

Zwischenstand der kommunalen Wärmeplanung für Oberursel

Jens Hardick, SWO, im Auftrag der Stadtverwaltung

8. Sitzung des Klimabeirates, 04.09.2024

Inhalt

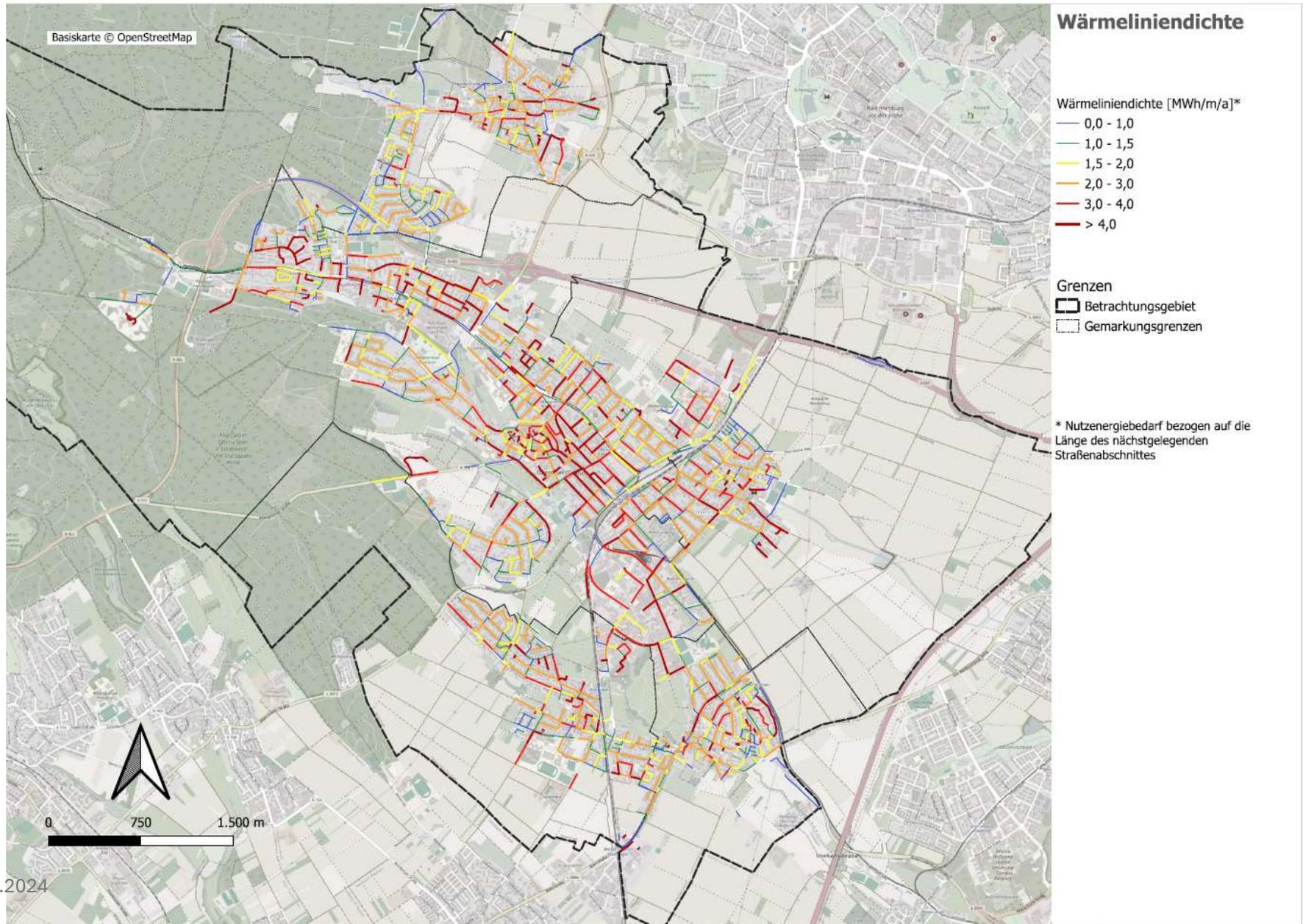
- Bestandsanalyse
- Potentialanalyse
- Zwischenstand Gebietsausweisung
- Bisheriger Prozess der Stakeholderbeteiligung

Bestandsanalyse

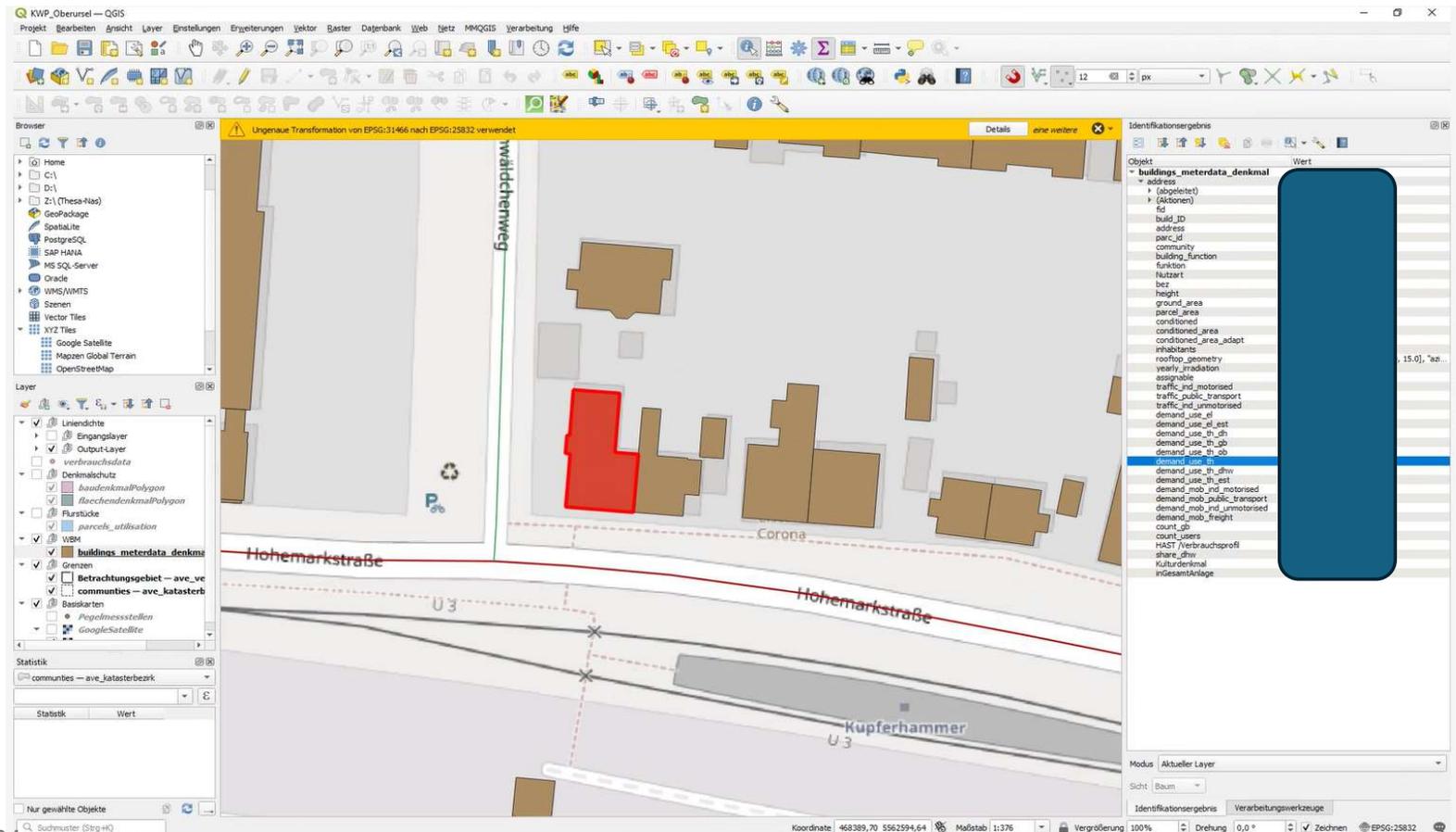
Bestandsanalyse

Primärenergiebedarf zu Heizzwecken jeder Art (Stand 2023, Witterungsbereinigt)

Summe GTD-bereinigter Gasverbrauch SLP-Zähler	323.663	MWh	ohne Industrie und größeres produzierendes Gewerbe oder stoffliche Verwertung. Hier wird eine zukünftige Versorgung mit Wasserstoff o.ä. unterstellt
Sonstige Wärmeerzeugung, nicht Erdgas	80.916	MWh	Pauschaler Aufschlag auf Basis von Schornsteinfegerdaten, ca. 15% der Primärenergie ist aktuell nicht gasbasiert
Industrie und Gewerbe (RLM)	72.565	MWh	exklusive stoffliche Verwertung zu Nicht-Heizzwecken
Summe	477.143	MWh	Primärenergiebedarf Wärme 2023



Fähigkeiten und Rechte am Modell sind in Oberursel



04.09.2024

Potentialanalyse

Zwischenstand Potentialanalyse

Energiequelle	Wärmpotential (in Heizperiode)	Kommentar
Kläranlagenablauf	2700 kW, konstant über das Jahr	Angabe BSO, Bei Wasser/Sole WP mit Vorlauf-T 50 Grad Celsius. Räumlich sehr eingeschränkt um die Kläranlage herum nutzbar, z.B. Weisskirchen
Abwasser in den Kanälen	Wir aktuell in Bachelorarbeit ermittelt	Nur sehr lokal und bei großen Volumenströmen sinnvoll nutzbar
Klärschlamm	900 kW, konstant über das Jahr	Angabe BSO, IST Mengen, bei Verbrennung, Trocknung vorausgesetzt
Abwärme aus Produktion	8000 kW, konstant über das Jahr	Theoretisches Potential, auf Basis Gasverbrauch. Erschließung mit weiteren Verlusten verbunden, räumliche Nutzung stark eingeschränkt
Umgebungsluft	Praktisch nur begrenzt durch die elektrische Anschlußleistung und Begrenzung bei Schallemissionen	Nutzung in Luft/Wasser und Luft/Luft Wärmepumpen

Zwischenstand Potentialanalyse

Energiequelle	Wärmepotential (in Heizperiode)	Kommentar
Städtischer Grünschnitt	Noch in Klärung	
Grundwasser	Praktisch begrenzt durch die elektrische Anschlußleistung, Fläche und Genehmigungsfähigkeit am Standort.	Oberursel ist Wasserschutzzone IIIA und IIIB, in B mit Auflagen evtl. genehmigungsfähig
Geothermie	Praktisch begrenzt durch die elektrische Anschlußleistung, Fläche und Genehmigungsfähigkeit am Standort.	Oberursel ist Wasserschutzzone IIIA und IIIB, in B mit Auflagen evtl. genehmigungsfähig
Urselbach	700 kW	In 70% der Heizperiode verfügbar für Wasser/Sole WP bei Vorlauf-T von 80 Grad Celsius
Abwärme aus Rechenzentren	20% oder mehr der elektrischen Leistung	Erschließung mit weiteren Verlusten verbunden, räumliche Nutzung stark eingeschränkt

Zwischenstand Potentialanalyse

Energiequelle	Wärmepotential (in Heizperiode)	Kommentar
PV Gebäudebezogen	$226,6 \text{ GWh} \times 30\% = 67,98 \text{ GWh}$	Übernahme des Potentials aus Klimaschutzkonzept. Umgerechnet auf Heizperiode verbleibt max. 30% des Jahresertrages.
PV Freifläche	$115,9 \text{ GWh} \times 30\% = 34,77 \text{ GWh}$	Übernahme des Potentials aus Klimaschutzkonzept. Umgerechnet auf Heizperiode verbleibt max. 30% des Jahresertrages.
PV Verkehrsintegriert	$21 \text{ GWh} \times 30\% = 6,3 \text{ GWh}$	Übernahme des Potentials aus Klimaschutzkonzept. Umgerechnet auf Heizperiode verbleibt max. 30% des Jahresertrages.
Solarthermie	$78 \text{ GWh} \times 30\% = 23,4 \text{ GWh}$	Übernahme des Potentials aus Klimaschutzkonzept. Umgerechnet auf Heizperiode verbleibt max. 30% des Jahresertrages. Direkte Flächenkonkurrenz mit PV

04.09.2024

Zwischenstand Gebietsausweisung

Wie Veröffentlicht zum Stand 02.09.2024

Betrachtungszeitpunkt 2040

Adresse oder Ort suchen



Bad Homburg
vor der Höhe

Oberstegten

Oberinsel
(Taunus)

Hochtaunuskreis
Frankfurt am Main

Kalbach

Oberhöchstadt

Waldsiedlung

Stierstadt

Weißkirchen



Wärmenetze

Bestands-, Ausbau-, und Prüfgebiete

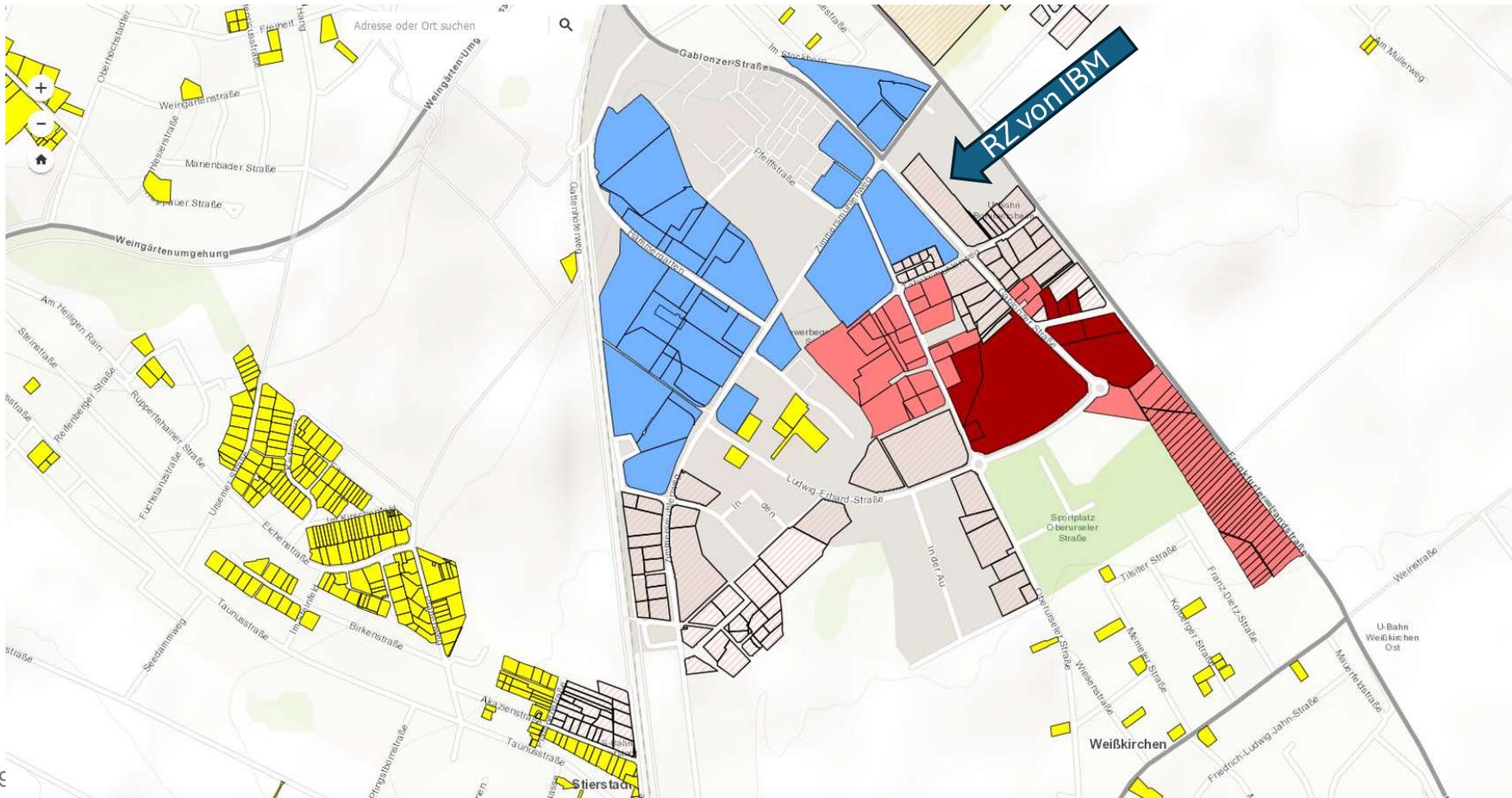
Sinnhaftigkeit von Wärmenetzen

- Der Benchmark ist die individuelle energetische Sanierung (in Teilen) und Umstellung auf dezentrale Wärmepumpe.
- Wärmenetze haben 2 gravierende Nachteile gegenüber der Individuallösung: Zusätzliche Invest in den Leitungsbau und dauerhafte Energieverluste über diese Leitung.
- In welchen Fällen der Anschluss an ein Wärmenetz trotzdem die bessere Lösung ist:
 - Bei Möglichkeit einer zentralen Abwärmenutzung (Abwasser/Frischwasser, Gewerbe)
 - Einsatz von Großtechnologie, z.B. Geothermie oder Gasmotoren-Wärmepumpe
 - Einer vorhanden, erneuerbaren und zentralen Hochtemperaturwärmequelle (Klärschlammverbrennung)
 - Bauliche Einschränkungen der Individuallösung (Denkmalschutz, Platzbedarf Wärmepumpe, etc. → Altstadt)
 - Flächen-Potential für PV bzw. PVT
 - Bedarf an Redundanz in der Erzeugung und Preisarbitrage bei den Energieträgern
 -

Ergänzende Kriterien

- Geeignete Fläche für Wärmezentrale
- Genehmigungsfähigkeit der Erzeugungstechnologie am Standort der Wärmezentrale (Schallemissionen, etc.)
- Ausreichende Verfügbarkeit von Erneuerbaren Energien am Standort, um die gesetzlichen/förderrechtlichen Anforderungen zu erfüllen (z.B. maximal 10% fossil erlaubt)
- Ankerkunde o.ä. Absatzsicherheit (beispielsweise Anschluß- und Benutzungspflicht)

Beispiel Fernwärme-Ausbaugesbiet im Gewerbegebiet Süd



Klimaneutrale Gase

Gasnetztransformationsplanung, H2 -ready

- Große Signalwirkung in der Ausweisung für das produzierende Gewerbe
- Hochdrucknetz ist Wasserstoff geeignet nach DVGW-Kriterien, Niederdrucknetz mit Anpassungen ebenfalls größtenteils
- Voraussetzung Anschluss Hochdrucknetz ist eine eigene Gasnetzregelstation für die Liegenschaft, was nur bei größerer Abnahme Sinn macht
- Ausgewiesen sind aktuell Liegenschaften, welche bereits über eine eigene GDR-Station verfügen oder von Ihrer Größe/Verbrauch dafür tendenziell in Frage kommen

→ Grundsatzentscheidung zur Erwartungshaltung an die Verfügbarkeit von klimaneutralen Gasen für Oberursel nötig

Contra Wasserstoff

- **Neues Rechtsgutachten bestätigt: Kommunale Wärmeplanung mit Wasserstoff ist derzeit nicht verantwortbar**
- Am 12. Juni wurde im Auftrag des Umweltinstituts München, der Deutschen Umwelthilfe, dem WWF, GermanZero und dem Klima-Bündnis ein Rechtsgutachten der Umweltrechtskanzlei Günther zum rechtssicheren Umgang in Kommunen mit Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung veröffentlicht. Darin wird u.a. aufgezeigt, warum der Gebäudewärmesektor kein sinnvoller Anwendungsfall für Wasserstoff ist.
- *Hier wird vor diesem Hintergrund vertreten, dass ohne das Vorliegen konkreter Zusagen der jeweiligen Stakeholder (insbesondere der Verteilernetzbetreiber) für die Verteilung und Übernahme wirtschaftlicher Risiken (bei vorhandenem Gasnetz also ohne konkrete Zusagen zu einem Fahrplan) bereits die Planung von Wasser-stoffnetzgebieten, die auch Haushaltskunden versorgen, regelmäßig verkürzt erfolgen und diese Versorgungslösung nach Maßstab des § 14 WPG (Eignungsprüfung) im Weiteren ausgeklammert werden kann. Das folgt nicht zuletzt auch aus den haushaltsrechtlichen Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit, denen die Kommune selbstverständlich auch bei der kommunalen Wärmeplanung untersteht.*

Pro Wasserstoff



Deutschland

ZfK+ Von Anschlusszwang bis Wasserstoff: Habecks neue Töne in der Heizdebatte

Der Minister will die Heizoption Wasserstoff nicht ganz vernachlässigt sehen. Außerdem stimmt er eine Lobeshymne auf die Fernwärmestadt Flensburg an.

01.07.2024



Wirtschaftsminister Habeck warb zudem dafür, das Thema Wasserstoff nicht ganz zu vernachlässigen. Es werde vielleicht Strukturen geben, wo Industriegebiete mit Wasserstoff versorgt würden. Hier könnten auch angrenzende Häuser dann mit Wasserstoff beheizt werden. "Das muss man sich alles im Detail anschauen – aber anschauen muss man es sich."

In der Regel werde zwar Wasserstoff teurer sein als andere Technologien, sagte Habeck. Es sei aber nicht ausgeschlossen, dass es Gebiete gebe, wo Wasserstoff zum Heizen doch genutzt werden könnte.

Sicht des BMWK

Rahmenbedingungen im Gebäudesektor

Orientierungs-Szenarien

- Aufbauend auf den aktuellen gesetzlichen Regelungen und wahrscheinlichen/nötigen Entwicklungen bis 2030
 - GEG 2023, EPBD 2024, GEG 2026
- Realistische (geringere) Steigerung von Sanierungsrate und -tiefe
- 65% EE-Verpflichtung wird im Bestand spätestens ab 2028 eingehalten – ab 2023 bereits wachsender Wärmepumpen-Hochlauf
- Ab 2026/2028 gibt die kommunale Wärmeplanung mehr Orientierung

O45-Strom

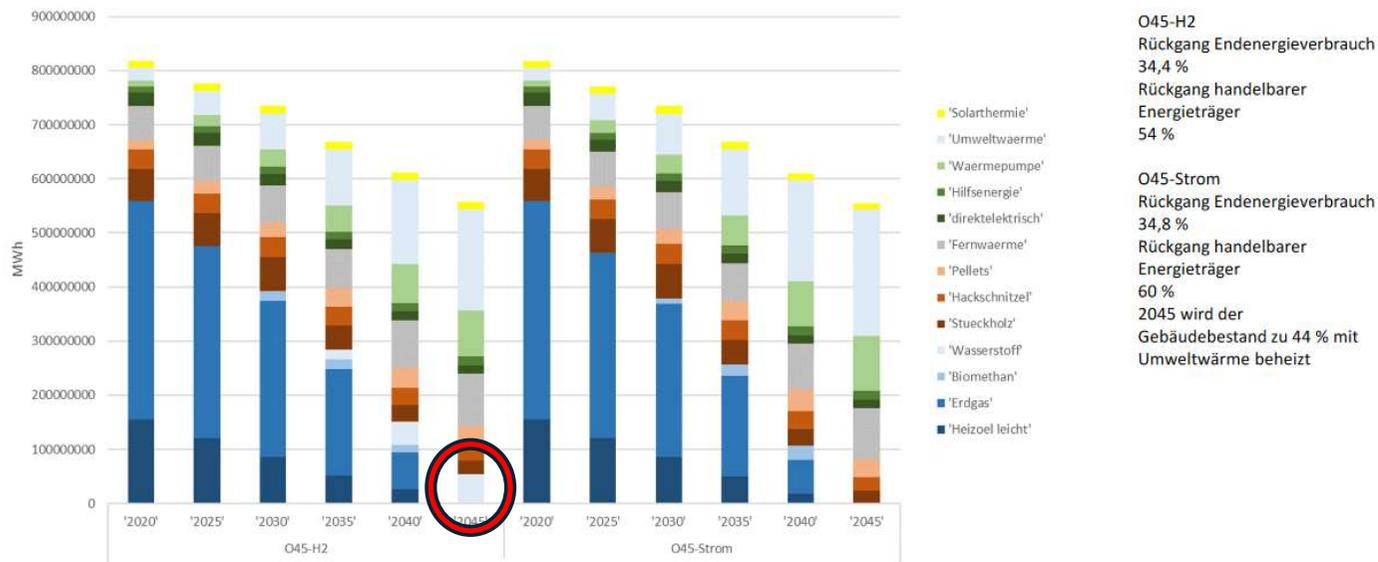
- Langfristig keine Gase als Brennstoff verfügbar

O45-H₂

- H₂-Versorgungs-Gebiete in der Nähe von Fernleitungsnetzen und industriellen Ankerpunkten

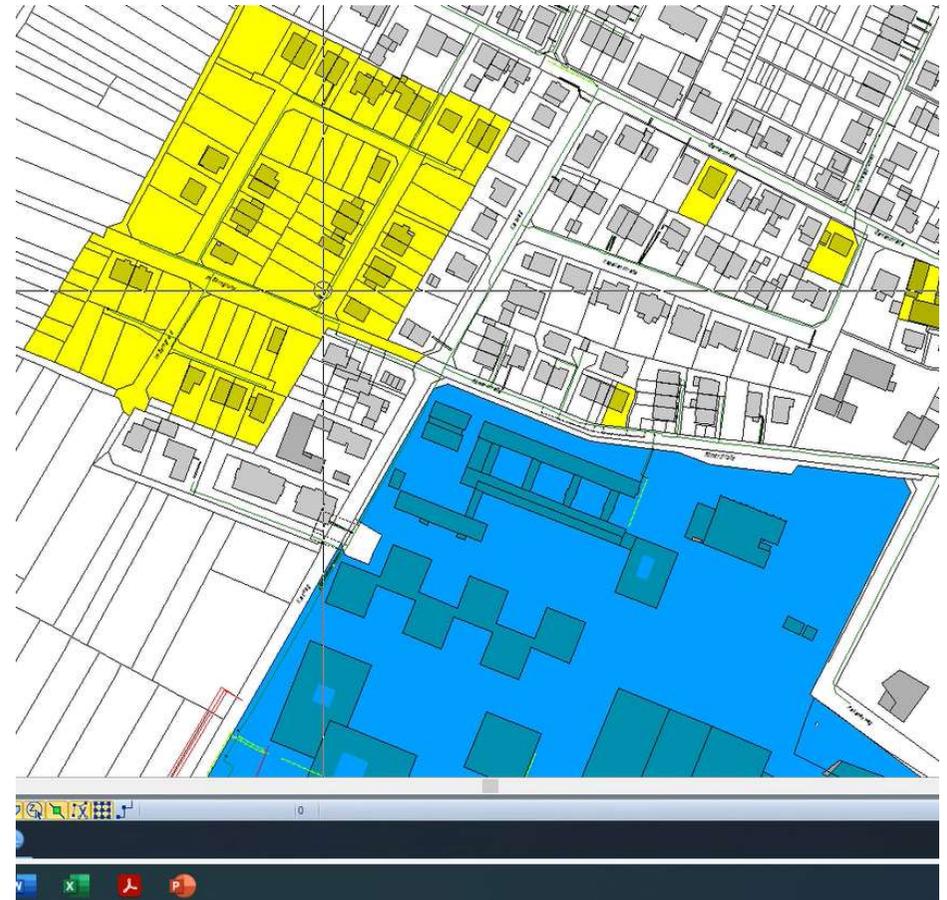
Sicht des BMWK

Entwicklung des Endenergieverbrauchs



Grenzfälle

- Schülerzentrum Stierstadt
- Lage an der Wasserstoffgeeigneten Hochdruckleitung, zur Versorgung von u.a. Barth Galvanik
- Vorhandene Gasdruckregelstation



Grenzfälle

- Aussiedlerhof
- Lage an der Wasserstoffgeeigneten Hochdruckleitung, zur Versorgung von u.a. Barth Galvanik
- Vorhandene Gasdruckregelstation



Erneuerbare Einzelversorgungslösung

Hauptsächlich strombasiert (Wärmepumpe) aber aktuell auch
Pellets, Stückholz, etc.

Gebiete Erneuerbare Einzelversorgungslösungen

- Ein individuelles Versorgungskonzept für Wärme nötig. Keine Lieferung von klimaneutralen Gasen oder Fernwärme über Leitungen zu erwarten.
- energetisches Sanierungskonzept mit einem Bafa- gelisteten Energieberater für die Liegenschaft empfehlenswert
- die Wärmeerzeugung auf Wärmepumpe oder Alternativen wie Pellet umstellen
- Auswahlkriterien für diese Gebietsart sind die räumlichen Abstände zwischen den Liegenschaften, das tendenzielle Gebäudealter und/oder die Zukunftsfähigkeit des Gasnetzes an dieser Stelle

Auswirkungen auf das Stromnetz

- „Erneuerbare Einzelversorgungslösung“ größtenteils als Luft-Wärmepumpe zu erwarten
- Versorgung auf Biomassebasis, z.B. Pellets, zunehmend restriktiver
- Betrachtet wird Starklastfall Winter, ca. – 12 Grad für längere Zeit
- COP=2 im Durchschnitt angenommen (ohne zusätzlich Warmwasserbereitung zu berücksichtigen)

Elektrischer Leistungsbedarf für Oberursel

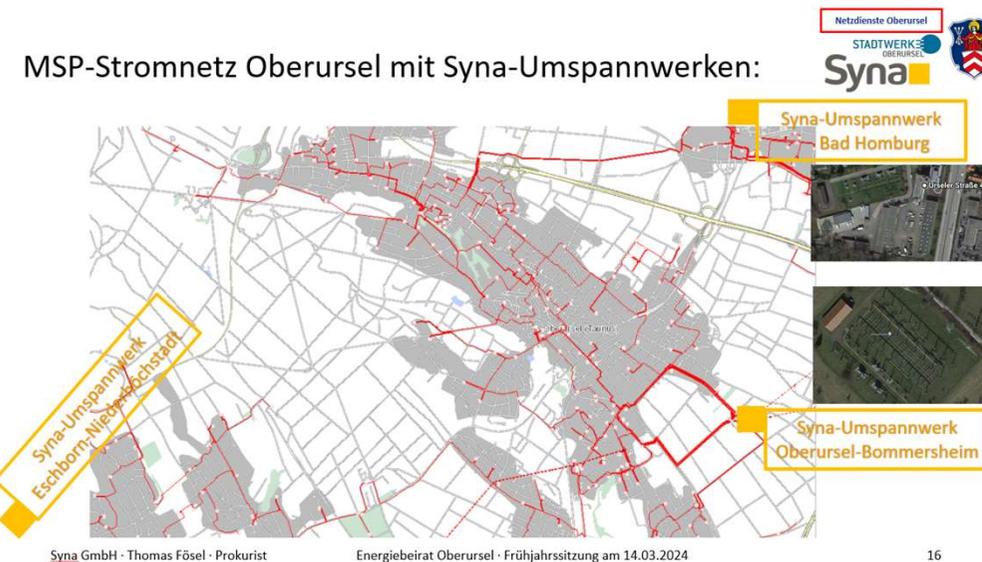
Summe GTD-bereinigter Gasverbrauch SLP-Zähler	323.663	MWh	ohne Industrie und größeres produzierendes Gewerbe oder stoffliche Verwertung. Hier wird eine zukünftige Versorgung mit Wasserstoff o.ä. unterstellt
Sonstige Wärmeerzeugung, nicht Erdgas	80.916	MWh	Pauschaler Aufschlag auf Basis von Schornsteinfegerdaten, ca. 25% der Primärenergie ist aktuell nicht gasbasiert
Summe	404.579	MWh	
Unter Berücksichtigung Effizienzsteigerungen durch Sanierung	375.275	MWh	0,5% pro Jahr für 15 Jahre
Vollbenutzungsstunden	1600	h	nach VDI 2067 für Wohngebäude 1600 h, Seniorenheime höher, Ladengeschäfte niedriger
Leistung bei Gleichzeitigkeit = 1	235	MW	
Gleichzeitigkeitsfaktor	0,95		für NS/MS Ebene, da Urlaub etc.
COP	2		
benötigte zusätzliche elektrische Leistung zu Heizzwecken und Trinkwassererwärmung	111	MW	bei -12 Grad Celsius über mehrere Tage, Gleichzeitigkeitsfaktor TWE über Vollbenutzungsstunden berücksichtigt aber nicht in COP enthalten

04.09.2024

Elektrischer Leistungsbedarf für Oberursel

- Aktuelle Leistungsbereitstellung 60 MVA aus 3 Netzverknüpfungspunkten (NVP)
- Gerechneter Wärme-Leistungsbedarf **verdreifacht** die nötige Übertragungsleistung
- E-Mobilität und Rechenzentren noch unbeachtet dabei
- Syna muss das in Netzentwicklungsplanung mit ÜNB einfließen lassen für Ausbau der NVP
- Netzdienste Oberursel (VNB) muss das bei der innerstädtischen Netzplanung berücksichtigen

→ **Herkunft und Verfügbarkeit des Stromes** in kWh wird hierbei nicht betrachtet.



Zwischenfazit und nächste Schritte

Zwischenfazit

- In Fernwärme-Prüfgebieten scheint zentrale Lösung effizienter als Einzellösungen, bis zur Umsetzungsentscheidung (Ausbaugesbiet, wie z.B. Gewerbegebiet-Süd) viele Aspekte zu klären (geht formal-gesetzlich über die Wärmeplanung hinaus).
- Ausweisung von Gebieten als klimaneutrale Gase für die Industrie als standortpolitisches Signal alternativlos, größere Verbraucher in räumlicher Nähe werden gemäß BMWK-Empfehlung aktuell miteingefasst.
- Restliches Stadtgebiet hauptsächlich strombasierte Einzellösung, wobei hier Ausbau Stromnetz die Herausforderung.
- Sinnvollstes (Umfang/Erschließbarkeit) EE-Potential in Oberursel ist klar PV und Umgebungsluft, Grundwasser muss noch weiter bewertet werden.

Nächste Schritte

- Ergänzung von Wärmenetz-Prüfgebieten auf Basis der Liniendichtenanalyse → Aktualisierung rot-schraffierte Prüfgebiete
- Grundsatzentscheidung Wasserstoff → Stand aktuell bedeutete weiße Bereiche werden flächig gelbe Gebiete (EE-Einzellösung)
- Rückmeldung syna zu Einfluß auf Stromnetz berücksichtigen/diskutieren → reduziert die Umsetzbarkeit der EE-Einzellösungen. Einfluss von PV-Ausbau diskutieren.
- Grundwasser Nutzbarkeit prüfen, um die Stromleistung im Starklastfall zu reduzieren → kann zu weiteren rot-schraffierten Prüfgebieten für Wärmenetze führen

Bisheriger Prozess der Stakeholderbeteiligung

Diskriminierungsfreie Kommunikation des Bearbeitungsstandes über die Homepage → Feedback jederzeit über waermeplanung@oberursel.de

Fortlaufendes Stakeholder-Mapping

Nicht öffentliche / bilaterale Stakeholdergespräche gemäß Mapping

Öffentliche Information über den
Beschluss zur Durchführung

BUKA
öffentliche Vorstellung Zwischenstand, Diskussion

Erster Testergebnisse über Homepage
Begleitende Pressemitteilung
Feedback über waermeplanung@oberursel.de

Sitzung Klimabeirat

Öffentliche Vorstellung Zwischenstand

Wärmemesse Stadthalle
Öffentliche Vorstellung Zwischenstand

BUKA
öffentliche Vorstellung
Zwischenstand

-> Veröffentlichung
Homepage
-> Pressekonferenz
-> Öffentlicher
Aushang, angelehnt an
ein B-Plan Verfahren

07/23

22.05.24

06/24

04.09.24

15.11.24

Noch nicht terminiert

04.09.2024

Aktueller Stand 09/24,
Zweite Veröffentlichung
weiterer Ergebnisse erfolgt

Vollständigkeit der initialen Wärmeplanung

33

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit.

Fragen und Diskussion jederzeit im Nachgang über klimaschutz@oberursel.de

Im Gegensatz zur Ladecharakteristik von Elektro-PKW ist die Einsatzcharakteristik von Wärmepumpen vergleichsweise einfach zu bestimmen. Der für die Netzberechnungen zugrunde gelegte Netznutzungsfall ist der Starklastfall an einem sehr kalten Wintertag. Es ist davon auszugehen, dass zu einem solchen Zeitpunkt mit wenigen Ausnahmen alle angeschlossenen Wärmepumpen mit Nennleistung in Betrieb sind. Somit beträgt der Gleichzeitigkeitsfaktor für Wärmepumpen in der NS-Ebene (NS = Niederspannung) 1. In den übergeordneten Netzebenen ist jedoch davon auszugehen, dass ein geringer Prozentsatz der Wärmepumpen auch an einem kalten Wintertag ausgeschaltet ist, z.B. weil manche Bewohner im Urlaub sind oder die Gebäude aus anderen Gründen nicht (vollständig) beheizt werden oder einzelne Anlagen defekt sind. Um diese Ausnahmen zu berücksichtigen, werden für die MS-/NS-Umspannebene ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,95 und für

die MS-Ebene (MS = Mittelspannung) ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,9 angenommen.

Wie bereits in der Vorgängerstudie wurden die Analysen zur Bestimmung des Netzausbaubedarfs anhand von Typnetzen vorgenommen. Zu deren Parametrierung wurden die für die Integration der Ladepunkte für Elektro-PKW und Wärmepumpen wesentlichen Eigenschaften der Bestandsnetze wie Abgangslängen, Leitungstypen, Zahl der Netzanschlüsse je Abgang, installierte Transformatorleistung sowie Vorbelastung differenziert für jede Konzessions-Gemeinde im Versorgungsgebiet der betrachteten vier E.ON Netze erfasst.

Netzausbaubedarf

Für jedes Nieder- und Mittelspannungsnetz wurde ermittelt, ob und ab welcher Durchdringung die Integration von E-PKW-Ladepunkten und Wärmepumpen Überschreitun-

Konzeptstudie - NWN Altstadt Oberursel

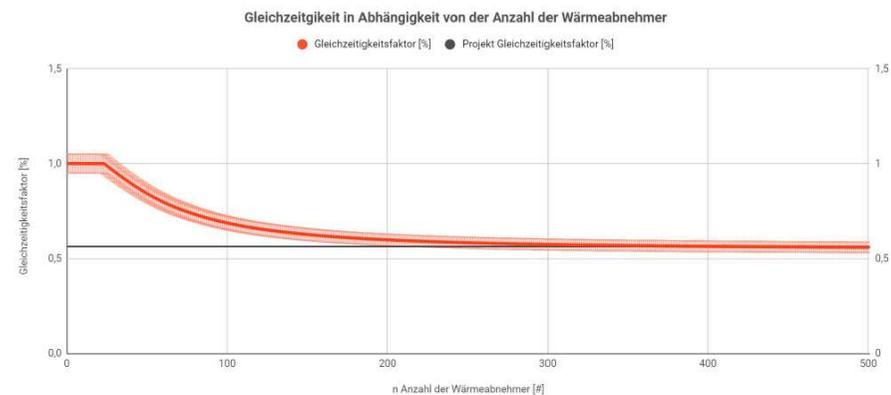
Berechnungsgrundlagen

Stecknadel lösen, um dieses

II. Gleichzeitigkeitsfaktor

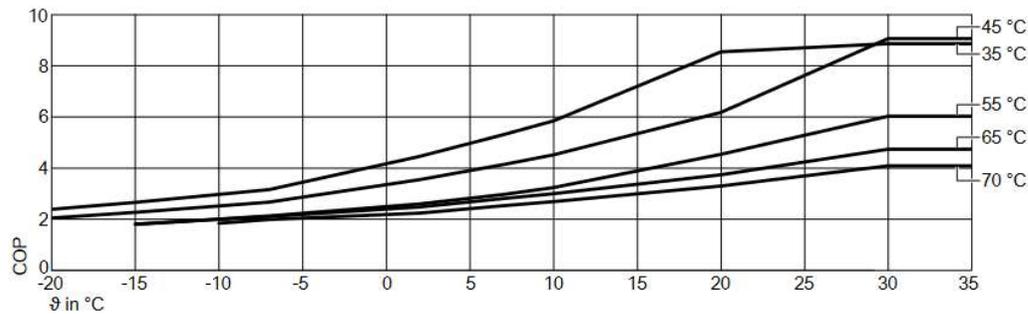
Rechts ist die Berechnung des Gleichzeitigkeitsfaktors zu sehen in Anlehnung an [TU Dresden]

Gleichzeitigkeitsfaktor: 56,5%



Kennlinien (Fortsetzung)

Leistungszahl COP bei Vorlauftemperaturen 35 °C, 45 °C, 55 °C, 65 °C, 70 °C



ϑ Lufteintrittstemperatur
 P Wärmeleistung
 P_{el} Elektrische Leistungsaufnahme
 COP Leistungszahl

Hinweis

- Daten für COP in den Tabellen und Diagrammen wurden in Anlehnung an EN 14511 ermittelt.
- Leistungsmerkmale gelten für neue Geräte mit sauberen Plattenwärmetauschern.

Betriebspunkt	W A	°C °C	35									
			-20	-15	-10	-7	2	7	10	20	30	35
Max. Wärmeleistung		kW	6,72	7,72	8,96	9,70	10,97	11,95	15,84	20,73	22,40	22,40
Nenn-Wärmeleistung		kW	6,72	7,72	8,96	9,70	5,83	7,31	7,97	10,49	10,56	10,56
Elektr. Leistungsaufnahme		kW	2,81	2,90	3,01	3,07	1,31	1,38	1,36	1,23	1,19	1,19
Leistungszahl ε (COP)			2,39	2,66	2,97	3,16	4,46	5,31	5,85	8,55	8,87	8,87
Min. Wärmeleistung		kW	2,75	2,81	2,51	2,32	2,24	2,61	2,86	3,53	3,53	3,53

Betriebspunkt	W A	°C °C	45									
			-20	-15	-10	-7	2	7	10	20	30	35
Max. Wärmeleistung		kW	6,32	7,30	7,88	8,23	9,86	10,72	13,22	20,24	22,96	23,19
Nenn-Wärmeleistung		kW	6,32	7,30	7,88	8,23	5,53	6,95	7,59	10,08	13,00	13,00
Elektr. Leistungsaufnahme		kW	3,08	3,22	3,13	3,08	1,56	1,68	1,68	1,63	1,43	1,43
Leistungszahl ε (COP)			2,05	2,27	2,52	2,67	3,55	4,14	4,52	6,18	9,07	9,07
Min. Wärmeleistung		kW	2,50	2,55	2,26	2,09	2,00	2,34	2,57	3,49	4,32	4,32

Betriebspunkt	W A	°C °C	55									
			-20	-15	-10	-7	2	7	10	20	30	35
Max. Wärmeleistung		kW	6,12	7,14	8,41	9,18	10,86	11,86	15,16	19,69	21,88	22,16
Nenn-Wärmeleistung		kW	6,12	7,14	8,41	9,18	5,30	6,75	7,42	10,02	12,98	12,98
Elektr. Leistungsaufnahme		kW	3,78	3,97	4,19	4,31	2,04	2,27	2,29	2,21	2,15	2,15
Leistungszahl ε (COP)			1,62	1,80	2,01	2,13	2,60	2,97	3,24	4,54	6,03	6,03
Min. Wärmeleistung		kW	2,30	2,35	2,08	1,93	2,64	3,12	3,44	4,68	5,62	5,62

04.09.2024