwerke Altensteig, Altensteig Zusammenschluss bestehender Wärmenetze, Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim, Ludwigsburg</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Kontaktaufnahme zu den relevanten Akteuren (Landkreis, JVA, Vermögen und Bau, Klinik); Konzeptentwicklung; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer; Umsetzung einzelner Ausbaustufen</p>


Maßnahmenpaket Nummer 6: Abwasserwärmenutzung Heidelberg

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Lokal verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verbraucher: Schwimmbad*, Sporthalle*, Turnverein, Wohngebäude (* = Ankerverbraucher) - Distanz zu Verbraucher: gering - Größe des Kanals: Hauptsammler Kläranlage - Nutzung des Kanals: Abwasserkanal - Ganzjährig positive Wassertemperaturen: ja --> Abwasser im Winter 10-12 Grad Celsius, im Sommer 17-20 Grad Celsius
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Da Schwimmbad und Sporthalle Großabnehmer sind, ist der Aufbau eines kleinen Wärmenetzes interessant. Als Wärmequelle bietet sich die Installation von Wärmetauschern im Abwasserkanal an. Mit Hilfe eines im Kanal integrierten Wärmetauschers kann die Energie dem Wasser entzogen und über eine Wärmepumpe auf die Zieltemperatur angehoben werden. Weitere Aspekte: Der hierfür benötigte Strom könnte aus der bereits installierten und möglichen weiteren PV-Anlagen stammen.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>100 Tonnen pro Jahr</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>500.000 bis 1.000.000 € Eine Umsetzung sollte durch die SWB realisiert und finanziert werden.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Abwasserwärmenutzung, Stadtwerke Bretten, Bretten</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Gespräche mit Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal führen; Abwasserstrom analysieren; Versorgungskonzept ausarbeiten; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer</p>


Maßnahmenpaket Nummer 7: Wärmeversorgung Obergrombach

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Entwicklung einer nachhaltigen und kosteneffizienten Wärmeversorgung.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verbraucher: Wohngebäude, Feuerwehr, Verwaltungsstelle - Gebäudealter: großer Teil älter 1955 - Gasversorgung: nein - Wärmedichte: hoch (Jöhlinger Straße, Burgstraße, Brunnenstraße) - Geothermie: nicht möglich, da Wasserschutzgebiet - Hinweis: Heizung Rathaus und Feuerwehr relativ neu
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Im betrachteten Ortsteil wird eine Gasversorgung nicht kosteneffizient realisierbar sein. Deshalb sind Überlegungen anzustellen, wie Obergrombach zukünftig mit Wärme versorgt werden kann. Im Zuge der Gebäudetypologie im Ortskern, aufgrund der hohen Wärmedichtesegmente und wegen zwei Großverbrauchern (Verwaltung Obergrombach, Feuerwehr) bietet sich ein schrittweiser Aufbau eines Wärmenetzes im Ortskern an, betrieben auf Basis von Erneuerbaren Energien. Für die Gebäude abseits der Trasse müssen alternative Versorgungsmöglichkeiten analysiert, entwickelt und (ggf. mit finanzieller Unterstützung) realisiert werden.</p>
<p><u>Mögliche CO₂-Reduktion</u></p>	<p>1.000 Tonnen pro Jahr (für den Bereich des Wärmenetzes)</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>1.000.000 bis 5.000.000 € (für den Bereich des Wärmenetzes) Mögliche Finanzierung durch eine zu gründende Bürgerenergiegesellschaft/-genossenschaft zusammen mit den Stadtwerken Bruchsal.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Wärmenetz Pfalzgrafenweiler, Weiler Wärme eG, Pfalzgrafenweiler</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Bürgerbefragung; Machbarkeitsuntersuchung (auch für Gebäude außerhalb des Netzgebietes); Referenzprojekte besichtigen; Bürgerbeteiligung aktivieren; Finanzierungsmodelle bewerten</p>


Maßnahmenpaket Nummer 8: Wärmeversorgung Helmsheim

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Entwicklung einer nachhaltigen und kosteneffizienten Wärmeversorgung.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verbraucher: Grundschule Helmsheim*, Alte Kelter, Feuerwehr Helmsheim, Kirche St. Sebastian, Kindergarten, Wohngebäude (* = Ankerverbraucher) - Gasversorgung: nein - Wärmedichte: hoch (Kurpfalzstraße, Karl-Friedrich-Straße) - Geothermie: nicht erlaubt, da Wasserschutzgebiet - Hinweis: Heizungssystem bei Feuerwehr muss spätestens 2029 ausgetauscht werden
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Im betrachteten Ortsteil wird eine Gasversorgung nicht kosteneffizient realisierbar sein. Deshalb sind Überlegungen anzustellen, wie Helmsheim zukünftig mit Wärme versorgt werden kann. Im Zuge der Gebäudetypologie im Ortskern und aufgrund der hohen Wärmedichtesegmente (Kurpfalzstraße, Karl-Friedrich-Straße) sowie eines Großverbrauchers (Grundschule Helmsheim) bietet sich ein schrittweiser Aufbau eines Wärmenetzes im Ortskern, betrieben auf Basis von Erneuerbaren Energien. Für die Gebäude abseits der Trasse müssen alternative Versorgungsmöglichkeiten analysiert, aufgezeigt und (ggf. mit finanzieller Unterstützung) realisiert werden.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>500 Tonnen pro Jahr (für den Bereich des Wärmenetzes)</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>1.000.000 bis 5.000.000 € (für den Bereich des Wärmenetzes) Mögliche Finanzierung durch eine zu gründende Bürgerenergiegesellschaft/-genossenschaft zusammen mit den Stadtwerken Bruchsal.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Wärmenetz Pfalzgrafenweiler, Weiler Wärme eG, Pfalzgrafenweiler</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Bürgerbefragung; Machbarkeitsuntersuchung (auch für Gebäude außerhalb des Netzgebietes); Referenzprojekte besichtigen; Bürgerbeteiligung aktivieren; Finanzierungsmodelle bewerten</p>


Maßnahmenpaket Nummer 9: Freiflächen-Solarthermie auf Deponie

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Steigerung der lokalen Erneuerbaren Energieerzeugung.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Größe der Deponie: 245.000 m² - Verantwortlicher Akteur: Landkreis Karlsruhe - 1/3 der Deponie liegt auf fremder Gemarkung (Forst und Ubstadt-Weiher) - befindet sich derzeit noch im Absenkungsprozess - im Regionalplan als Standort für Freiflächen-PV-Anlage ausgewiesen
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Derzeit befindet sich auf dieser Fläche eine stillgelegte Deponie des Landkreises, deren Ausgasungsprozess noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Auf dieser Fläche könnte anstatt einer PV- eine Solarthermie-Freiflächenanlage mit einer Kollektorfläche von ca. 100.000 m² errichtet werden. Diese Anlage könnte unter optimalen Bedingungen einen Jahreswärmeertrag von 35.000.000 kWh erzeugen. Um die Wärme zu nutzen, müsste eine Wärmeleitung in Richtung der Bruchsaler Kernstadt verlegt werden, welche an ein Wärmenetz gekoppelt ist. Durch diese Freiflächenanlage könnten bis zu 15 % des gesamten Bruchsaler Wärmeverbrauchs pro Jahr gedeckt werden.</p> <p>Neben dem Aspekt der Energieerzeugung dienen Freiflächenanlagen auch zur Flächenaufwertung: Ein ökologisches Konzept bildet hierbei die Grundlage, um Ausgleichsflächen beziehungsweise Ökopunkte (Ökopunkteverordnung BW) zu generieren.</p>
<p><u>Mögliche CO₂-Reduktion</u></p>	<p>7.500 Tonnen pro Jahr</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>über 20.000.000 € Verpachtung durch den Landkreis und Umsetzung durch die SWB.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Solarthermie-Freiflächenanlage auf ehem. Deponiegelände, Stadt Graz</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Absenkungsprozesse der Deponie klären; Kompatibilität zum Wärmenetzausbau in Bruchsal prüfen; Wärmespeicherung überprüfen; Bauleitplanung prüfen und ggf. anpassen</p>


Maßnahmenpaket Nummer 10: Ausbau Photovoltaik auf Gewerbedächern

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Der Eigenstrombezug soll erhöht werden, um die CO₂-Emissionen zu reduzieren und Lastspitzen sowie Kosten zu senken.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Solares Potential in jedem Gewerbegebiet gut bis sehr gut - PV-Quote in den meisten Gewerbegebieten noch sehr gering - Kontinuierlicher Strombedarf in allen Gebieten vorhanden - Insgesamt sind ca. 185.000 m² freie, nutzbare Dachflächen vorhanden
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Da die meisten Verbraucher in den Gewerbegebieten einen ganzjährig hohen Strombedarf haben und gleichzeitig viele unbebaute Dachflächen vorhanden sind, empfiehlt sich der Aufbau von PV-Dachflächenanlagen. Der hierdurch erzeugte Strom wird zum wesentlichen Teil direkt vor Ort verbraucht. Überschüssiger Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist und mit einer geringen Zahlung vergütet (je nach Anlagengröße). Steigende Strompreise und weiterhin sinkende Anlagenpreise machen die Investition mit mittleren einstelligen Kapitalrückflusszeiten wirtschaftlich.</p> <p>Allein durch den Ausbau von PV auf unbebauten Gewerbedächern könnten Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von mehr als 20 MWp errichtet werden, die 7 % des jährlichen Stromverbrauchs von ganz Bruchsal decken könnten.</p>
<p><u>Mögliche CO₂-Reduktion</u></p>	<p>10.500 Tonnen pro Jahr</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>über 20.000.000 € Neben einer privaten Finanzierung durch die Unternehmen selbst sollten alternative Finanzierungsmodelle durch die Stadtwerke überlegt werden.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Dachflächenphotovoltaik, Printec-DS, Steißlingen</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>PV-Initiative für Gewerbeflächen zusammen mit der Wirtschaftsförderung ins Leben rufen; Verstärker Einsatz der Kompetenzstelle für Energieeffizienz; PV-Satzung bei neuen Gewerbegebieten</p>


Maßnahmenpaket Nummer 11: Verpachtung von PV-Freiflächen an Investoren

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Steigerung der lokalen Erneuerbaren Energieerzeugung.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Im Flächennutzungsplan sind PV-Entwicklungsflächen bzw. PV-Vorranggebiete von 479.363m² vermerkt - Das Luftbild stellt eine dieser Flächen dar
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Auf diesen Flächen könnten PV-Anlagen mit einer Leistung von ca. 23 MWp installiert werden. Diese Anlagen könnten unter optimalen Bedingungen einen Jahresstromertrag von 20.000.000 kWh erzeugen, wodurch bis zu 10.000 Tonnen CO₂/Jahr eingespart würden. Aufgrund der fallenden Modulpreise können solchen Anlagen auch ohne EEG-Vergütung rentabel sein. Diese Flächen könnten von den Eigentümern an Investoren verpachtet werden, wodurch die Gemeinde ohne Investitionskosten ihren Erneuerbare Energien-Anteil steigert. Durch alle Freiflächenanlagen könnten ca. 9 % des Bruchsaler Stromverbrauchs pro Jahr gedeckt werden.</p> <p>Neben dem Aspekt der Energieerzeugung dienen Freiflächenanlagen auch zur Flächenaufwertung: Ein ökologisches Konzept bildet hierbei die Grundlage, um Ausgleichsflächen beziehungsweise Ökopunkte (Ökopunkteverordnung BW) zu generieren.</p>
<p><u>Mögliche CO₂-Reduktion</u></p>	<p>10.000 Tonnen pro Jahr</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>über 20.000.000 € Flächenverpachtung durch Grundstückbesitzer; Eigenfinanzierung durch den Investor.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Solarpark Wittstock, Belectric, Wittstock</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Betrachtung der Eigentumsverhältnisse und Kontaktaufnahme mit den Grundstücksbesitzern; Bauleitplanverfahren; naturschutzfachliche Standortuntersuchung; Flächenaufwertung nach Ökopunkteverordnung BW; Bürgerbeteiligung prüfen</p>


Maßnahmenpaket Nummer 12: PV-Aufständering für Klinikum

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Doppelnutzung von Flächen zur Erhöhung des Anteils an Erneuerbaren Energien.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 3.250 m² Parkfläche + 1.600 m² Neubau Parkhaus --> 727,5 kWp - einfache Nutzung als Parkplatz - Klinikum in der Nähe --> hoher Stromverbrauch - Neubau der Strahlenschutzklinik sowie des Parkhauses - Stromversorgung zu großem Teil aus BHKW - ca. 1.400 MWh gilt es noch zu decken
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Derzeit befinden sich auf dem Areal des Krankenhauses mehrere Parkplätze mit einer Gesamtfläche von rund 5.000 m². Um eine Doppelnutzung zu erhalten, bietet sich an, eine Überdachung mit PV zu installieren. Der erzeugte Strom kann direkt vor Ort im Klinikum verbraucht werden. Nicht verbrauchter Strom wird ins Netz eingespeist und vergütet.</p> <p>- Weitere Aspekte: Aufgrund des Neubaus der Strahlenschutzklinik, die einen hohen Stromverbrauch im laufenden Betrieb haben wird, wird die Eigenstromerzeugung noch lukrativer. Zudem können Synergieeffekte zur Flächenbeschattung der Autos genutzt werden.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>400 Tonnen pro Jahr</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>1.000.000 bis 5.000.000 € Finanzierung erfolgt durch einen Contractor (SWB) oder die Klinik selbst.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Aufgeständerte PV-Anlage, Edeka Krawczyk, Schwabach</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Kontaktaufnahme mit Klinik, Bebauungsplan prüfen und ggf. anpassen; Finanzierungsmöglichkeiten prüfen; Umsetzung</p>


Maßnahmenpaket Nummer 13: Solare Energiegewinnung auf allen kommunalen Gebäuden

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Die Energiewende vorleben mittels Dachflächen-Photovoltaik und gleichzeitig jährliche Kosteneinsparungen im Haushalt realisieren.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Die nutzbare Dachfläche der kommunalen Gebäude beträgt ~30.000 m² - Knapp die Hälfte der nutzbaren Fläche ist mit PV belegt - Sinkende Batterie- sowie PV-Modulpreise
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Mit dem Aufbau von PV-Anlagen auf den Dächern kommunaler Gebäude lässt sich nicht nur erneuerbarer Strom produzieren, sondern auch das Image der Kommune in Bezug auf die Energiewende stärken. Hierfür bietet sich die Ausarbeitung eines Grundsatzbeschlusses an, der die Nutzung von Photovoltaik auf allen kommunalen Dächern vorschreibt. Insgesamt könnte auf den noch nicht bebauten kommunalen Dachflächen eine Leistung von 2 MWp installiert werden. Hierdurch können 1.600 MWh elektrische Energie erzeugt werden. Wichtig ist hierbei, dass nur Dachflächen in Anspruch genommen werden, bei denen eine Sanierung erst in 20+ Jahren ansteht. Bei anlaufenden Sanierungen oder sonstigen Dacharbeiten sollten PV-Anlagen möglichst sofort installiert werden.</p> <p>Weitere Aspekte: Das Land Baden-Württemberg hat in 2018 eine PV-Initiative in allen 12 Regionen des Landes gestartet. Diese könnte gewinnbringend genutzt werden.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>1.000 Tonnen pro Jahr</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>1.000.000 bis 5.000.000 €</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>190 kWp installierte PV-Leistung, Stadt Aachen, Aachen</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Ausarbeitung eines Grundsatzbeschlusses; Umsetzung der PV-Flächen in Kombination mit einer Öffentlichkeitskampagne</p>

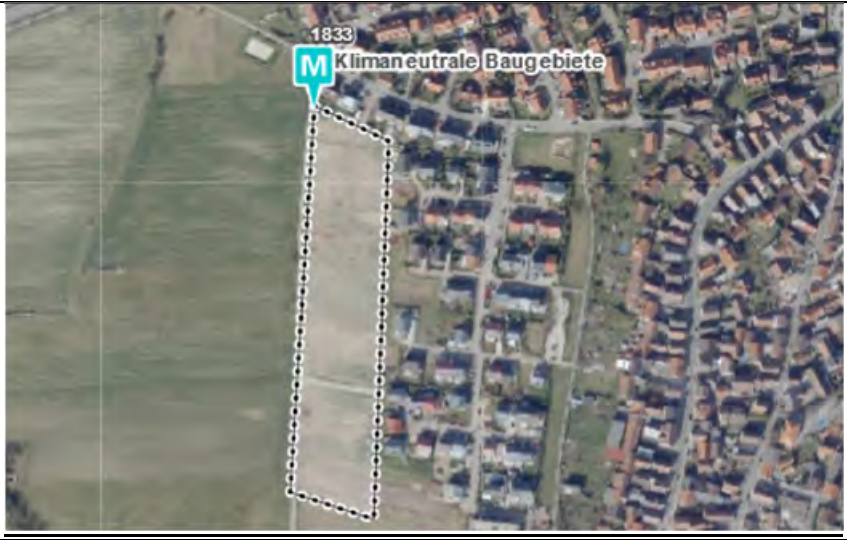
Maßnahmenpaket Nummer 14: Aufbau von Mobilitätsstationen

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Steigerung der Attraktivität alternativer Mobilitätsoptionen zur Nutzenoptimierung und damit zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor.</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hoher durchschnittlicher Fahrzeugbestand (1,6 Fahrzeuge/Haushalt) - Neubaugebiete in Planung (z.B. Alte Landesfeuerwehr) - Flächen für Parkraumbewirtschaftung - Carsharing-Angebot - Free-Floating-Roller-Verleih
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>Eine Mobilitätsstation ist ein Standort, der unterschiedliche Verkehrsmittel bereitstellt (z.B. Lastenrad, E-Auto etc.) und durch die Platzierung an Mobilitätsknotenpunkten (z.B. Haltestellen, Parkplätze, Siedlungsgebiete) einen Anlaufpunkt für den/die letzten Kilometer bietet. Mit Hilfe einer Mobilitätsstation kann der motorisierte Individualverkehr auf energieeffiziente Verkehrsmittel verlagert und die Anbindung an umliegende Ortsteile verbessert werden. Durch die Mobilitätsstation kann der Stellplatzschlüssel gesenkt werden, wodurch die Anzahl an Autos im Wohngebiet sinkt und dieses stattdessen z. B. mit Grünflächen aufgewertet werden kann. Der Aufbau eines attraktiven Stationen-Netzwerks (15-25) liefert die Grundlage zum Verzicht auf einen Zweit- bzw. Drittwagen.</p>
<p><u>Mögliche CO₂-Reduktion</u></p>	<p>25.000 Tonnen pro Jahr Durch eine Maßnahmenkombination aus dem Ausbau von Mobilitätsstationen und dem ÖPNV sowie regulativen Maßnahmen im Verkehrsbereich (z.B. Parkraumbewirtschaftung) besteht die Möglichkeit, 50 % des in Bruchsal intern verursachten CO₂-Aufkommens zu reduzieren (25.000 t/a) – auf das Gesamtverkehrsaufkommen gesehen sind dies 15 %.</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>Bis 50.000 € (pro Station -> Preis abhängig von der Ausgestaltung) Die Finanzierung der Unterhaltungs- und Betriebskosten der Mobilitätsstationen kann durch Konzessionsabgaben, z.B. Einnahmen über Werbeflächen an den Stationen, unterstützt werden.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Mobilitätsstation im Quartier, Wohngebiet Dogmagkpark, München</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Identifikation möglicher und priorisierter Stationsstandorte; Festlegung eines angestrebten Mobilitätsmixes; Identifikation interessierter Dienstleister; Erstellung eines Umsetzungs- und Öffentlichkeitsarbeitskonzeptes</p>

Maßnahmenpaket Nummer 15: Geschossaufstockung im Einzelhandel im Bestand und Neubau

<u>Luftbild</u>	
<u>Ziel</u>	Schaffung von Wohnraum und Doppelnutzung von versiegelten Flächen.
<u>Situation vor Ort</u>	<ul style="list-style-type: none"> - einstöckige Einzelhandelsgebäude - Wohnungsmangel - hohe Anzahl an unausgelasteten Parkplätzen
<u>Maßnahmenvorschlag</u>	<p>Das Schaffen von neuem Wohnraum geht meist mit der Versiegelung von Flächen einher. Des Weiteren sind Neubaugebiete mit hohen Kosten verbunden, da die nötige Infrastruktur geplant und aufgebaut werden muss. Diese Hürden lassen sich durch Geschossaufstockung verbessern. Hierbei werden zusätzliche Geschosse auf Bestandsgebäude angebaut, wodurch neuer Wohnraum geschaffen und die vorhandene Infrastruktur besser ausgelastet wird. Bei den Gebäuden des Einzelhandels ist dies besonders sinnvoll, da die Dächer mit Hilfe von Staffeldachgeschossen in Leichtbauweise aufgestockt werden können. Ebenso ist die Umsetzung der Projekte durch die geringe Anzahl an Akteuren gut realisierbar. Dabei bieten sich vor allem Objekte mit guter öffentlicher Verkehrsanbindung an.</p> <p>Weitere Aspekte: Zur Durchführung der Maßnahme ist eine Anpassung der Bebauungspläne erforderlich.</p>
<u>Mögliche CO2-Reduktion</u>	Nicht genau quantifizierbar, hängt von der Größe und Umsetzung des Projektes ab.
<u>Kosten & Finanzierung</u>	Nicht genau quantifizierbar, hängt von der Größe und Umsetzung des Projektes ab. Die Finanzierung findet hierbei durch den Einzelhändler statt.
<u>Best Practice</u>	Lidl & Schwarz Group: Aufstockung eines Einzelhandelsmarktes, Berlin Schönefeld
<u>Nächste Schritte</u>	Überprüfung aller möglichen Standorte; Sensibilisierung der Akteure; Schaffung von Anreizen; Begleitung und Monitoring der Prozesse

Maßnahmenpaket Nummer 16: Klimaneutrale Baugebiete

<p><u>Luftbild</u></p>	
<p><u>Ziel</u></p>	<p>Zukunftsfähige Wohngebiete errichten</p>
<p><u>Situation vor Ort</u></p>	<p>Beispiel Gärtenwiesen-West - Baugebiet geplant mit insgesamt über 70 WE - Baufläche gesamt 2,5 ha - Solares Potential: hoch - geothermisches Potential: effizient</p>
<p><u>Maßnahmenvorschlag</u></p>	<p>In Anbetracht das Gebäude, welche heute neu erbaut werden, weit über 50 Jahre existieren werden, ist es entscheidend effizient und klimaverträglich zu bauen. Dies kann z.B. durch eine Passivhaussiedlung erreicht werden oder durch eine Plus-Energie-Baugebiet (dies sind Gebäude, welche mehr Energie erzeugen, als sie selbst verbrauchen). Da nach dem EE-Wärme-Gesetz des Bundes eine einfache Öl-/Gasheizung für den Bauherren rein rechtlich nicht möglich ist, bedarf es alternative Versorgungskonzepte. Die heutzutage meist installierten Luft-Wärmepumpen stellen aus imissionsschutzrechtlichen Gründen jedoch immer öfter eine Hürde dar. Für das Baugebiet Gärtenwiesen West besteht jedoch die Möglichkeit oberflächennahe Geothermie zu nutzen oder Sonnenhäuser mit Langzeitwärmespeicher im Gebäude zu installieren. Insofern eine Grundstücksbevorratung durch die Kommune besteht, kann damit ein Anschlusszwang an ein zentrales Wärmeversorgungssystem ausgesprochen werden - kalte Nahwärme ist dabei ein immer häufiger umgesetztes Versorgungskonzept.</p>
<p><u>Mögliche CO2-Reduktion</u></p>	<p>Nicht genau quantifizierbar, hängt von der Größe und Umsetzung des Projektes ab.</p>
<p><u>Kosten & Finanzierung</u></p>	<p>Nicht genau quantifizierbar, hängt von der Größe und Umsetzung des Projektes ab.</p>
<p><u>Best Practice</u></p>	<p>Klimaneutrale Baugebiete, Stadt Waiblingen</p>
<p><u>Nächste Schritte</u></p>	<p>Grundsätzliche Grundstückbevorratung; Erstellung von Versorgungskonzepten; Umsetzung von zentralen Wärmeversorgungseinrichtungen Alternativ: Aufklärung zur rechtlichen Situation; technische Alternativen aufzeigen; Nutzung von lokalen Ressourcen (Geo- und Sonnenenergie)</p>