Eignungsprüfung

- Zwischenbericht -

Kommunale Wärmeplanung Stadt Herzogenaurach

Projekt	Kommunale Wärmeplanung Stadt Herzogenaurach
Auftraggeber	Stadt Herzogenaurach
Bearbeiter	Katharina Will & Christian Raab, zeitgeist engineering gmbh
Kontakt	Katharina.will@ib-zeitgeist.de +49 (0) 911 21707-411
Datum	17.09.2025

1. Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein informelles Planungsinstrument der Kommune zur Gestaltung der langfristigen Wärmeversorgung. Sie soll als Grundlage für weitere Schritte wie z.B. Machbarkeitsstudien oder energetische Quartierskonzepte dienen. Inhalt der Wärmeplanung ist eine Bestands- und Potenzialanalyse des Sektors Wärme, die Einteilung der Gemeinde in Wärmeversorgungsgebiete, ein schrittweises Aufzeigen des Pfades hin zum Ziel der Klimaneutralität 2040 sowie die Skizzierung von ersten Umsetzungsmaßnahmen, welche der Wärmeplanung folgen sollen, einschließlich der Betrachtung von zwei Fokusgebieten.

Um Zeit und Kapazitäten zu sparen, wird den oben genannten Punkten eine Eignungsprüfung von Teilgebieten außerhalb der Kernstadt vorangestellt. Hierbei wird untersucht, ob eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (mittels Wärme-, Biomethan- oder Wasserstoffnetz) anhand von ersten Abschätzungen der Bedarfe und Potenziale von vornherein ausgeschlossen werden kann. Gegebenenfalls wird für diese Gebiete eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt.

Das Ergebnis der Eignungsprüfung wird der Öffentlichkeit schon während der Erstellung des Wärmeplans vorgelegt. Somit wird allen Akteuren, aber insbesondere den Bürgerinnen und Bürgern, die Möglichkeit gegeben, zu den Ergebnissen Stellung zu nehmen.

Im Folgenden werden die Ausgangslage der Eignungsprüfung mit den gesetzlichen Vorgaben, einer Auflistung und Beschreibung der Prüfgebiete sowie die verwendeten Einteilungskriterien beschrieben. Danach wird das Ergebnis der Eignungsprüfung vorgestellt. Anschließend wird das weitere Vorgehen für die Teilgebiete entweder mit verkürzter oder erweiterter Wärmeplanung beschrieben. Zuletzt werden die Möglichkeiten der zukünftigen dezentralen Wärmeversorgung unter Beachtung der 65 %-Regelung des Gebäudeenergiegesetzes erläutert.

Inhalt

1. Zusammenfassung 1
2. Ausgangslage 4
2.1. Gesetzliche Vorgaben 4
2.2. Einordnung Rolle des Energieträgers Wasserstoff 4
2.3. Prüfgebiete 5
2.4. Einteilungskriterien 6
3. Ergebnis Eignungsprüfung 7
3.1. Wärmebedarfsdichte und Potenziale 7
3.2. Ergebnisse Eignungsprüfung 9
4. Weiteres Vorgehen 10
4.1. Erweiterte Wärmeplanung 10
4.2. Verkürzte Wärmeplanung 11
5. Zukünftige Möglichkeiten dezentraler Wärmeversorgung 11
5.1. Energetische Sanierung 11
5.2. Erfüllungsoptionen der 65%-Regelung nach GEG 11
5.3. Potenziale für dezentrale Wärmeversorgung 12
6. Literaturverzeichnis 19
7. Hinweise 20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wärmeliniendichte auf Baublockebene, konkrete Potenziale und bestehende Infrastruktur 8
Abbildung 2: Ergebnis der Eignungsprüfung 10
Abbildung 3: Erste Informationen zur potenziellen Nutzung von Geothermie am Beispiel Dondörflein [6] 13
Abbildung 4: Nutzungsmöglichkeiten oberflächennaher Geothermie in den einzelnen Prüfgebieten 14
Abbildung 5: Dezentrales Potenzial Luft-Wärmepumpe 15
Abbildung 6: Absoluter Flächenbedarf und Potenzialfläche für die Bereitstellung fester Biomasse für Kleinfeuerungsanlagen im Stadtgebiet Herzogenaurach [7] 17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Prüfgebiete mit Nummerierung, Bezeichnung und Einwohnerzahl 6
Tabelle 2: Prüfgebiete mit Nummerierung, Bezeichnung und Ergebnis der Eignungsprüfung 9
Tabelle 3: Erfüllungsoptionen 65%-Regelung nach GEG für dezentrale Heizungen 12

2. Ausgangslage

Zu Beginn wird der Ablauf der Eignungsprüfung aufgezeigt. Die Rolle des Energieträgers Wasserstoff wird diskutiert, die Prüfgebiete definiert und die Kriterien der Eignungsprüfung aufgelistet.

2.1. Gesetzliche Vorgaben

Um den aktuell in der Erstellung befindlichen kommunalen Wärmeplan der Stadt Herzogenaurach mit den geltenden Anforderungen an eine Wärmeplanung zu versehen, werden die Vorgaben des seit dem 01.01.2024 in Kraft getretenen Wärmeplanungsgesetzes (WPG) mitberücksichtigt. Daher wird zu Beginn der Planung die Gemeinde auf Teilgebiete geprüft, bei welchen eine Wärmeversorgung durch ein Wärme-, Biomethan- oder Wasserstoffnetz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht in Frage kommt (§14 WPG).

Die im Gesetzestext gelisteten Kriterien zur Eignungsprüfung sind in Kapitel 2.4 beschrieben. Falls für ein Teilgebiet eine leitungsgebundene Versorgung ausgeschlossen wird, kann eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden, außer es handelt sich um ein Gebiet mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (§18 Absatz 5 WPG). Dazu zählen Sanierungsgebiete (§136 Baugesetzbuch) und Gebiete mit einem hohen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme.

Alle fünf Jahre, aber spätestens bis Ende 2030, soll der Wärmeplan fortgeschrieben werden (§25 WPG). Im Zuge der Fortschreibung werden die Teilgebiete erneut auf eine leitungsgebundene Wärmeversorgung überprüft.

Für Bürgerinnen und Bürger, die in einem Teilgebiet mit einer verkürzten Wärmeplanung wohnen, ist anzunehmen, dass sie sich in Zukunft eigenständig um die Einhaltung der 65 %-Regelung (§71 Absatz 1 Gebäudeenergiegesetz) kümmern müssen. Dennoch sind auch in diesen Gebieten Wärmenetze (insbesondere kalte Nahwärme) nicht komplett ausgeschlossen und mit Gebäudenetzen steht eine weitere Alternative zur einzelnen Wärmeversorgung jedes Gebäudes zur Verfügung.

2.2. Einordnung Rolle des Energieträgers Wasserstoff

Im Folgenden wird aus Sicht der Herzo Werke GmbH die Perspektive von grünem Wasserstoff für die Stadt Herzogenaurach dargestellt (Stellungnahme Herzo Werke GmbH vom 09.09.2025).

Die Stadt ist wirtschaftlich stark durch die international tätigen Unternehmen adidas, PUMA und insbesondere Schaeffler geprägt. Gerade die Schaeffler AG könnte in den kommenden Jahren einen hohen Bedarf an grünem Wasserstoff für ihre industriellen Prozesse entwickeln. Darüber hinaus engagiert sich Schaeffler selbst in der Entwicklung von Schlüsseltechnologien zur Produktion von grünem Wasserstoff, insbesondere im Bereich der industriellen Fertigung von Brennstoffzellen-Stacks. Für den Standort Herzogenaurach bedeutet dies zweierlei: Zum einen entsteht ein lokaler Markt für Wasserstoff durch die Nutzung in den eigenen Produktionsprozessen. Zum anderen wird durch die Ansiedlung von Forschung, Entwicklung und Serienfertigung ein industrielles Ökosystem aufgebaut, in dem die Nachfrage nach Wasserstoff für Test- und Optimierungsprozesse kontinuierlich wachsen wird. Neben diesem großen industriellen Abnehmer wird auch auf Seiten kleinerer Gewerbe- und Industriebetriebe ein

wachsendes Interesse an grünem Wasserstoff erwartet. Sobald eine verlässliche und wettbewerbsfähige Versorgung zur Verfügung steht, werden sich auch diese Kundengruppen verstärkt an den Markt anbinden.

Die Versorgung Herzogenaurachs mit grünem Wasserstoff soll dabei auf zwei komplementären Säulen beruhen:

- Anbindung an das überregionale Wasserstoffnetz:
  Die Open Grid Europe plant, eine der drei durch das Herzogenauracher Umland verlaufenden Gasleitungen perspektivisch auf den Transport von Wasserstoff umzustellen. Nach aktuellem Stand ist bis etwa 2035 mit einer Anbindung zu rechnen. Damit eröffnet sich für Herzogenaurach die Möglichkeit, Teil des nationalen Wasserstoffkernnetzes zu werden und den Zugang zu überregional produzierten Mengen zu sichern.

- Lokale Erzeugung aus erneuerbaren Energien:
  Parallel zur überregionalen Anbindung wird die lokale Erzeugung von Wasserstoff entscheidend sein. Bereits genehmigte Windparks sowie bestehende Photovoltaik-Freiflächenanlagen schaffen die Grundlage für eine regionale, erneuerbare Stromproduktion. Diese Erzeugungsanlagen speisen in das Umspannwerk Burgstall ein, das als zentraler Knotenpunkt für die lokale Energiewende fungiert.

Direkt am Standort Burgstall plant die Herzo Werke GmbH zunächst den Bau einer Heizzentrale für das zukünftige Fernwärmenetz, das insbesondere den Süden Herzogenaurachs mit klimafreundlicher Wärme versorgen wird. In einem zweiten Ausbauschritt soll hier ein Elektrolyseur errichtet werden, der überschüssigen erneuerbaren Strom nutzt, um kosteneffizient grünen Wasserstoff zu erzeugen. Die Abwärme des Elektrolyseurs kann dabei unmittelbar oder über den Einsatz von Großwärmepumpen in das Fernwärmenetz eingespeist werden. Diese Kopplung von Strom-, Wärme- und Wasserstoffsektor ermöglicht nicht nur eine Steigerung der Energieeffizienz, sondern schafft auch wirtschaftliche Synergien und erhöht die Versorgungssicherheit.

Durch diese Kombination aus überregionaler Anbindung und lokaler Produktion wird eine resiliente und zukunftsorientierte Wasserstoffinfrastruktur für Herzogenaurach aufgebaut. Sie dient sowohl den Großabnehmern wie Schaeffler, die auf grüne Prozessenergie angewiesen sein könnte, als auch kleineren Gewerbebetrieben und perspektivisch weiteren kommunalen Anwendungen. Damit leistet Herzogenaurach einen wesentlichen Beitrag zur Transformation hin zu einer klimaneutralen Industrie- und Versorgungsstruktur und stärkt zugleich seine Position als Innovationsstandort in der Metropolregion Nürnberg.

2.3. Prüfgebiete

Die umliegenden bebauten Gebiete der Stadt Herzogenaurach werden in insgesamt zehn Teilgebiete eingeteilt. Einzelne Höfe oder Siedlungen mit weniger als 5 beheizten Gebäuden werden nicht betrachtet. Tabelle 1 listet die Teilgebiete mit der zugeordneten Nummer, Bezeichnung und der im Teilgebiet befindlichen Einwohnerzahl auf. In Abbildung 2 sind die Teilgebiete kartografisch abgebildet. Die Kernstadt von Herzogenaurach mit dem angrenzenden Niederndorf und der Herzo Base, welche alle über ein Bestandswärmenetz verfügen, werden im Zuge der Eignungsprüfung nicht untersucht. Hier ist eine erweiterte Wärmeplanung festgeschrieben.

Tabelle 1: Prüfgebiete mit Nummerierung, Bezeichnung und Einwohnerzahl

Nummer	Bezeichnung	Einwohnerzahl (Januar 2025)
1	Beutelsdorf	306
2	Burgstall	221
3	Dondörflein	28
4	Hammerbach	836
5	Haundorf	776
6	Hauptendorf	1023
7	Höfen	210
8	Steinbach	87
9	Welkenbach	359
10	Zweifelsheim	135

2.4. Einteilungskriterien

Wie in Kapitel 2 bereits erwähnt, gibt das Wärmeplanungsgesetz Kriterien zur Eignungsprüfung vor. Im Folgenden werden die Kriterien zur Bewertung einer Wärmeversorgung mittels **Wärmenetz** aufgezählt:

- Art der Siedlungsstruktur
- Wärmenetz vorhanden bzw. Entfernung zum nächsten Wärmenetz
- Konkretes Abwärmepotenzial vorhanden
- Konkretes Potenzial Wärme aus Erneuerbaren Energien vorhanden
- Stromnetz Hoch- / Mittelspannung vorhanden
- Vorläufige Ermittlung spezifischer Wärmebedarf in kWh/(a*m^2) (anhand der Daten des Wärmekatasters des Kurzgutachtens Bayern [1])

Die Bewertung einer Wärmeversorgung mittels eines **Biomethan- oder Wasserstoffnetzes** erfolgt unter Berücksichtigung folgender Kriterien:

- Art der Siedlungsstruktur
- Stromnetz Hoch- / Mittelspannung vorhanden
- Gasnetz vorhanden bzw. Entfernung zum nächsten Gasnetz
- Konkrete Anhaltspunkte für eine dezentrale Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Biomethan/Wasserstoff vorhanden
- Vorläufige Ermittlung spezifischer Wärmebedarf in kWh/(a*m^2) (anhand der Daten des Wärmekatasters des Kurzgutachtens Bayern)

Zudem werden die Teilgebiete auf potenzielle städtebauliche Sanierungsmaßnahmen sowie auf einen hohen Anteil an Gebäuden mit hohem spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme überprüft.

Jedes Teilgebiet wird nach diesen Kriterien bewertet und mit einer Punktzahl von 0, 1.5 oder 3 versehen. Wenn z.B. in einem Gebiet ein Wärmenetz vorhanden ist, gibt es für die Kategorie *„Wärmenetz vorhanden bzw. Entfernung zum nächsten Wärmenetz“* 3 Punkte. Das in unmittelbarer Nähe gelegene Gebiet ohne Wärmenetz erhält 1.5 Punkte. Gebiete fernab von Wärmenetzen erhalten keinen Punkt.

Alle einzelnen Kriterien der Wärmenetz- bzw. Biomethan-/Wasserstoffnetz-Bewertung werden gewichtet und erhalten am Ende eine Gesamtpunktzahl. Diese Gewichtung ist so ausgelegt, dass ein Gebiet höchstens 3 Punkte in einer Bewertung erlangen kann. Wenn z.B. ein Gebiet in der Kategorie Siedlungsstruktur 3 Punkte erhält und diese Kategorie mit einer Gewichtung von 10% in die Berechnung eingeht, bringt es dem Gebiet einen Wert von 0.3 in der Netz-Gesamtwertung.

Wenn die Gesamtzahl eines Gebietes den Wert 2 überschreitet, ist eine Wahrscheinlichkeit einer Wärmeversorgung durch ein Wärme- oder Biomethan-/Wasserstoffnetz gegeben. Für Gebiete, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Wärmeversorgung durch ein Wärme- oder Biomethan-/Wasserstoffnetz eignen, findet eine verkürzte Wärmeplanung statt. Falls für ein Gebiet eine der drei Möglichen leitungsgebundener Wärmeversorgungsarten zutrifft, wird eine erweiterte Wärmeplanung durchgeführt.

Zudem spielen die lokalen Gegebenheiten eine Rolle in der Eignungsprüfung. Neben den zwei genannten Kriterien „städtebauliche Sanierungsmaßnahmen“ sowie „hoher Anteil an Gebäuden mit hohem spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme“ können schon in Planung befindlichen Projekte (z.B. Bau eines Wärmenetzes) oder ein großes Interesse eines bestimmten Gebietes an ein solches Projekt zu einer erweiterten Wärmeplanung führen. Somit fließen die lokalen Interessen in die theoretische Bewertung ein.

3. Ergebnis Eignungsprüfung

3.1. Wärmebedarfsdichte und Potenziale

Anhand des Wärmekatasters des Kurzgutachtens Bayern, welche der Kommune vom Landesamt für Statistik Bayern übermittelt wurde, wird die Wärmebedarfsdichte jedes Prüfgebiets ermittelt. Dieser Wert gibt eine erste Einschätzung, ob ein Wärmenetz in Erwägung zu ziehen ist oder nicht. Zudem sind die Werte nicht als feste Grenzen zu betrachten, sondern lediglich Anhaltspunkte. Wenn eine kostengünstige Energiequelle vorhanden ist, kann ein Wärmenetz auch mit sehr geringer Wärmebedarfsdichte wirtschaftlich sein. Andersherum ist in einem Gebiet mit hohem Bedarf ein Wärmenetz nicht automatisch wirtschaftlich, wenn keine kostengünstige Wärmquelle vorhanden ist.

Aus diesem Grund wird in der Eignungsprüfung nicht nur der Bedarf untersucht, sondern auch die konkreten Potenziale für ein Wärme-, Wasserstoff- oder Biomethannetz. Konkrete Potenziale sind vor allem bestehende Biogasanlagen, bestehende oder konkret geplante Heizwerke oder ungenutzte Abwärme der Industrie. Bei bestehender Nutzung oder Stauung von Flusswasser ist ein Fließgewässer generell auch als Wärmequelle zu sehen.

Abbildung 1 zeigt die Wärmebedarfsdichte auf Baublockebene und die konkreten Potenziale auf. Die Abstufung und Bewertung der Wärmebedarfsdichten [2] ist als Richtwert zu verstehen, bei entsprechenden Potenzialen oder hohem Anschlussinteresse kann ein Netz gegebenenfalls auch mit anderen Werten sein.

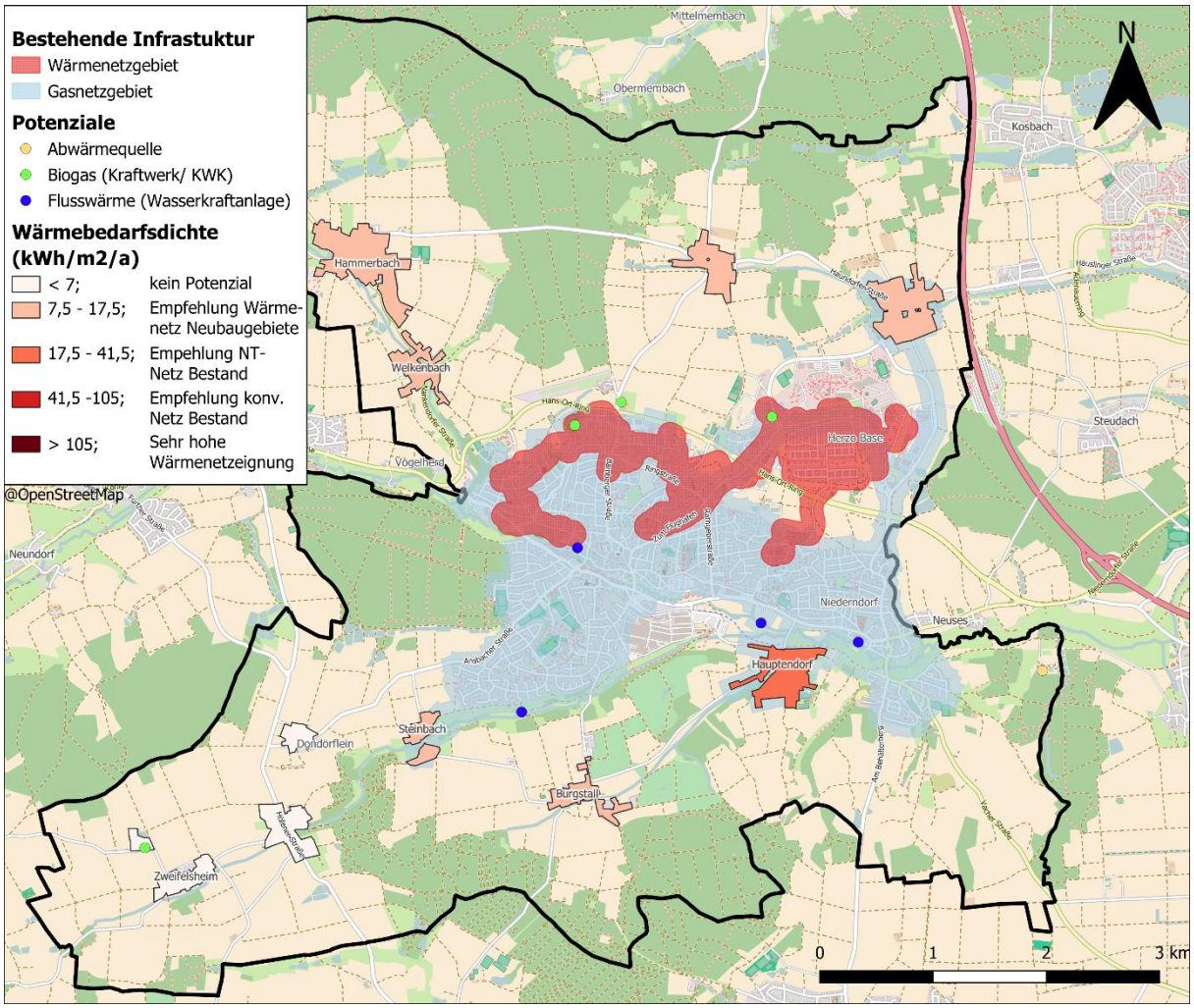

Abbildung 1: Wärmeliniendichte auf Baublockebene, konkrete Potenziale und bestehende Infrastruktur

3.2. Ergebnisse Eignungsprüfung

Abbildung 2 zeigt das Ergebnis der Eignungsprüfung kartografisch auf. Alle blau dargestellten Gebiete werden einer verkürzten Wärmeplanung unterzogen. Für die grün gefärbten Teilgebiete wird eine erweiterte Wärmeplanung durchgeführt. Die Bezeichnungen der einzelnen Prüfgebiete sowie die Ergebnisse der Eignungsprüfung mit Begründung sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 2: Prüfgebiete mit Nummerierung, Bezeichnung und Ergebnis der Eignungsprüfung

Nummer	Bezeichnung	Ergebnis	Begründung
1	Beutelsdorf	Verkürzt	Geringe WBD, keine konkreten Potenziale
2	Burgstall	Verkürzt	Geringe WBD, keine konkreten Potenziale
3	Dondörflein	Verkürzt	Geringe WBD, keine konkreten Potenziale
4	Hammerbach	Verkürzt	Geringe WBD, keine konkreten Potenziale
5	Haundorf	Erweitert	Geringe WBD
6	Hauptendorf	Erweitert	Geringe WBD
7	Höfen	Verkürzt	Geringe WBD, keine konkreten Potenziale
8	Steinbach	Erweitert	Geringe WBD
9	Welkenbach	Verkürzt	Geringe WBD, keine konkreten Potenziale
10	Zweifelsheim	Erweitert	Bestehendes Nahwärmenetz, Biogasanlage

Einige Gebiete fallen aufgrund einer niedrigen Wärmebedarfsdichte (WBD) und des fehlenden konkreten Potenzials heraus.

In den Ortsteilen Haundorf, Hauptendorf und Steinbach liegt ein Gasnetz vor. In Zweifelsheim gibt es ein kleines Nahwärmenetz, dessen genauer Trassenverlauf zum Zeitpunkt der Eignungsprüfung nicht bekannt ist. Ansonsten gibt es in den Prüfgebieten keine Netzinfrastruktur (Wärme- bzw. Gasnetz), die für eine spätere Versorgung genutzt werden kann. Konkrete Potenziale von Abwärme und erneuerbarer Wärme gibt es nur wenige. In Zweifelsheim kann das übrige Potenzial, der bereits in das Nahwärmenetz einspeisenden Biogasanlage geprüft werden. In Hauptendorf stellt möglicherweise die Mittlere Aurach eine potenzielle Wärmequelle dar, macht jedoch eine Querung der Bahngleise erforderlich. In Steinbach gibt es ein fossiles BHKW, das gegebenenfalls hinsichtlich nicht genutzten Potenzials und einer Brennstoffumrüstung untersucht werden kann. Die Wärmebedarfsdichten sind allerdings in allen geprüften Ortsteilen sehr niedrig, bis auf Hauptendorf liegen sie bei weniger als 17,5 kWh/m^2/a.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird auf Grundlage der obenstehenden Aspekte in den Ortsteilen Haundorf, Hauptendorf, Steinbach und Zweifelsheim eine erweiterte Wärmeplanung durchgeführt. Für alle anderen untersuchten Ortsteile wird eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt.

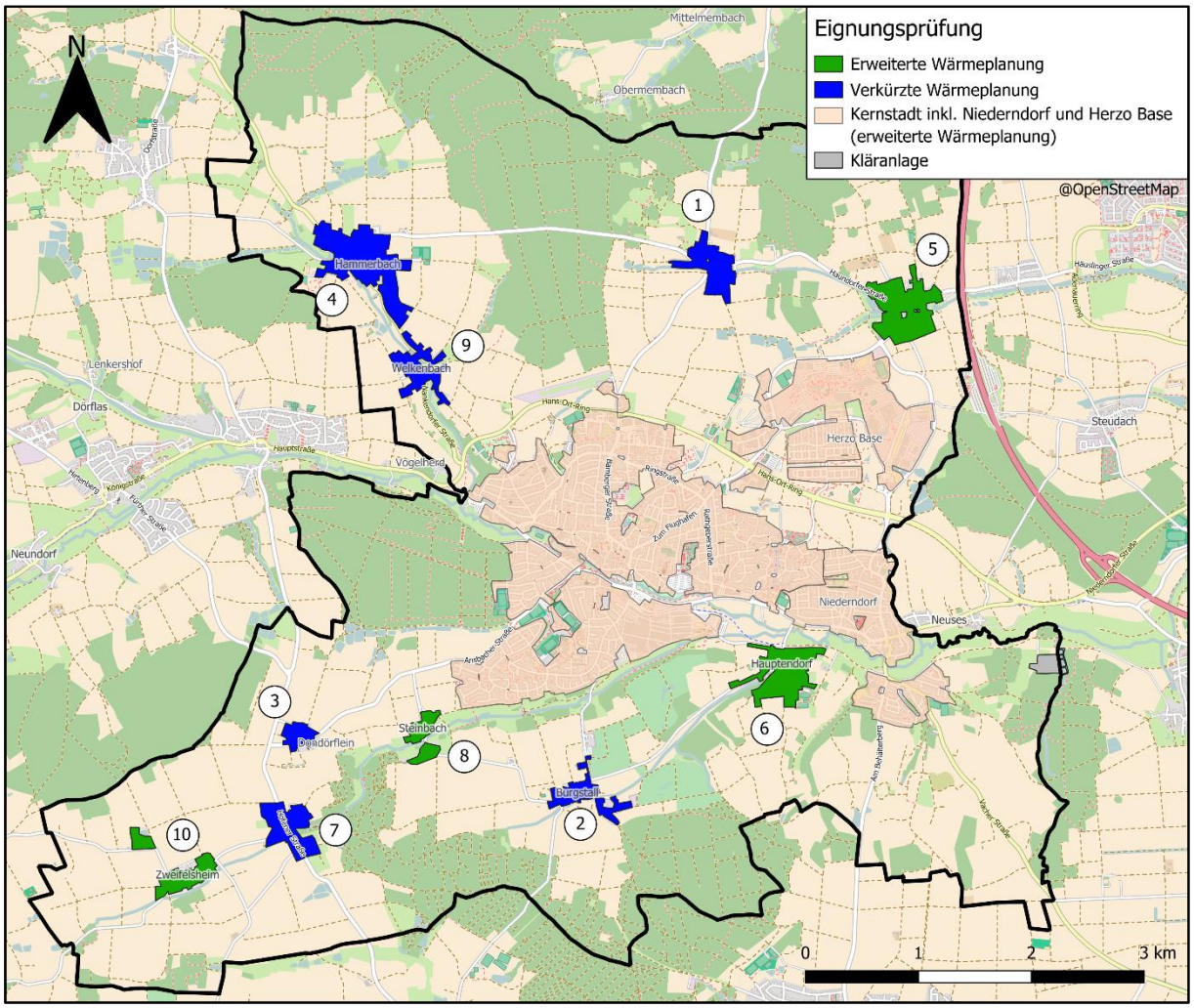

Abbildung 2: Ergebnis der Eignungsprüfung

4. Weiteres Vorgehen

4.1. Erweiterte Wärmeplanung

Für eine erweiterte kommunale Wärmeplanung ist eine detaillierte Bestands- und Potenzialanalyse vorgesehen. Die Wärmebedarfe sowie potenzielle Quellen von Wärme aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme werden ermittelt. Die Kommune wird in Wärmeversorgungsgebiete mit zentraler oder dezentraler Wärmeversorgung eingeteilt. Dadurch werden der Kommune Empfehlungen gegeben, in bestimmten Gebieten eine tiefgreifendere Analyse zu einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung durchzuführen. Unter Berücksichtigung des Zieljahres 2040 wird schrittweise ein Fahrplan aufgezeigt, wie die Stadt Herzogenaurach klimaneutral werden kann. Weiterhin werden erste Umsetzungsmaßnahmen skizziert und zwei Fokusgebiete genauer untersucht und damit die nächsten Schritte für die Kommune nach Beendigung der Wärmeplanung dargelegt.

4.2. Verkürzte Wärmeplanung

Eine verkürzte Wärmeplanung beinhaltet keine detaillierte Bestands- und Potenzialanalyse. Das Teilgebiet wird als voraussichtliches Gebiet für eine dezentrale Wärmeversorgung eingeordnet. Lediglich sind Potenziale zu ermitteln, die für eine dezentrale Wärmeversorgung in Betracht kommen. Bei der nächsten Fortschreibung des Wärmeplans wird erneut jedes Teilgebiet auf eine zentrale Wärmeversorgung untersucht. Gegebenenfalls haben sich ein oder mehrere Kriterien geändert, was dann auf ein anderes Ergebnis schließen lässt. Für Bürgerinnen und Bürger ist jedoch derweil davon auszugehen, dass sich in Teilgebieten einer verkürzten Wärmeplanung eigenständig um die Einhaltung der 65 %-Regelung nach dem Gebäudeenergiegesetz [3] gekümmert werden muss. Im nachfolgenden Kapitel werden die Möglichkeiten der zukünftigen dezentralen Wärmeversorgung sowie die Potenziale erneuerbarer Energien auf dem Gebiet der Kommune aufgezeigt.

Zu erwähnen ist, dass die Einordnung eines Teilgebietes als Gebiet mit verkürzter Wärmeplanung auf Abschätzungen anhand von groben Wärmebedarfs- und Wärmepotenzialwerten beruht. Das bedeutet, dass die Umsetzung eines Wärmenetzes auch bei verkürzter Wärmeplanung nicht kategorisch auszuschließen ist. Jedoch benötigt es für eine mögliche Umsetzung die Initiative und die Ambitionen der Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer, ein Wärmenetz, möglicherweise im Rahmen einer Genossenschaft, zu errichten und zu betreiben.

5. Zukünftige Möglichkeiten dezentraler Wärmeversorgung

Jedes Gebäude ist individuell und bedarf daher einer Einzelbetrachtung. Im Folgenden werden Möglichkeiten dezentraler Wärmeversorgung aufgezeigt, es handelt sich jedoch um eine generelle Nennung von Potenzialen und dient nur der ersten Einschätzung. Für tiefergehende Empfehlungen ist eine Energieberatung notwendig.

5.1. Energetische Sanierung

Grundsätzlich ist zu empfehlen, vor dem Heizungstausch eine Energieberatung durchführen zu lassen. Diese wird staatlich bezuschusst (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle [4]). Eine Energieberatung für ein Einfamilienhaus wird derzeit (Juli 2025) mit 50 % (max. 650 €) gefördert (da Änderungen möglich sind, sollten die aktuell geltenden Förderbedingungen vor Beantragung geprüft werden). In den meisten Fällen wird eine (Teil-) Sanierung vor dem Austausch der Heizung vorgeschlagen.

5.2. Erfüllungsoptionen der 65%-Regelung nach GEG

Ab dem 01.07.2028 werden in Herzogenaurach (als Kommune mit weniger als 100.000 Einwohnern) die Regelungen der Gebäudeenergiegesetz-Novelle (GEG) vom 01.01.2024 in Kraft treten. Diese beinhaltet u.a. die 65 %-Regelung für neue Heizungen. Dies bedeutet, dass neu eingebaute Heizungen mindesten 65 % ihrer Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme bereitstellen müssen (§71 Absatz 1 GEG). Tabelle 3 listet die Erfüllungsoptionen für dezentrale Heizungen auf. Bei Unklarheiten zwecks der genauen eigenen Versorgungsoptionen sollte eine individuelle Beratung durchgeführt werden.

Tabelle 3: Erfüllungsoptionen 65%-Regelung nach GEG für dezentrale Heizungen

Technologie	Anmerkung
Wärmepumpe	Bei vollständiger Deckung des Wärmebedarfs. Sole-Wasser, Wasser-Wasser, Luft-Wasser, Luft-Luft.
Stromdirektheizung	Sehr hohe Anforderung an baulichen Wärmeschutz.
Solarthermische Anlage	Deckungsanteil von 65 % in der Regel nicht möglich. Ergänzung von weiteren erneuerbaren Energien nötig.
Feste Biomasse	Aufgrund begrenzter Verfügbarkeit nur für bestimmte Anwendungsfälle zu empfehlen (siehe Kapitel 5.3).
Wärmepumpen-Hybridheizung	Wärmepumpe im Vorrangbetrieb. Fossile Spitzenlasterzeuger müssen Brennwertkessel sein.
Solarthermie-Hybridheizung	Mindestaperturfläche beachten. Anteil ergänzender Brennstoff mind. 60% Biomasse oder grüner oder blauer Wasserstoff.
Gas- und Ölheizung	Vor 01.07.2028 Einbau neuer Anlagen weiterhin erlaubt. Ab 2029 steigender Anteil an bereitgestellter Wärme aus Biomasse oder grünem oder blauem Wasserstoff notwendig. Beratungspflicht vor Einbau.

Die oben stehenden Technologien erfüllen die Anforderungen der 65 %-Regelung des GEG automatisch (vereinfachtes Verfahren im Bestand). Dezentrale handbestückte Einzelfeuerungsanlagen können pauschal mit einem Wert von 10 % am Nutzwärmebedarf angerechnet werden. Kommt eine anderweitige Konstellation an Wärmeerzeugern zum Einsatz, ist der voraussichtliche Anteil erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung durch Berechnung zu bestimmen. Hierbei wird softwarebasiert ein Modell des zu betrachtenden Gebäudes erstellt sowie ein Profil des Wärmebedarfs ermittelt. Dies ist von einer Fachkraft durchzuführen. Für die Nutzung von H2-ready Heizungen ist laut §71k GEG ein verbindlicher Fahrplan des Gasnetzbetreibers zur Umrüstung auf Wasserstoff notwendig. Dieser liegt in Herzogenaurach noch nicht vor (Stand 08/2025). Weitere Informationen sowie der vollständige Gesetzestext sind auf der Internetseite der Bundesregierung zu finden [5].

5.3. Potenziale für dezentrale Wärmeversorgung

<u>Geothermie:</u>

Erdwärme stellt ein großes Potenzial der zukünftigen Wärmeversorgung dar. Mittels einer Wärmepumpe können die Bodentemperaturen auf Raumheizungsniveau gebracht werden. Die höheren Temperaturen des Erdreiches gegenüber der Außenluft im Winter reduzieren die nötige Strommenge einer erdwärmebetriebenen Wärmepumpe gegenüber einer Luft-Wärmepumpe. Oberflächennahe Geothermie (bis 400 m Tiefe) kann auf drei verschiedene Arten genutzt werden. Erdwärmekollektoren werden flächendeckend direkt unter der Oberfläche eingebracht. Für Erdwärmesonden werden vertikale Bohrungen durchgeführt (50 – 300 m Tiefe). Bei Grundwasserwärmepumpen wird Grundwasser gefördert und ausgekühlt. Im Umwelt-Atlas des Bayerischen Landesamt für Umwelt *[6]* können für jedes Grundstück in der Stadt Herzogenaurach erste Informationen zur möglichen Nutzung von Geothermie gefunden werden (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3: Erste Informationen zur potenziellen Nutzung von Geothermie am Beispiel Dondörflein [6]

Abbildung 4 zeigt welche Arten von oberflächennaher Geothermie in den jeweiligen Prüfgebieten mit dezentraler Wärmeversorgung laut Umwelt-Atlas möglich sind. Trinkwasserschutzgebiete führen meistens zum Ausschluss von Nutzung geothermischer Energie (sind jedoch immer im Einzelfall mit der zuständigen Wasserschutzbehörde abzuklären). Mit diesen Erkenntnissen werden die Aussagen des Umwelt-Atlas mit Hilfe von Farben in Abbildung 4 in Relation gesetzt. Grün markiert sind Potenziale, welche eine höhere Realisierungswahrscheinlichkeit haben. Gelb dargestellt sind Potenziale mit hohen Genehmigungshürden. Dennoch sind diese nicht grundsätzlich auszuschließen. Für Grundwasserwärmepumpen müssen gewisse hydrologische Gegebenheiten vorherrschen, weswegen diese Technologie nicht überall sinnvoll einsetzbar ist.

Prüfgebiete		Nutzungsmöglichkeiten oberflächennahe Geothermie		
Nummer	Bezeichnung	Erdwärmekollektoren	Erdwärmesonden	Grundwasserwärmepumpen
1	Beutelsdorf	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
2	Burgstall	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
3	Dondörflein	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
5	Hammerbach	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
6	Haundorf	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
7	Hauptendorf	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
8	Höfen	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
9	Steinbach	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
10	Welkenbach	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)
11	Zweifelsheim	Nutzung möglich	Nutzung möglich	Möglich (Einzelfallprüfung)

Abbildung 4: Nutzungsmöglichkeiten oberflächennaher Geothermie in den einzelnen Prüfgebieten laut Umwelt-Atlas [6]

Solarenergie:

Photovoltaik und Solarthermie können eine finanziell rentable Ergänzung zur Strom- und Wärmeversorgung sein. Laut dem Energie-Atlas Bayern werden zurzeit auf dem Gebiet der Stadt Herzogenaurach lediglich circa 14,5 % des Potenzials von PV-Anlagen auf Dachflächen genutzt [7].

Umgebungsluft:

Außenluft stellt für dezentrale (als auch zentrale) Wärmeversorgungslösungen ein großes Potenzial dar. Aufgrund der natürlichen Zirkulation von Luft, ist dieses Potenzial theoretisch annähernd unbegrenzt. Daher geht es bei dieser Potenzialanalyse nicht um die Ermittlung einer konkreten Energiemenge, sondern um die Wahrscheinlichkeit der Eignung zur Nutzung einer Luftwärmepumpe.

Diese Analyse wird auf Flurstücksebene untersucht. Es wird untersucht, wie viel unbebaute Fläche auf einem Grundstück noch zur Verfügung steht, welches ungefähre Baualter das Gebäude hat und wie groß die Wohnfläche des zu versorgenden Gebäudes ist. Somit kann grob abgeschätzt werden, ob Mindestabstände aufgrund des Lärmschutzes eingehalten werden können. Je mehr unbebaute Fläche auf dem Flurstück verfügbar ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass der benötigte Abstand zur Verringerung der Schall-Immissionen zu den Wohngebäuden eingehalten werden kann. Des Weiteren verringert ein guter Gebäudestandard und ein niedriger Wärmebedarf die Schall-Emissionen aufgrund der geringeren benötigten Leistung. Dies wird anhand der Baualtersklassen und der Grundstücksfläche des Gebäudes abgeschätzt. Abbildung 5 zeigt die Wahrscheinlichkeit zur potenziellen Nutzung einer dezentralen Luftwärmepumpe für die Wohnbebauung. Ob eine Luft-Wärmepumpe tatsächlich eine wirtschaftliche Option zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser ist, muss in einer detaillierten Betrachtung (Energieberatung) eingeordnet werden.

Hierbei werden lediglich Wohngebäude und Kleinverbraucher betrachtet, da in Industrie- und Gewerbegebieten Schall-Immissionen ein kleinerer Faktor in der Genehmigung spielen. Es sei zudem erwähnt, dass hier ein erster Anhaltspunkt geliefert werden soll. Auch in Gebieten mit geringer Wahrscheinlichkeit kann unter Umständen eine Luftwärmepumpe eine Option zur Wärmegewinnung sein. Aufgrund neuer Technologien und innovativer Lösungen wird das Einhalten des Schallschutzes eine immer geringere Herausforderung.

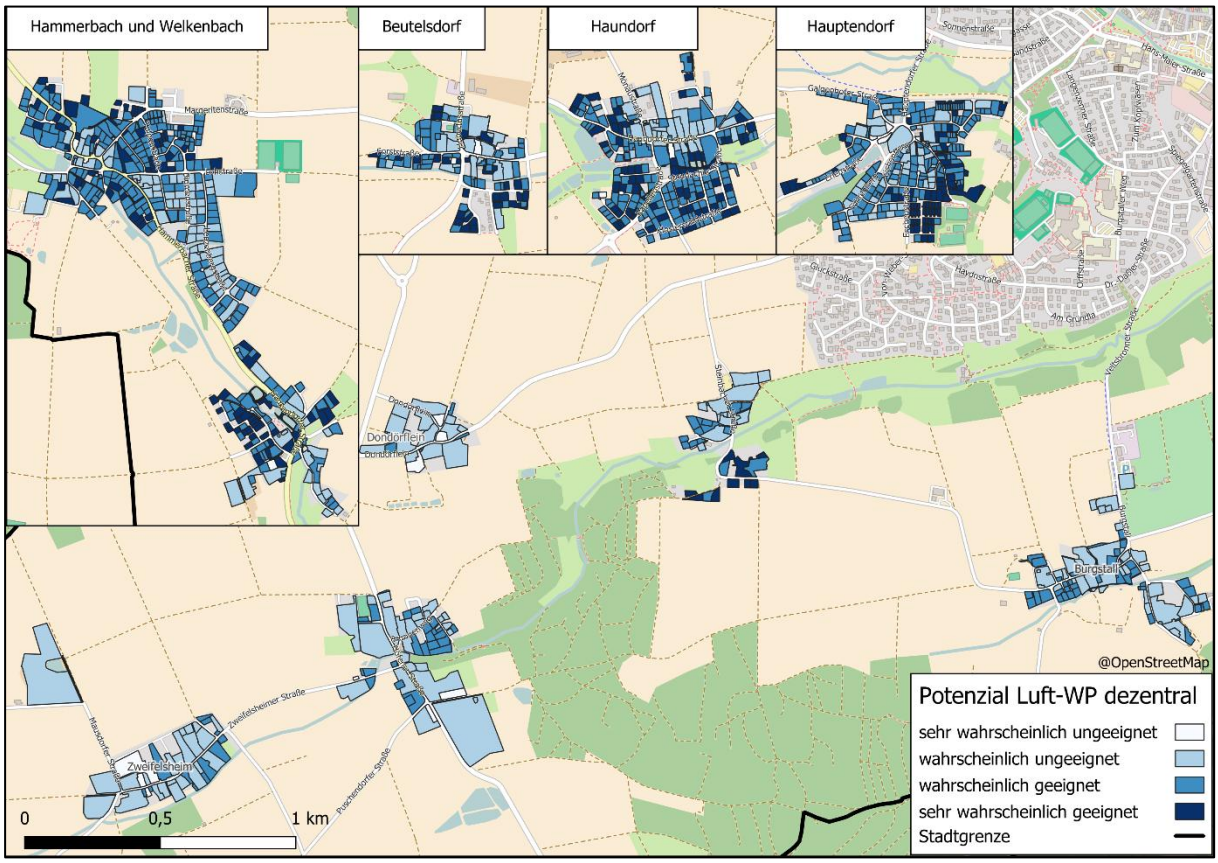

Abbildung 5: Dezentrales Potenzial Luft-Wärmepumpe

<u>Feste Biomasse:</u>

Heizungsanlagen zur Nutzung fester Biomasse erfüllen die 65 %-Regelung des GEG, wenn sie der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen entsprechen. Allerdings ist es bei der Wärmebereitstellung auf Basis der Verbrennung von Biomasse grundsätzlich essenziell, die Ressource ausschließlich in nachwachsendem Ausmaß sowie durch regionalen Bezug zum Einsatz zu bringen. Als zur Verfügung stehendes Potenzial kann dabei der jährliche Aufwuchs innerhalb des Gemeindegebiets betrachtet werden. Für eine nachhaltige energetische Verwertung von Holz können fünf Grundregeln herangezogen werden:

- Vermeidung von Energieverbrauch (Dämmung)
- Verhältnismäßige Ertüchtigung bestehender Wärmeverteilsystemen in Gebäuden (Vergrößerung von Heizkörpern im Bestand, Großflächige Wärmeübertragung im Neubau, Hydraulischer Abgleich)
- Grundsätzlich: Bevorzugung verbrennungsfreier Energieerzeugung
- Vorrang stofflicher Verwertung von Holz (falls möglich)
- Nutzung effizienter und emissionsarmer Anlagen für die Verbrennung von Holz

Werden diese Grundregeln beachtet und besteht aufgrund der Rahmenbedingungen vor Ort keine Möglichkeit auf eine verbrennungsfreie Wärmebereitstellung zurückzugreifen, kann der regionale Bezug von Waldresthölzern und Koppelprodukten des holzverarbeitenden Gewerbes als nachhaltig betrachtet werden.

Die Technologie der Holzvergasung bietet die Möglichkeit die thermische Verwertung von Holz mit der Kraft-Wärme-Kopplung zu verbinden und so neben Wärme auch Strom bereitzustellen. Einen Nachteil dieser Technologie stellen die miteinhergehenden Anforderungen an den eingesetzten Brennstoff dar. Um einen stabilen parallelen Prozess der Verbrennung und Vergasung innerhalb des Reaktors sicherzustellen, sind durch den Brennstoff in jedem Fall gewisse Grenzwerte der Stückigkeit, des Feingutanteils, des Fremdanteils und des Wassergehalts einzuhalten. Diesen Anforderungen steht der Vorrang der stofflichen Verwertung qualitativ hochwertiger Hölzer gegenüber, welche so als Ersatz für energieintensive Baustoffe und gleichzeitig als Kohlenstoffsenke dienen. Noch schwerwiegender ist dieser Gegensatz bei der gezielten Holzernte für die Produktion von Holz-Pellets, an deren Ausgangsmaterial ebenfalls entsprechende Anforderungen gestellt werden. Des Weiteren ist beim Einsatz von Holzpellets vor dem Hintergrund zentralisierter Produktionsstätten der Aspekt des regionalen Bezugs in Frage zu stellen.

Zur vorläufigen Bewertung des Biomassepotenzials für das Stadtgebiet Herzogenaurach soll an dieser Stelle anhand der Verwendungsarten zwischen Kleinfeuerungsanlagen und Heizwerke differenziert werden.

Im Rahmen der Betrachtung des Biomassepotenzials für Kleinfeuerungsanlagen (vorzüglich im Bereich der private Anlagennutzung bis 100 kW) zeigt Abbildung 6 den absoluten Flächenbedarf von Biomasse für Kleinfeuerungsanlagen (grünes Rechteck) für das Stadtgebiet (rote Fläche). Nicht impliziert ist hierbei der Einsatz von Biomasse für Heizwerke.

Mit Biomasse ist hier ausschließlich Holz gemeint (Waldholz, Industrie(rest)holz, Sägenebenprodukte, Holz aus Kurzumtriebsplantagen, Flur- und Siedlungsholz). Diese Graphik entstammt dem Energie-Atlas-Bayern [7] und basiert auf der Potenzialabschätzung von Energieholz aus Waldbestand der Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dieses Potenzial wird einer statistischen Berechnung der aktuellen Wärmeversorgung gegenübergestellt. Im weiteren Verlauf der Wärmeplanung werden diese Potenziale und Bedarfe genauer untersucht. Aufgrund von unterschiedlichen Betrachtungsweisen bzw. der Genauigkeit der Datengrundlagen können die Ergebnisse voneinander abweichen. Zudem wird in den weiteren Untersuchungen das Energieholz-Potenzial der umliegenden Kommunen mitbetrachtet, um die überregionale Nutzung von Biomasse und dessen Potenzial zu berücksichtigen.

Das gepunktete grüne Rechteck zeigt die Potenzialfläche der Biomasse für Kleinfeuerungsanlagen im Stadtgebiet auf. Es ist zu erkennen, dass die Bedarfsfläche für Biomasse die Größe der Potenzialfläche überschritten hat.

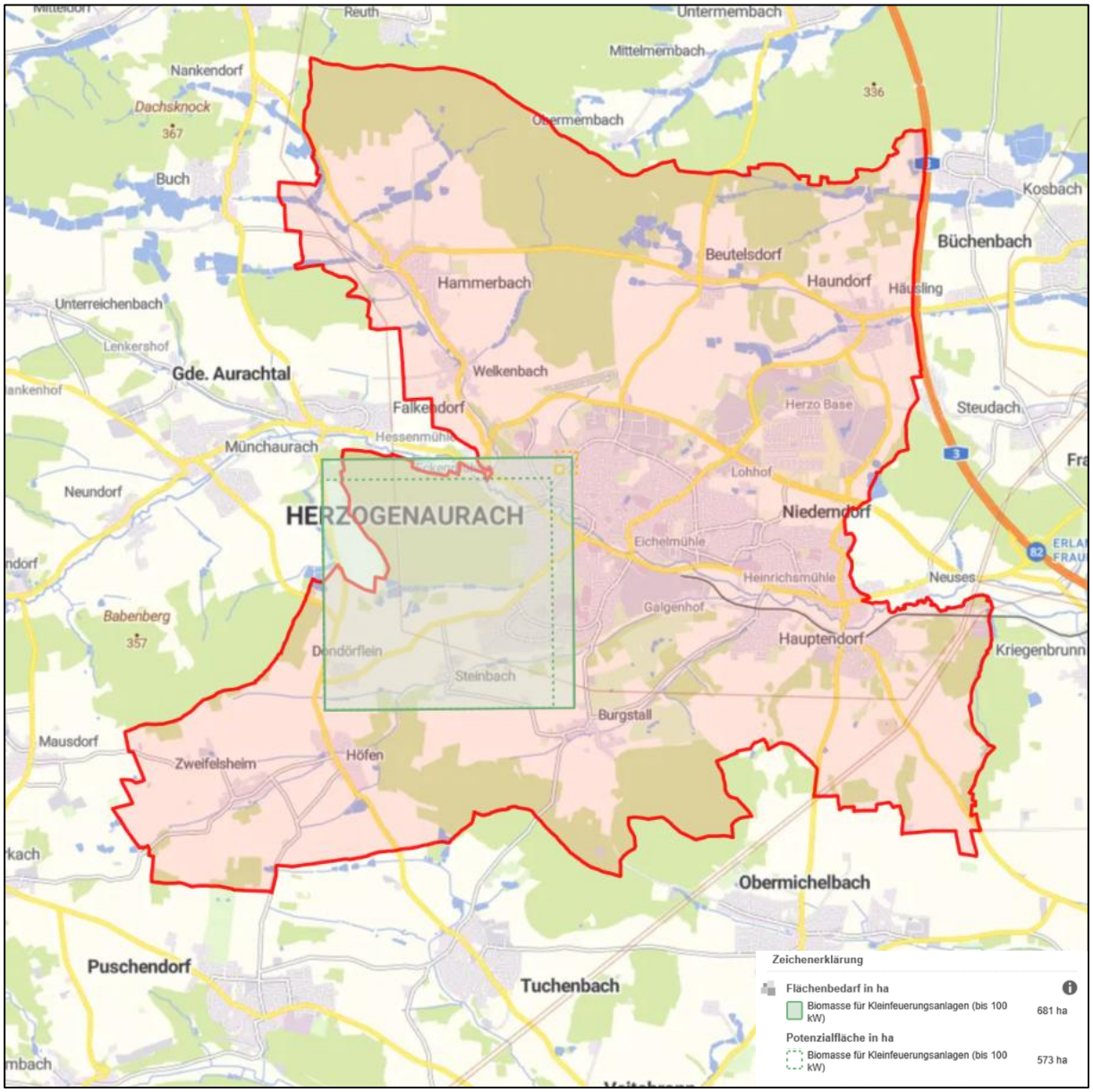

Abbildung 6: Absoluter Flächenbedarf und Potenzialfläche für die Bereitstellung fester Biomasse für Kleinfeuerungsanlagen im Stadtgebiet Herzogenaurach [7]

Überdies soll an dieser Stelle nun noch eine Einschätzung über das Biomasse-Potenzial für Heizwerke im Stadtgebiet Herzogenaurach wiedergegeben werden.

Auf Grundlage des einschlägigen Gutachtens „Brennstoffpotenzial Biomasse-HKW Herzogenaurach“ der eta Energieberatung GmbH aus dem Jahr 2023 im Auftrag der Herzo Werke GmbH [8] werden zusammenfassend die folgenden Aspekte herausgestellt:

- Untersuchung des Aufkommens von Waldrestholz und Landschaftspflegematerial in einem Radius von 100 km um den Standort im Rahmen der Überlegungen zum Bau eines Biomasse-Heizwerks mit einer Feuerungswärmeleistung von 12 MW.
- Hauptquelle ist Waldrestholz inkl. Rinde aus Industrie- und Stammholznutzung mit knapp 70 % Anteil am Gesamtpotenzial. Landschaftspflegematerial kann mit gut 1/3 zur Brennstoffversorgung beitragen.
- Die Ausgangslage für den Bau eines neuen Biomasse-HKW in der Region ist als durchaus positiv zu bewerten. Durch Gespräche mit potenziellen Brennstofflieferanten, v.a. mit den bayerischen Staatsforsten, lassen sich die Ergebnisse der Potenzialermittlung bestätigen.
- Die Bayerischen Staatsforsten sehen die zukünftige Brennstoffversorgung für das geplante Heizkraftwerk als realisierbar an.

Im Rahmen der Potenzialstudie wurde detailliert untersucht, ob ein Biomasseheizkraftwerk mit einer Feuerungswärmeleistung von 12 MW realisiert werden könnte. Die Überlegungen zum Bau eines Biomasseheizkraftwerks in diesem Leistungsbereich sind inzwischen aber obsolet. Im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze werden momentan Transformationspläne für das bestehende Fernwärmenetz in Herzogenaurach als auch für ein neu zu bauendes Fernwärmenetz im Süden von Herzogenaurach entwickelt. Hierbei soll auch ein Teil der Wärme mittels Hackschnitzelheizungen erzeugt werden. Nach aktuellem Planungsstand liegen die Hackschnitzelfeuerungen in Summe in einem Bereich von voraussichtlich 6 bis 7 MW Feuerungswärmeleistung.

Das Potenzial an Biomasse für die Stadt Herzogenaurach bzgl. Kleinfeuerungsanlagen sowie Heizwerke wird nun in der darauffolgenden Potenzialanalyse mit dem Bedarf aus der Bestandsanalyse gegenübergestellt. Dadurch kann eine Aussage getroffen werden, wie stark der Zuwachs an Biomasseheizungen bis 2040 sein darf, um eine nachhaltige Verwendung der Ressource Holz sicherzustellen.

6. Literaturverzeichnis

[1] Bayerisches Staatsmisinisterium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Kurzgutachten. Eignungsprüfung für die Kommunale Wärmeplanung. Herzogenaurach," München, 2025.

[2] Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, „Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden," Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart, 2020.

[3] Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, „Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)," 07 09 2023. [Online]. Available: https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf?__blob=publicatio-File&v=3. [Zugriff am 05 09 2024].

[4] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, „Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude," 2025. [Online]. Available: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html. [Zugriff am Juli 2025].

[5] Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, „Gebäudenergiegesetz (GEG)," [Online]. Available: https://www.bmwsb.bund.de/DE/bauen/innovation-klimaschutz/gebaeudeenergiegesetz/GEG-Top-Thema-Artikel.html. [Zugriff am 08 2025].

[6] Bayrisches Landesamt für Umwelt, „UmweltAtlas," https://www.umweltatlas.bayern.de/, 2025.

[7] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Energie-Atlas Bayern," 2025. [Online]. Available: https://www.energieatlas.bayern.de/. [Zugriff am 07 2025].

[8] eta Energieberatung GmbH, „ERGEBNISBERICHT: Brennstoffpotenzial - Biomasse-HKW Herzogenaurach," 04.2023.

[9] Rechtsanwälte Günther, „Umweltinstitut München e.V. - Rechtsgutachten Wasserstoffnetzgebiete," 2024. [Online]. Available: https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf. [Zugriff am 10 September 2024].

[10] FNB Gas e.V., „Wasserstoff Kernnetz," 2024. [Online]. Available: https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/. [Zugriff am 30 Juli 2025].

[11] Deutsche Umwelthilfe e.V., „"H2-Ready" - Die Kostenfalle im Gebäude," Berlin, 2023.

[12] Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE, „Bottom-Up Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors,“ Kassel, 2022.

7. Hinweise

zeitgeist engineering gmbh trifft keine verbindlichen rechts- und steuerberaterlichen Auskünfte, deren Hoheitsgebiete einschlägigen Berufsgruppen obliegen.

Alle im Rahmen dieser Arbeit angenommenen oder vorausgesetzten Rahmenbedingungen basieren auf der Sichtweise von zeitgeist engineering auf die aktuell vorliegenden Gesetzestexte und anderen Unterlagen. Die Betrachtung erfolgt grundsätzlich auf einer ingenieurtechnischen Perspektive. Aufgrund der komplexen Thematik und teils unterschiedlichen Auslegungen der Rechtslage kann keine Gewährleistung für die Richtigkeit dieser Annahmen übernommen werden.

Konkrete Rechtsfragen zu der Thematik dürfen ausschließlich durch zugelassene Anwälte und Experten beantwortet werden. Ebenso können steuerliche Fragen ausschließlich durch einen Steuerberater rechtssicher geklärt werden. Die hier getroffenen Annahmen können nicht als belastbare Steuerberatung oder Rechtsberatung angesehen werden.

Katharina Will

Katharina Will