

„Wärmestudie“

Kommentierungen von Helmut Paschla (NSEM, FF)

„Klimaneutrale Wärme München 2035“, Gemeinsame Studie von FfE GmbH und Öko-Institut e.V., vom 06.10.2021, veröffentlicht Ende 11_2021

„Klimaneutrale Wärme München 2035 – online-Veranstaltung für Stadträt*innen und den Klimarat“, 26.11.2021

Beschlussvorschlag zur „Wärmestudie“ für den gemeinsamen Umwelt- und Wirtschaftsausschuss des Stadtrats, 07.12.2021, verschoben auf Januar/Februar 2022

1. Auftrag zur „Wärmestudie“, Diskussionsstand

Die „Wärmestudie“ wurde 2020 vom Referat für Arbeit und Wirtschaft (RAW) vor dem Hintergrund der Diskussion um die künftig klimafreundlichere Wärmeversorgung in Auftrag gegeben, insbesondere zur Frage, **ob und wie die Geothermie deutlich schneller und breiter ausgebaut werden könnte und wie eine klimafreundlichere Wärme-Erzeugung außerhalb von Fernwärmenetzen aussehen kann.** Die „Wärmestudie“ beruht auf einem Vorgängergutachten der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) aus 2018, in der schon damals darauf hingewiesen wurde, dass mit der Geothermie – selbst bei deren massiveren Ausbau – eine klimafreundliche Wärmeversorgung für München insgesamt, gar im Sinne von „Klimaneutralität“, wegen der vielen fossilen Einzel-Heizanlagen außerhalb von Fernwärmegebieten nicht erreichbar sein wird.

Die vorliegende „Wärmestudie“ ist zwar im November 2021 veröffentlicht, aber tatsächlich auf dem **Stand Frühjahr 2021**. Sie spiegelt weder die faktischen Änderungen in der Energieversorgung durch Heiz(kraft)werke am HKW Nord, noch die seither deutlich geänderten Marktgegebenheiten wider (erhebliche Preissteigerungen an den Energiemärkten, aber auch bei den Preisen für CO₂-Emissionszertifikate...) – mit dadurch **teils deutlich falschen Ausgangsvoraussetzungen künftiger Entwicklungen** (zB F 13). Die Studie wurde nach deren Fertigstellung aus politischen Gründen bis Ende November 2011 zurückgehalten.

2. Zielstellung „Klimaneutralität“

Ausgangspunkt auch für die „Wärmestudie“ war – gemäß Stadtratsbeschluss 12_2019 – die klimapolitische begründete Zielstellung **„Klimaneutralität München bis 2035“**. Die „Wärmestudie“ weist nach, dass dieses Ziel mit den bislang vorgesehenen Maßnahmen seitens der Landeshauptstadt München (LHM) und den Planungen der Stadtwerke München GmbH (SWM) **auch dann nicht erreichbar** sein wird, **wenn alle seitens der Stadt nicht beeinflussbaren Rahmenbedingungen** (Bundes-Gesetzgebung, Fördermittel...) **optimal erfüllt wären**. Auch für den Bereich Wärme wird in der „Wärmestudie“ von **„Klimaneutralität 204X“** ausgegangen.

Und dies auch nur **unter Grundannahmen**, die seitens aller wesentlichen Institute und Bundes-Organisationen – wie dem Nationalen Wasserstoff-Rat – als **definitiv nicht realistisch** eingestuft werden: Der umfangreichen **Verfügbarkeit von wettbewerbsfähigem, „grünem“ Wasserstoff auch für den Wirtschaftssektor Energie**, auch zum **Betrieb von Heiz-(Kraft-)Werken (HKW) in und für München ab 2035 bzw. 2040**.

Festzuhalten ist eingangs ferner, dass auch in der „Wärmestudie“ keine Erhebungen oder Feststellungen und auch **keine Priorisierungen von Treibhausgas-/CO_{2aeq}-Emissionsquellen und deren Minderung** vorgenommen werden (und Methan, obwohl bei Erdgas-Nutzung klimapolitisch hoch relevant, wird überhaupt nicht gesondert untersucht). Dadurch wird ermöglicht, dass – beispielsweise – eine politische Diskussion über eine deutlich zu beschleunigende **Beendigung der Verbrennung von Steinkohle** im HKW Nord, Block 2, vermieden wird; dass die (nach Aussagen der SWM für die Gasversorgung Münchens und deren Wärmeversorgung erforderliche, tatsächlich aber irrelevante) fortdauernde **Erdgasförderung in der**

Nordsee durch die SWM-Tochtergesellschaft Spirit Energy in der „Wärmestudie“ nicht einmal erwähnt wird; dass das neu zu errichten beabsichtigte Erdgas-Großkraftwerk – **Gas- und Dampfturbinenanlage GuD3 im HKW Nord** – (ohne fachliche Bedarfs- und Alternativenprüfung!) in allen Varianten der „Wärmestudie“ als unverzichtbarer Baustein fest verankert ist (und auch vom seitens SWM betriebenen Umbau des Kohleblocks in einen „dauerhaften Erdgasbetrieb“ ist gar keine Rede) (s.u.).

Und dies vor dem Hintergrund der Tatsache, dass allein die beiden Projekte „GuD3“ und „Gasförderung Spirit Energy“ rd. 83% des CO₂-Restbudgets „verbrauchen“, die ganz München global-anteilig bis zum Erreichen des international verankerten +1,5°C-Ziels (Paris, 2015) noch zur Verfügung stehen.

Das ist **sicher nicht zufällig so und für den Beginn einer ernsthaften politischen Diskussion über die dringlich zu erreichenden „Klimaneutralität München“ auch im Sektor Wärmewende – und deren Verantwortlichkeiten in München – mehr als bemerkenswert**. Schon jetzt kann darauf hingewiesen werden, dass zumindest aus Sicht der Zivilgesellschaft Münchens dieser Ausgangspunkt als **nicht akzeptabel** gilt.

3. Umstellung der Fernwärmeversorgung von fossil erzeugter Wärme auf Geothermie bis 2040 bzw. 2035

Die Umrüstung der Fernwärmeversorgung von fossil erzeugter Wärme aus Heiz-(Kraft-)Werken innerhalb Münchens bzw. im HKW Nord auf erneuerbare Quellen insbesondere Tiefenwasser-Wärme mittels **Geothermieanlagen** – und darüber hinaus deren Ausweitung – ist seit Jahren Kernforderung des Stadtrats der LHM; zunächst angesetzt bis 2040, dann vorgezogen auf das **Zieljahr 2035**. Auslöser war die „**SWM-Vision: Fernwärmeversorgung bis 2040 zu 100% aus erneuerbaren Energien**“ – aus dem Jahr 2012: Wie sich doch die Grafiken und Aussagen von 2012 und 2021 gleichen!

Geothermieausbau ist in München aufgrund der guten geologischen **Voraussetzungen technisch und wirtschaftlich gut darstellbar** und deshalb zu Recht ein entscheidender Pfeiler der künftigen Wärme-Strategie, zumindest für die Wärme-Grundlast. Wobei dank vorausschauender Investitionspolitik seit den 1980er Jahren – mit dem **Ausbau der diversen Fernwärmenetze** und insbesondere der **Fernwärmeverbundleitung** vom HKW Nord, nördlich der Stadt München, bis an den Rand der Münchner Innenstadt – hervorragende Voraussetzungen bestehen und insoweit aufgrund bereits existierender Infrastruktur künftige **Umbaumaßnahmen auf erneuerbare Energien weit kostengünstiger** zu realisieren sein werden, weil sie im Wesentlichen auf die Wärme-Erzeugung konzentriert werden kann. Erschwerend ist jedoch die Tatsache, dass die SWM – entgegen einschlägiger Stadtratsbeschlüsse – die (wegen geringerer Ausgangstemperaturen von Geothermie-Tiefenwasser, 80-90°C) zwingend erforderliche, kostenintensive technische **Umrüstung des innerstädtischen Dampfnetzes** (120-130°C) auf niedrigere Vorlauf-Temperaturen – obwohl begonnen – in den letzten Jahren **vernachlässigt** haben (was jetzt zumindest zu >2/3 nachzuholen ist).

Ohne Zweifel ist der Komplex „Umbau Geothermie-Wärme“ – technisch wie wirtschaftlich – für die Stadtwerke München, aber auch die Münchner Wirtschaft und Zivilgesellschaft, eine **hoch anspruchsvolle Aufgabe**; ob und wie sie gelingen kann, war eine der **Kernfragen der „Wärmestudie“**.

Eine erste kurze Antwort lautet: **Geothermieausbau und Umbau der Fernwärmenetze und deren (geringfügige) Ausweitung** ist schrittweise technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar (wenn Fördermittel erreichbar sind und gesetzliche Rahmenbedingungen erfüllt sein werden), aber **unter noch auszuhandelnden Bedingungen (?)** und definitiv **nicht bis 2035**.

Und so die weiterführende Kritik: **Insgesamt ist die „Wärmestudie“ nicht konsequent und zielführend genug; sie stellt im Wesentlichen nur die bisherigen Planungen der SWM dar.**

Z.B. sind **erheblich unzureichend** oder **fehlen gänzlich**:

- **Konkrete Projekte-Terminpläne – samt Projekte-Monitoring und -Controlling** – für (welche?) neuen Geothermieanlagen und ggf. deren neu zu errichtenden Verbindungsleitungen „von außen nach innen“, die Umrüstung des Dampf- auf ein Heißwassernetz und die Umrüstung der bestehenden fossilen Heiz-

(Kraft-)Werke zu reinen Wärme-Spitzenlast-Anlagen fehlen völlig. Damit **fehlt eine verbindliche, alle Teilkomplexe zusammenführende Planung** (unter Einschluss aller Referate der Stadtverwaltung) und **ein belastbarer verbindlicher Zeithorizont**.

- In der „Wärmestudie“ wird schmerzhaft die **Benennung** jeglicher **konkreter neuer Standorte für Geothermieanlagen** über die bereits bekannten hinaus vermisst, wie z.B. die schon projektierte Anlage Michaeli-Bad. Erwähnt sind „zwei bis drei neue Anlagen“, etwa in München-Nord (Freimann, BMW) oder in München Nord-West. Nicht einmal für die gänzlich neu zu errichtenden Stadtteile der sog. Stadtentwicklungsmaßnahmen (SEM) Nord und Nordost (in die künftig möglicherweise mehr als 40.000 Menschen neu angesiedelt werden sollen!) wird ein Standort für eine Geothermieanlage mit einem neuen FW-Netz verbindlich vorgesehen. Nicht erwähnt ist auch die bereits avisierte Geothermieanlage am Standort HKW Nord für die Wärme-Einbindung der Münchner Heißwassernetze Freimann und Nord (diese Anlage liegt im Bohr-Lizenz-Gebiet der Nachbargemeinde Unterföhring – insoweit ist hier dringlich eine einvernehmliche Lösung herbeizuführen). Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten, der (auch rechtlichen) faktischen Verhältnisse und ggf. auch Behinderungen aus der Bevölkerung (vermutlich möchte niemand ein neues Wärme-Werk in seinem Vorhof...) ist das **Finden zusätzlicher Standorte** für neue Geothermieanlagen innerhalb Münchens definitiv keine leichte Aufgabe. Dass im vorgesehenen **Stadtratsbeschluss** (Zi. 10) aber die zuständigen **Referate der Stadtverwaltung** (u.a. Stadtplanungsreferat PLAN, SWM, KVR...) **„gebeten“ werden sollen**, (im Gegensatz zur Praxis der letzten Jahre) zu kooperieren, **um Flächen für Anlagen und Leitungen zu finden** und festzulegen, ist dann doch schon bemerkenswert (bislang funktioniert dies ja nicht einmal bei der Erstellung abgestimmter Wärme-Bedarfspläne als Grundlage künftiger Investitionen).
- Angestrebt werden – zu Recht – eine Reihe käuflicher Übernahmen, Kooperationen bzw. Mit-Nutzung mit und/oder die Neu-Errichtung von (namentlich genannten) **Geothermieanlagen außerhalb der Stadtgrenzen Münchens**, insbesondere im Süden der Stadt; sie sind, ausgehend von mehreren der Heißwassernetze, in der „Wärmestudie“ deutlich graphisch dargestellt. Hierzu sind in der Regel aber **kooperative Vereinbarungen mit Nachbarkommunen und deren Tochter-Gesellschaften** erforderlich – insoweit bleiben konkrete Ergebnisse offen. Zumal die SWM sich aufgrund ihres Dominanzverhaltens in der Vergangenheit (nicht nur diesbezüglich) mit **Vertragsvereinbarungen „auf Augenhöhe“** schwergetan haben.
In allen Fällen sind dann geeignete Wärme-Zuführungen bis evtl. erforderlicher großformatigeren Fernwärme-Verbundleitungen aus dem Umland zu bestehenden Heißwassernetzen oder dem bisherigen Dampfnetz in der Innenstadt erforderlich; **konkrete Projektierungen hierzu fehlen** noch, sind aber in der „Wärmestudie“ auch nicht in ihren (technischen, finanziellen) Umrissen dargestellt (nur je mit einem geraden Strich skizziert). Nur summarisch sind aufgeführt: „Bau von Leitungen zum Transport der Wärme“.
- Ebenfalls **fehlen konkrete Aussagen** zur Fragestellung, ob und wie durch **Verknüpfungen zwischen den einzelnen Fernwärmenetzen mittels neuer Verbindungsleitungen** nicht nur die (Störungs- und Ausfall-) **Sicherheit** des Gesamtnetzes erhöht werden kann, sondern insbesondere auch deren **Wirtschaftlichkeit**. Dies u.a. durch Ausgleichsmaßnahmen unterschiedlich intensiver Tiefenwasser-Förderung zwischen Einzelanlagen – also in Summe **geringer erforderlicher Leistungsdarbietung in der Grundlast**. Und erstreckt in der Spitzenlast (schon etwa ab -5°C) durch **Reduzierung der Vorhalte-Leistung von** (bislang noch fossil betriebenen) **Wärme-Spitzenlast-Kessel** oder -Heizwerke. Auch hier nur summarisch: „Wärmetechnische Verbindung von hydraulisch getrennten Primärnetzen, Netzanpassungen aufgrund geänderter Hydraulik sowie Umbau/Neubau von Wärmezentralen“.
Dies hätte übrigens dann auch erheblich **positive Auswirkungen für private Investoren** (zB für die Umstellung der Heizanlage im EFH auf Geothermie-FW), da diese dann – aufgrund Bewertung bzw. Zertifizierung mit gleichem positiven „Erneuerbare-Energie-Faktor“ (durch Geothermie) für das Gesamtnetz – günstigere Kreditfinanzierungen erreichen können (heute werden Hausanschlüsse zB am Geothermie-FW-Netz Freiam wegen der überwiegenden fossilen Erzeugung von Wärme im Gesamtnetz kredittechnisch abgewertet).
- **(Wärme-) Speicher** sind in der Wärmestudie – obschon dringlich erforderlich – zwar an diversen Stellen erwähnt (Freimann, Süd), wohl aber nur für kurzzeitige Reserven (wenige Tage) angedacht; **aber auch**

hier fehlen konkrete Angaben über Anzahl, Standorte, Kapazitäten, Zeiträume. Dies ist umso unverständlicher, als (auch länger wirkende) Wärmespeicher heute durchaus dem Stand der Technik entsprechen und – gerade bei Geothermie – zur Verstetigung der Fördermengen und deren -verteilung erheblich wirksam sein können. Künftig werden in diesem Bereich auch neuere Formen der Wärmespeicherung, wie etwa Aquifer-Speicherung, Bedeutung erlangen (wobei sich die SWM an entsprechenden Versuchen bereits beteiligen – gefördert durch die Bundesregierung).

- **Räumliche Ausweitungen bestehender Wärme-Netze** über schon bekannte neue Stadtteile/-besiedlungen hinaus oder gar die **Realisierung neuer FW-Netze** sind nicht vorgesehen; im Wesentlichen handelt es sich **nur um Arrondierungen bereits bestehender Netze**. Zwar ist unstrittig, dass räumliche Ausweitungen von FW-Versorgungsgebieten angesichts doch erheblich erforderlicher Investitionen nicht „beliebig“ wirtschaftlich darstellbar sind; aber vor dem Hintergrund der politisch gewollten und Klima-seitig erforderlichen erheblichen Umstellung der (und damit gegenüber Einzellösungen grundsätzlich gesamtgesellschaftlich wirtschaftlicheren) **zentralen Wärmeversorgung auf erneuerbare Quellen** – ggf. auch über das bisherige Zieljahr 2035 hinaus – ist das bislang Vorgeschlagene **deutlich zu wenig ambitioniert**.
- **Umrüstung des Dampfnetzes Innenstadt in ein Tiefenwassertemperatur-taugliches Heißwassernetz:** Hier ist nichts Konkretes vorgeschlagen oder festgelegt hinsichtlich räumlichem Umfang, technischem und terminlichem Vorgehen, erforderlicher Einschränkungen für die Bevölkerung (wann, in welchen Straßenabschnitten, **in der Innenstadt wird zumindest für je eine Woche jede Straße zwecks technischen Austausches der vorhandenen Leitungstypen gesperrt und aufgerissen sein...**) und zu den erforderlichen Invest-Finanzmitteln nach Höhe und zeitlichem Umfang. Jedenfalls ist wohl in der eigentlichen **Innenstadt Münchens** (oder an deren Rändern) **kein Standort für eine neu zu errichtende Geothermieanlage** vorgesehen.
Neu jedoch ist, dass das bisherige Dampfnetz nicht in räumlicher Gänze auf niedrigere Wasser-Temperaturen umgerüstet werden soll: **Etwa ein Drittel des nördlichen Dampfnetzes** (die Grenzen sind nicht dargelegt) **soll verbleiben** und auf Dauer – via vorhandener Fernwärmeverbundleitung – vom Standort HKW Nord, Unterföhring, aus versorgt werden; allerdings **ausschließlich mit (Hochtemperatur-) Dampf aus den Müllverbrennungsanlagen!**
Was wiederum bedeutet, dass die bisherig vorgetragene Begründung für die Notwendigkeit der Dampferzeugung durch die Kohleverbrennung im Block 2 bzw. einer gleich-dimensionierten „Ersatzanlage“, wie der geplanten Gas- und Dampfturbinenanlage, GuD3, hinfällig geworden ist (s.u.).
- Zu wenig Augenmerk ist in der „Wärmestudie“ gelegt auf die ganz erheblich möglichen **Wärmebedarfs-Minderungen** – also Einsparungsmöglichkeiten bei der SWM-Wärmebereitstellung –, die sich aus der **Reduzierung von Vorlauftemperaturen** für die kundenseitigen Hausanlagen einerseits und die Spreizung von Vor- und Rücklauftemperaturen (also die **bessere Ausnutzung der gelieferten Wärme** durch die Nutzer) andererseits ergeben können. Die Realisierung dieser Potenziale setzt gewisse, aber überschaubare Investitionen seitens der Anlagen der SWM voraus. Wesentlicher jedoch sind Investitionen, die Wärme-abnehmende **Eigentümer von FW-Heizanlagen zu tätigen hätten** ((städtische) Wohnungsgesellschaften, Wirtschaftsbetriebe aller Art, Wohn-Eigentumsgemeinschaften, Haus-Einzeleigentümer usw.); diese müssen durch geeignete, großflächige **Vor-Ort-Beratung**, (nicht nur städtische) **finanzielle Fördermöglichkeiten** und auch Änderung der **FW-Konditionen seitens der SWM** (z.B. Spreizung der FW-Preise nach Ausnutzungsgrad der gelieferten Wärme) **motiviert werden**, diesbezügliche **Umrüstungsmaßnahmen an ihren Haus-Übergabeanlagen vorzunehmen**.
In jedem Fall würde dies mehr Haushaltsmittel für Förderung im FES bedeuten – heute nicht berücksichtigt – und auch eine Vermehrung von Personalstellen im Bereich fachlicher Beratung – heute faktisch Stellenstopp.
- Auch ein, aus Klimaschutzgründen zur Erhöhung der Anschlussdichte dringlich angezeigter **Anschluss- und Benutzungszwang** (AuBZwg) für Anrainer an Fernwärme-Versorgungsleitungen (zulasten der Erdgas-Versorgung!) ist **nicht einmal ernsthaft diskutiert** – obschon schon vor Jahren in der Energiekommission gefordert. Dieser AuBZwg entspräche nur einem relativ einfach aufzustellenden und zu begründenden **Satzungsbeschluss, der letztlich von der Vollversammlung des Stadtrats der LHM**

verbindlich zu beschließen wäre – vergleichbar der Pflicht jeden Haus-Eigentümers zum Aufstellen von Mülltonnen am Haus samt kostenpflichtiger Entsorgung durch das kommunale Entsorgungsunternehmen.

Bis jüngst wurde ein solcher Stadtratsbeschluss AuBZwg politisch verhindert; zum einen mit der Begründung **seiner (angeblichen) Unzulässigkeit**: Spätestens seit dem Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts (Leipzig) aus dem Jahr 2016 **ist jedoch höchstrichterlich rechtskräftig festgestellt**, dass ein dafür zuständiges Organ einer Gebietskörperschaft – hier der Münchner Stadtrat – sehr wohl zulässigerweise eine solche, **Anlieger zu bestimmten Handlungen zwingende Satzung beschließen kann**, weil – so das Gericht – zentralere Fernwärmeversorgungen gegenüber Einzelversorgungen den Vorteil höherer Wirtschaftlichkeit besitzen. Spätestens nach dem sog. „Klimaschutz-Urteil“ des Bundesverfassungsgerichts vom April 2021 dürfte zu dieser Argumentation der höhere Beitrag zum Klimaschutz zusätzlich zum Tragen kommen können.

Das andere Hauptargument gegen einen AuBZwg zugunsten der Fernwärmeversorgung – von der den SWM besonders nahestehenden Partei mehrfach vorgetragen etwa in der Energiekommission – bezog sich auf die **sich dann (angeblich) verschlechternden Renditeaussichten der Stadtwerke**: In München gebe es so viel günstige Fernwärme seitens der SWM, dass a) Gebäudedämmungen und höhere Gebäude-Energiestandards nicht erforderlich seien, andererseits b) die Ausweitung der Fernwärme zulasten der Erdgasversorgung (mit höherer Rendite-Wirkung!) zu befürchten sei. Es ist zu hoffen, dass – angesichts der Risiken aus der Klimakrise – solcherart **Argumentation zugunsten der Aufrechterhaltung der fossilen Erdgas-Versorgung** (statt deren Rückbau!) im Münchner Stadtrat **nicht mehr durchsetzungsfähig sind**; aber angesichts der Tatsache, dass dieses „einfache“, aber sehr wirkmächtige ordnungsrechtliche Mittel AuBZwg nicht einmal als Vorschlag den Eingang in die „Wärmestudie“ gefunden hat, lässt hier Ungutes erwarten.

- Bleibt noch deutlich der **Beschlussvorschlag zur Stadtratsbefassung** (Zi. 2) zu hinterfragen – wie es schon im Zuge der Diskussion im Beteiligungsprozess zur Erarbeitung der Klimastrategie aufgrund des diesbezüglichen Gutachter-Vorschlags erfolgt ist –, wonach **die Stadtwerke vom Stadtrat beauftragt** werden sollen, mit anderen Verwaltungseinheiten (RKU, RAW, PLAN..) **Verhandlungen über „eine Vereinbarung zur kommunalen Wärmeplanung“ zu führen** (Zielpfade, Ausbau Netze, „Tragung Mehrkosten“...). Denn üblicherweise könnten im Zuge alltäglichen Verwaltungshandeln die zuständigen Referate der städtischen Verwaltung inkl. der Beteiligungsgesellschaften (wie SWM) doch jederzeit zu unterschiedlichsten Themenstellungen zusammenkommen mit dem Ziel, erkannte Probleme möglichst kooperativ zu lösen; oder eines der betroffenen Referate erarbeitet eine Stadtratsvorlage und gibt sie – zwecks späterem, dann für alle Referate und Beteiligungsgesellschaften verbindlichen Stadtratsbeschluss – in den verwaltungsseitigen Umlauf für Stellungnahmen bzw. Mitzeichnung; oder es gilt schlicht die **Vollversammlungs-Entscheidung des Stadtrats** aus 2019, wonach **das Münchner Fernwärmeversorgung bis 2035 auf erneuerbare Energien insbesondere Geothermie umzurüsten** ist! Doch diese bislang üblichen Wege scheinen nicht funktioniert zu haben; weshalb RAW (als Beteiligungs-Referat, also vermutlich in Synthese mit SWM) ungewöhnlicherweise vorschlägt, dass der Stadtrat beschließt, dass die SWM doch erstmal Verhandlungen führen sollen...

Neben der in der Vergangenheit vielfach nicht gegebenen Kooperationswilligkeit einzelner Stadt-Referate dürfte wesentlicher Hintergrund u.a. die **immensen erforderlichen Investitionssummen für die Umsetzung der Geothermie-Wärme-Strategie und deren Verteilung auf die Kostenträger städtischer Haushalt einerseits und Stadtwerke München GmbH andererseits** sein. Zum einen sind erhebliche Fördermittel von Bundes- oder Landesstellen erforderlich, aber mangels geeigneter Fördertitel derzeit weder in Höhe noch zu Zeitperioden in Aussicht – weil ausgelaufen (wie zB KW-EE-Umrüstungs-Förderungen), nicht zutreffend (wie zB KWK-Förderung) oder noch nicht Gesetz (zB Förderung Geothermie-Wärmenetze). Zum anderen **trägt** die bisherige (stille) Übereinkunft, dass **Investitionen in den Energiesektor, auch in die Wärmeversorgung, allein Aufgabe der Stadtwerke München GmbH als 100%-ige Tochtergesellschaft der Stadt sei** – und zu finanzieren über die laufenden Entgelte des Gesamtkonzerns bzw. durch Kreditaufnahmen –, angesichts der erheblichen Summen **offensichtlich nicht mehr**; und damit steht auch der – im städtischen Haushalt fest eingeplante – **jährliche Gewinnüberschuss aus den SWM** (i.H.v. in der Regel von 100 Mio. €) **erheblich in Frage**. „Bis zum Jahr 2050 [erwarten] die SWM hohe zusätzliche Investitionen von ca. 1 – 2 Mrd. Euro ... Erst ab etwa 2045 ist

damit zu rechnen, dass Erlöse erwirtschaftet werden können, die über den Kosten liegen“ (Beschlussvorlage 07.12.2021).

Und möglicherweise **sinkt auch die Kredit-Bonität der SWM** vor dem Hintergrund des europäischen Gesetzes zur EU-Taxonomie, in der künftig Wertpapiere, Anlagen-Investitionen und auch wirtschaftliche Tätigkeiten von Unternehmen u.a. im Bereich fossiler Rohstoffe wegen des steigenden Klima-Risikos abgewertet werden (was wegen der erheblichen Erdgas-Förderung durch die SWM mit ihrer Tochtergesellschaft Spirit Energy noch immer der Fall ist) – mit der Folge, dass künftig **Kreditaufnahmen durch die SWM, wenn nicht begrenzt, ansonsten zumindest teurer** sein werden.

Zusammengefasst: **Alle in der „Wärmestudie“ als notwendig und zu realisieren sinnvoll dargestellten Investitionen in der Wärme-Strategie (3,8 – 4,4 Mrd. EUR) sind nicht nur nicht finanziert** (wie von Oppositionsparteien kritisiert), sondern **stehen unter klarem Finanzierungsvorbehalt! Bis wann dieser aufgelöst und damit die erforderlichen Investitionen begonnen werden können – ist schlicht unbekannt.**

Wohl deshalb: Es gibt eine Mehrzahl an Beschlusspunkte an den Stadtrat, betreffend die Rahmenbedingungen (Förderung, Gesetzesänderungen etc.), betreffend die Kooperation innerhalb der Stadtverwaltung, betreffend.... **Aber: Es gibt keinen Beschlussantrag an den Stadtrat, dass die Stadtwerke beauftragt und/oder ermächtigt werden, die „Wärme-Strategie Geothermie-Fernwärme“ gemäß „Wärmestudie“ ab sofort, schnellstmöglich... umzusetzen, sondern erst „bei Vorliegen der entsprechenden Rahmenbedingungen“** (welche das sind, ist nicht definiert; ebenso wenig, bis wann Ergebnisse vorliegen müssen und ob diese vom Stadtrat dann nochmals angeschaut werden dürfen...). Will sagen: **Die vorgelegte Geothermie-Wärme-Strategie soll gar nicht beschlossen werden!**

4. Wärmeversorgung durch zentrale fossile Heiz-(Kraft)-Werke am Standort HKW Nord

In allen Varianten der „Wärmestudie“ (Stand 06.10.2021) ist die seitens SWM bis etwa 2030 neu zu errichten **beabsichtige Gas- und Dampfturbinenanlage, GuD3**, im Standort HKW Nord, Gemarkung Unterföhring, **„unverzichtbarer“ Baustein** für die Wärmeversorgung insbesondere des Dampfnetzes Innenstadt (wie seitens der Gutachter schon im Bürger-Beteiligungsprozess zur Erarbeitung einer Klimastrategie für München (siehe dort) im Mai 2021 dargelegt). Dies stets mit dem Hinweis – und ohne jegliche weitere Begründung –, dass für die (baldmögliche) Beendigung der Kohleverbrennung im sog. **„Kohleblock“, HKW Nord, Block 2, eine Ersatzanlage** vorgesehen sei.

Fakt ist allerdings, dass der **Stadtrat der LHM** bis heute **weder eine externe Prüfung des Bedarfs für eine Ersatz-Anlage beauftragt oder durchgeführt** (also der unabweislichen Notwendigkeit für eine neue Wärme- und Strom-erzeugende Großanlage) **noch Errichtung und Betrieb einer solchen (Erdgas-befeuerten) GuD genehmigt oder beauftragt** hat. Trotzdem haben die SWM im Dezember 2020 – auf der Basis einer dem Wirtschaftsausschuss des Stadtrats im November 2020 „zur Kenntnis“ gebrachten, **SWM-eigenen Konzeptstudie** – für diese GuD3 mit der Einleitung eines sog. Scoping-Verfahrens zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bei der Genehmigungsbehörde, der Regierung von Oberbayern, den ersten Teil eines Genehmigungsverfahrens nach dem Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (BImSchG) begonnen.

Ob und ggf. mit welchen Leistungsdaten eine oder mehrere „Ersatz“-Anlagen oder -lösungen auf Basis welchen Brennstoffs erforderlich sind, ist politisch hoch umstritten. Denn:

Mit **Ende der durch die Bundesnetzagentur verfügbaren stromseitigen „Systemrelevanz“ des „Kohleblocks“** (HKW Nord, Block 2) – mit Fertigstellung der Nord-Süd-Stromleitungen SuedOstLink voraussichtlich 2028/2030 – entfällt der **gesetzlich begründete, zur überregionalen Stromnetzstabilität erforderliche Betrieb einer** (Kohle- oder Gas-) **Kraftanlage am HKW Nord** und damit deren Notwendigkeit. (Dass die SWM aus Gewinnerzielungs-Absichten dennoch ein neues Kraftwerk errichten wollen steht auf einem anderen Blatt).

Für die **Wärmeversorgung fungiert der „Kohleblock“** – gemäß TÜV-Süd-Gutachten 10_2019 – schon heute **nur als Reserveanlage für den sog. n-1-Wärme-Notfall** (der eintreten kann im normierten „Notfallereignis“: minus 16°C Außentemperatur über mehrere Tage und zugleich Ausfall der nächstgroßen Wärmequelle, HKW

Süd, GuD2; in diesem (noch nie eingetretenen) Fall könnte eine Wärme-Lücke von bis 300 MW_{th} entstehen). Doch für die Deckung dieser Lücke existieren **Alternativen statt eines neuen (Erdgas-) Großkraftwerks**, darunter **Varianten mit (Teil-) Anlagen auf ausschließlich erneuerbarer Basis im HKW Nord** (s.u.) sowie die sog. „**Kleine Heizwerke-Lösung**“: Arrondierungen und Neu-Wärmekessel-Baumaßnahmen auf allen vorhandenen sechs HW- und HKW-Standorten innerhalb Münchens; plus notfalls eines zusätzlichen Spitzenlast-Heizwerks im (vom bisherigen Bebauungsplan der Gemeinde Unterföhring umfassten) Bereichs des HKW Nord – nur für diesen n-1-Notfall. Auch diese realistischeren und schneller umzusetzenden Alternativlösungen sind seitens des Stadtrats der LHM bis heute nicht (neutral) geprüft worden – dabei stammt die „Kleine Heizwerke-Lösung“ ursprünglich vom gleichen Institut und vom gleichen Gutachter im Öko-Institut-Gutachten 11 2019, der im November 2021, also zwei Jahre später, in der „Wärmestudie“ („auftragsgemäß“?) das Erdgas-befeuerte neue Großkraftwerk GuD3 im HKW Nord als unverzichtbar darstellt.

Leider haben die Gutachter aber wohl „übersehen“, dass die **Stadtwerke München selbst bereits im Juli 2021 ein „Alternativkonzept zur GuD“ – ausschließlich auf erneuerbarer Energien-Basis – ausgearbeitet und dargelegt haben**; und zwar bestehend aus **zwei Biomasse-(Holz-) Heizkraftwerken, einer Geothermieanlage, zwei Auf-Dach-Photovoltaik- und mehreren optionalen Strom-Heizkessel-Anlagen, alle innerhalb des Standorts des HKW Nord**, Gemarkung Unterföhring. Dies wohl vor dem Hintergrund, dass der hierfür zuständige und befugte Gemeinderat der Gemeinderat Unterföhring (mehrfach und einstimmig, zuletzt 08.10.2020) die **Aufstellung eines neuen Bebauungsplans** für „Unterföhring Süd“ (= HKW Nord) beschlossen hat, auf dessen Basis aus Gründen der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes **neue fossile Verbrennungsanlagen untersagt**, wohl aber **Energiewandlungsanlagen auf erneuerbarer Basis ermöglicht und gefördert** werden sollen. Für ein neues fossiles Großkraftwerk wie die Erdgas-befeuerte GuD3 **würde also kommunales „Baurecht“ fehlen**, was wiederum Voraussetzung für eine Genehmigungsfähigkeit der GuD3 nach BImSchG ist.

Die Stadtwerke selbst also haben ein „Alternativkonzept“ auf erneuerbarer Basis zur (nicht genehmigungsfähigen) Erdgas-GuD3 entwickelt, während der Gutachter – noch Monate später – diese fossil-befeuerte GuD3 in der „Wärmestudie“ als unverzichtbaren Baustein für das „klimaneutrale Wärmekonzept 2035“ darstellt!

Das ist an sich schon sehr bemerkenswert, verstärkt jedenfalls (erneut) **erhebliche Zweifel an Seriosität und Neutralität des Gutachtens „Wärmestudie“**. Ebenso bemerkenswert ist die Tatsache, dass der Stadtrat – und auch nicht der eigens für die Klimastrategie München als Beratungsgremium gesondert berufene „Klimarat“ – bis heute offiziell weder hierüber, noch über das neue SWM-Alternativkonzept zur GuD3 ausschließlich auf Basis erneuerbarer Energien diskutiert und entschieden hat (die wurden nur im Rahmen einer online-Veranstaltung 26.11.2021 mündlich informiert (!); und noch in der Stadtratsvorlage (WiA) 07.12.2021 heißt es, vorgesehen sei, dass die neue GuD3 auf Wasserstoff umgerüstet werden solle...). **„Erstaunlich“ auch, dass solcherart Paradigmen-wechsel von „100%-Erdgas“ zu „100%-Erneuerbar“ auf die Treibhausgas-Bilanz Münchens – rechnerisch in den CO₂-Minderungs-Modellen – augenscheinlich keine Auswirkungen haben (?)**; jedenfalls findet sich kein Hinweis...

Ungeachtet all dieser Ungereimtheiten haben die SWM im November 2021 zusätzlich mit Untersuchungen und **Probe-Fahrweisen ausschließlich mit Erdgas im „Kohleblock“ begonnen** (welcher 1990 wegen dessen Möglichkeit der Mitverbrennung von getrocknetem Klärschlamm als Abfallbeseitigungsanlage genehmigt wurde); deshalb, weil der bisherige Kohle-Kessel weder für Erdgas-Regelbetrieb konzipiert und ausgelegt, noch seither jemals für längere Zeiträume ausschließlich mit Erdgas betrieben wurde (sondern nur zu Anfahr-Zwecke und ggf. in Smog-Lagen) und insoweit Erfahrungen und Kenntnisse über etwaig erforderliche, schrittweise durchzuführende **Umbaumaßnahmen des Kohlekessels in einen Erdgas-Kessel** (oder einen mit reiner Erdgas-Befuerung) – samt der dazugehörenden Maschinen-, Elektro- und Leit-Technik-Anlagen – fehlen.

Denn die **SWM streben** (Stadtratsvorlage 07.12.2021) einen **„dauerhaften Erdgasbetrieb“ im bisherig ausschließlich Steinkohle-betriebenen Kessel, Block 2, an**; und zwar ausdrücklich **ohne zeitliche Befristung** – wenn rechtlich zulässig und technisch möglich, also auch über die nächsten 30 Betriebsjahre (?!) – **und ohne Leistungsbegrenzung** (etwa vergleichbar der vom Stadtrat beschlossenen Kohle-Maximalgrenze von 380.000 t/a statt der genehmigten 800.00 t/a; oder zB in einer betrieblichen Fahrweise als reiner Stand-by-Anlage zur Erfüllung der „Systemrelevanz“) – was **dann einem „neuen Erdgas-Kraftwerk durch die Hintertür“ gleichkäme**.

Auch hierüber und über die Vervielfachung der zu erwartenden Treibhausgas-Emissionen – durch (kurzfristigen) Rückbau der Kohleverbrennung einerseits und „Umstellung“ zu einem „dauerhaft“ betriebenen Erdgas-Kessels andererseits – haben weder „Klimarat“ noch Stadtrat bislang diskutiert und entschieden. **In Zahlen: Rückbau Kohleverbrennung -6,8 Mio. t CO₂, neuer Erdgas-Kessel +22,4 Mio. t CO₂.** Für Außenstehenden ist ohnehin unverständlich und **nicht akzeptabel**, dass und wie solcherart Vorgehensweisen und die **Neurealisierung einer** – von den SWM gewünschten – **Erdgas-befeuerten Gas- und Dampfturbinenanlage, GuD3, oder eines Erdgas-betriebenen Heizkraftwerk-Kessels im HKW Nord, Block 2 – ggf. bis weit in die 2045/2050er Jahre hinein** – zum erforderlichen und vom Stadtrat beschlossenen Ziel **„Klimaneutralität München bis 2035“** passend sein sollen?!

5. Gebäude-Energiestandards, Wärmeversorgung außerhalb von Fernwärme-Netzen

Zurecht wird in der „Wärmestudie“ dargestellt und gefordert, dass in den Jahren bis 2050 der (durchschnittliche) **Gebäude-Energiestandard** (KfW) – Bestand und Neubau – von heute KfW 70 auf mindestens KfW 40 bei Mehrfamiliengebäuden und von KfW 85 auf dann KfW 55 bei Einfamilienhäusern abgesenkt werden müsse. Und dass die jährliche energetische Gebäude-Sanierungsrate spürbar gesteigert werden muss, von derzeit rd. 1,3% auf künftig 2,5% aller Münchner Gebäude pro Jahr (auch der städtischen, der von städtischen (Wohn-) Gesellschaften und auch der unter Denkmalschutz stehenden Gebäude). Auch dies um beizutragen, dass der **Wärmebedarf in München deutlich gesenkt** werden kann (um rd. ein Drittel, wie in der „Wärmestudie“ angesetzt).

Das sind „sportliche“ Ziele; zumal sie für München **nur erreichbar sind, wenn** – weil keine Münchner, sondern eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe – **Bundes- und Landes-Rahmenseetzungen** (Gesetze, Abschreibungsmöglichkeiten, Steueranreize, Fördermittel, Ausgleich sozialer Härten etc.) **schneller und deutlich kräftiger als bislang erfolgt sind**. Denn solcherart Forderungen nach Erhöhung der Gebäude-Standards und der jährlichen Sanierungsraten sind ja schon seit Jahrzehnten erhoben – aber eben nicht adäquat umgesetzt. Aber auch die Stadt München hat in ihrem Verantwortungsbereich bei weitem nicht angestrebt, geschweige denn erreicht, was möglich gewesen wäre (die Stadt hinkt in ihren eigenen Verantwortungsbereich zB bei Schulen dem Bedarf erheblich hinterher; und siehe die leidige Diskussion in Energiekommission und Stadtrat über bessere KfW-Standards für neue Wohn-Gebäude, die (angeblich) zu höheren Mieten einerseits und zu Umsatz-Ausfällen bei den SWM andererseits führen würden...).

Wesentliches Augenmerk liegt ferner – zurecht – auf der **Wärmeversorgung der besiedelten Gebiete Münchens, die nicht an Fernwärme angeschlossen** sind bzw. werden (können). Technisch-wirtschaftlich stehen – statt der vielen Heizöl- und Erdgas- (Einzel-) Heizanlagen – als klimaneutrale Brennstoffe hierfür etwa Biomasse/Restholz/Pellets-Heizungen, Biogas-Anlagen einerseits sowie Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen (für Stromheizungen) und (Luft-, Oberflächennahe-) Wärmepumpen etc. andererseits – auch in Kombinationen – zur Verfügung. **Zurecht liegt in der „Wärmestudie“ der deutliche Fokus auf Wärmepumpen.**

Diese sind **jedoch sehr stromintensiv und bedürfen** als „Hybrid-Anlagen“ (Erdgas-) **Spitzenlast-Zusatzheizungen** (ab -5°C). In der „Wärmestudie“ nicht konkret dargestellt ist, **wie und wo diese erheblich zusätzlichen Mengen „grünen“ Stroms in Zukunft gewandelt und nach München „transportiert“** werden sollen. Nach eigenen Aussagen sind die Stadtwerke München dazu ja nicht in der Lage: Sie planen bekanntlich die „Erzeugung“ von soviel Strom aus erneuerbaren Quellen (in Europa), wie rechnerisch in München insgesamt verbraucht wird – doch dieser Strom (aus Norwegen, Kroatien, Südspanien...) kommt überwiegend, mangels Überland-Stromleitungen und schon aus physikalischen Gründen, gar nicht in München an! Und „grünen“ Strom nach München importieren können die SWM (nach eigenen Aussagen, s.o.) auch nicht, nur Strom aus dem „bundesdeutschen“ Strommix. **Fakt ist: 63% des heute in München aus den Steckdosen kommenden Stroms ist nuklearen oder fossilen Ursprungs** (Quelle: Leistungsdarstellung SWM).

Entscheidend ist zum einen, dass ab sofort (und nicht erst ab 2026, wie in der „Wärmestudie“ gefordert) **keine Warmwasser- und Heizanlagen auf fossiler Basis neu errichtet werden** sollten (solche Anlagen werden in Zyklen von >25 Jahren ausgetauscht) – aber hierauf hat die Stadt München rechtlich wenig Einfluss. Es sei denn, sie würde – in rechtlich zulässiger Weise – in ihren Bebauungsplänen (flächendeckend?!) nicht nur künftige energetische Gebäudestandards (s.o.), sondern auch den Typus

zulässiger neuer Heizungsanlagen vorschreiben. Zum anderen müssen nicht nur (die städtischen (!)) Wohnungsgesellschaften, Wohnungs-Eigentümergeinschaften, sondern auch die vielen „Häuslebauer“ motiviert werden, ihre neu zu errichtende oder (vorzeitig) umzurüstende Anlage auf einen klimafreundlicheren Heizungstypus umzustellen; was sicherlich – ausreichend Fachpersonal vorausgesetzt – mit hohen Kosten und nennenswertem Aufwand verbunden ist.

Und eben hier ist die Stadt München – mehrfach – gefragt und zum weitaus stärkeren Handeln aufgefordert: Wie das (im Beteiligungsprozess Klimastrategie mehrfach dargestellte) Beispiel der **Stadt Eßlingen** (BaWü) zeigt, ist **eine Erhöhung der jährlichen Rate an energetischer Sanierung von Gebäude auf >2,6% durchaus möglich** (auch solange bundesseitige Förder- oder Steueranreize noch nicht verbessert sind) – nämlich **durch strategisch geplante, konsequente, quartiersbezogene „von-Haustür-zu-Haustür“-Beratung jeden Haus-Eigentümers, jeder ETW, jeden (Wohnungs-) Unternehmens... mit einschlägiger Fach-Beratung einerseits** und (zusätzlichen) **attraktiven städtischen Fördermitteln für Umbauwillige andererseits**. Dies Beispiel kann sicherlich von „Wärme-Dämmung“ übertragen werden etwa auf „Umrüstung von fossiler Heizanlage auf Wärmepumpe“, zugunsten von „Solarthermie/Photovoltaik auf dem Dach“ usw. usw. Doch in München zeigen – trotz positiver Einzelerfolge – die bisherigen Erfahrungen in Summe eher ernüchternde Ergebnisse: **Es fehlt an klarer Prioritätensetzungen seitens der Stadt** (für eigene Gebäude und für Beratung/Förderung für Dritte); an der **Klärung eindeutiger Zuständigkeiten und Befugnisse** (bislang ist das Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU) für die Betreuung der (ehrenamtlich arbeitenden!) Energieberater zuständig); an **erheblich mehr städtischem Fach-Personal für Gebäude-Planung und -bau** einerseits, **für Klima- und Fachberatung** andererseits (faktisch herrscht Stellenstopp); nicht zuletzt fehlt es erheblich an **städtischen Haushaltsmitteln** etwa für das (neu zu konzipierende) **Förderprogramm Energie-Einsparung (FES)**, zB nicht zuletzt auch für die Förderung von Hausanschlusskosten für den künftig pflichtigen Anschluss an die (Geothermie-) Fernwärme; und für **deutlich darüberhinausgehende (Werbe-) Aktivitäten der Stadt** allein im Bereich Motivation von Bürger:innen im Bereich Gebäude/Heizung. **Der Handlungsbedarf der Landeshauptstadt München – etwa in Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer, den einschlägigen Fach-Innungen usw. – allein in diesem Sektor ist wirklich immens.** Leider sind hier aber konkrete Vorschläge der Gutachter im Sinne eines klaren Handlungsprogramms zB über die nächsten zehn Jahre, mit Projekte-Terminplanung, Zielerreichungs-Monitoring usw. ziemlich dünn – und **ein diesbezüglicher Stadtrats-Beschlussvorschlag hinsichtlich Personalstellen und Fördermitteln fehlt gleich ganz.**

6. Wasserstoff

Hierzu wird in der „Wärmestudie“ vielfach – verschleiern – Wasserstoff mit „grünem“ Wasserstoff gleichgesetzt und „Beimischung“ (im Erdgas) mit „100%-H₂-Volumenstrom“. Es wird nicht geklärt, wo und wie die erheblichen Mengen an grünem Wasserstoff erzeugt und nach München transportiert werden könnten. Und es wird nicht dargelegt, dass bei „Befuerung von HKWs mit Wasserstoff“ derzeit – aus technischen und rechtlichen Gründen – **nicht die Befuerung mit grünem Wasserstoff im 100%-igen Volumenstrom**, sondern – wie seitens der Stadtwerke München (SWM) prognostiziert – **nur die <15%-ige Beimischung von Wasserstoff in Erdgas aus dem öffentlichen Erdgasnetz (also mit >85% fossiles Gas)** gemeint sein kann. Und nicht beantwortet ist die Frage, ob – nach Ausbau Geothermie – Wasserstoff überhaupt noch in nennenswertem Umfang benötigt würde...

Im Einzelnen: Erzeugung und Verwendung von Wasserstoff:

Was bei der Diskussion um den künftigen Einsatz von Wasserstoff vielfach vergessen scheint: **Wasserstoff** ist keine Primärenergie, sondern **muss energieaufwändig hergestellt** (z.B. Wasserstoffelektrolyse zur Aufspaltung von H₂ und O₂ aus Wasser H₂O mittels Energie), gespeichert, ggf. verflüssigt und zum Verwendungsort transportiert werden. Alle namhaften Forschungs- und Beratungsinstitute in Deutschland, ebenso wie der hierfür eigens geschaffene Nationale Wasserstoff-Rat bei der Bundesregierung, gehen davon aus, dass **Wasserstoff dauerhaft ein knappes Gut sein wird, also (deutlich) teurer als andere Energieformen im Wettbewerb, erstrebt als solche aus erneuerbaren Quellen**. Heute ist industriell hergestellter Wasserstoff bis Faktor 4 teurer als der Strompreis aus dem bundesweiten Strommix, künftig voraussichtlich noch unwirtschaftlicher.

Selbstverständlich wird heute etwa in der Chemie-Industrie „grauer“ **Wasserstoff** in großen Umfängen hergestellt und in der industriellen Produktion verwendet: Die eingesetzte Energie ist meist entweder Erdgas oder Strom (aus herkömmlichen Quellen), stammt also (überwiegend) aus fossilen Primärenergien. Im Experimentierstadium ist „blauer“, aus Erdgas hergestellter **Wasserstoff**, wobei das im Herstellungsprozess emittierte CO₂ aufgefangen und gespeichert werden soll (**Carbon Catch und Storage, CCS**). Hierzu entsprechen weder die CO₂-Abscheideverfahren dem „Stand der Technik“, noch gäbe es weltweit auch nur in Ansätzen ausreichend Kapazitäten in geeigneten unterirdischen Kavernen oder tiefliegenden Gesteinsschichten, in die das CO₂-Gemisch eingepumpt und (über tausende von Jahren?) gesichert gespeichert werden könnte. In Deutschland jedenfalls ist CCS rechtlich nicht zulässig; und insbesondere in Island und Skandinavien wird mit ersten Tonnagen die Speicherung getestet. U.a. der **Sachverständigenrat für Umweltfragen** (SRU) bei der Bundesregierung und das Umwelt-Bundesamt **warnen eindrücklich vor** (Investitionen in) **den CCS-Pfad**.

In der Debatte um klimafreundlichen Wasserstoff kann es deshalb ernsthaft nur um „grünen“ **Wasserstoff** gehen, hergestellt ausschließlich aus erneuerbaren Energien, also „grünem“ Strom oder evtl. klimaneutralen Gasen. Sollten alle heute bereits genutzten Wasserstoff-Mengen und alle unter den „angemeldeten“ nur die ernsthaft in Betracht kommenden Einsatzgebiete von Wasserstoff mit „grünem“ Wasserstoff versorgt werden sollen, **müssten in Deutschland um das 10-fache an Photovoltaik- plus das 6-fache an Windkraft-Stromleistung errichtet** werden, und zwar **über die ohnehin schon stark erhöhten Bedarfsszenarien der Bundesregierung hinaus** (65% EE bis 2035 bei steigendem Strombedarf)! Das ist **objektiv unmöglich, erstreckt bis zum Zieljahr 2035/2040**.

Deshalb setzt die Bundesregierung in ihrer Nationalen Wasserstoffstrategie in erheblichem Umfang auf **Wasserstoffimport** aus Südeuropa, Nordafrika, aber auch Südlichem Afrika/Namibia und Australien und investiert dafür aktuell 9 Mrd. Euro. Eine (wirtschaftsnahe) Studie 11_2021 belegt jedoch, dass die **bis 2030/2035 anvisierten Wasserstoff-Importe** insbesondere aus Marokko und anderen Staaten Nordafrikas und Südeuropas **definitiv nicht realistisch** sind, weil die **Infrastrukturen fehlen** und – wenn überhaupt –, jedenfalls nicht schnell genug errichtet werden können: Wasserstoff-Elektrolyseanlagen und Verflüssigungsanlagen vor Ort, Pipelines (sowohl im Erzeugerland als auch ab europäischem/deutschem Hafen), die Errichtung neuer Häfen bzw. Hafenskapazitäten (im Hersteller-Land als auch in Europa/Deutschland), die Schaffung der Ladekapazitäten auf Schiffen/neuen Container-/Flüssiggas-Schiffen usw. (immerhin sahen die Autoren der Studie aus klimapolitischen Gründen explizit davon ab, den flüssigen Wasserstoff mittels Diesel-LkW zum Einsatzort zu transportieren).

Vor dem Hintergrund dieser – sehr realistischen – **Knappheitsdiskussion** wurde vielfach ventiliert und untersucht, in **welchen industriellen Sektoren** dieser – wenn verfügbar, dann sehr teure – „grüne“ Wasserstoff (vorrangig) Einsatz finden solle und könne. Die ganz überwiegende Auffassung von Instituten, Nationalem Wasserstoff-Rat und Bundesregierung ist, dass Wirtschafts-Sektoren wie **Stahl- und Beton-Industrie, Chemie-Industrie, Flug- und Teile des Bahn- und Schiffsverkehrs... vorrangig** mit solcherart Wasserstoff versorgt werden sollen, weil für diese (etwa in Akkus gespeicherter) **Strom keine technisch-wirtschaftlich sinnvolle Alternative** ist. Gerade **im Sektor Energie (Strom, Wärme) wird ein Einsatz von „grünem“ Wasserstoff auf Jahrzehnte hin nicht gesehen**, weil es hier mit Wind und Sonne... ausreichend (günstige) Voraussetzungen der Wandlung von Erneuerbaren Energien in Strom und Wärme gibt. (Mancherorts wird von interessierter Seite auch diskutiert, **Wasserstoff über die Strecke „Strom“ für den Einsatz im Elektro-Individualverkehr einzusetzen**: Doch Faktor 4 Strom-Einheiten für eine Energieeinheit (grauen, grünen) Wasserstoff einzusetzen, die dann mit einem Wirkungsgrad von 25% wieder in Strom verwandelt wird um E-Autos anzutreiben, ist klima- und energiepolitisch sicher nicht sinnvoll und preislich definitiv nicht wettbewerbsfähig; direkter Einsatz von Brennstoffzellen dagegen stellt zumindest die Energiebilanz günstiger dar).

Ein übliches Gegenargument lautet, dass die **künftigen Wasserstoff-Einsatzgebiete sich durch die sich nach Angebot und Nachfrage ergebenden Marktpreise ergeben werden und nicht durch politisch-administrative Vorgaben** oder Gesetze; doch auch dieses „marktwirtschaftliche“ Argument bedeutet – angesichts der mit EE-Strom nicht wettbewerbsfähigen Preisen für „grünen“ Wasserstoff – definitiv, dass **Wasserstoff in größerem Umfang in Heiz- und Heizkraftwerken** (als Ersatz zu Erdgas) **nicht eingesetzt werden wird**.

Zu Transport von Wasserstoff an/zu den Verwendungsorten:

Wie banale Frage lautet hier: Wie würde der Wasserstoff ggf. zu den Heiz-(Kraft-)Werken nach München gelangen?

Hier gibt die deutsche Gaswirtschaft in ihrer „**Vision 2040**“ eine erste Antwort: **Projektierung und Errichtung eines 5.900 km langen, völlig neuen „Wasserstoff-Pipeline-Netzes“** in Deutschland mit Anschlusspunkten an Nord- und Ostsee, großem Erzeugungsschwerpunkt in NRW und auch einem südöstlich verlaufendem (Einzel-) Strang mit Endpunkt München (die Grafik ist in der „Wärmestudie“ abgebildet). Der Haken: Hierzu **fehlen bislang jegliche (gesetzliche) Rahmenbedingungen, Zuständigkeiten, Investoren, Finanzierungsmodelle** und (erhebliche!) **Fördermittel** sowie nicht zuletzt **(Grob-) Planungen über Verlaufskorridore** (und Einbindung der betroffenen Bevölkerung – vergleichbar den Jahrzehnte-dauernden Planungs- und Errichtungsverfahren für die Nord-Süd-Stromtrassen im Zuge der „Energiewende“). Sprich: **Bis 2040 wird ein solches neues Wasserstoff-Netz wohl kaum realisiert sein** (auch wenn die neue Bundesregierung beabsichtigt, Planungs- und Genehmigungsabläufe zu beschleunigen). Und dieses Netz, konzipiert und verwendbar nur für **Wasserstoff im 100%-igen Volumenstrom, wird definitiv nicht nur „grünen“ Wasserstoff transportieren**, sondern einen „**bundesweiten Wasserstoff-Mix**“, der im Laufe der Jahrzehnte ab (Teil-) Fertigstellung ab 204X dann vielleicht etwas „grüner“ wird.

Bekannter ist die Diskussion um die **(Mit-) Nutzung des Erdgasnetzes** (samt -speicher) **für den Transport (auch) von Wasserstoff**. Hier ist der Ausgangsbefund klar und eindeutig: Das in Deutschland **vorhandene Erdgasnetz ist für den Transport von Wasserstoff bislang überwiegend technisch nicht geeignet und rechtlich auch nicht zugelassen**; weil Wasserstoff andere Volumina hat, anderes Fließverhalten mit anderen Druck-Anforderungen und nicht zuletzt: Wasserstoff ist stärker flüchtig und explosiv als Erdgas. Heute ist die Beimischung von bis 10% Wasserstoff im vorhandenen Erdgasnetz rechtlich zugelassen. Will man – und das würde großflächig erforderlich sein – (grauen, blauen, grünen) Wasserstoff als Beimischung zum Erdgas im vorhandenen Erdgas-Netz (mit-) transportieren, bedeutet dies neben Änderung der Gesetzeslage zumindest zweierlei:

- a) Es müssen – wenn und soweit technisch möglich – bis rd. **122.000 km Erdgas-Drucknetz und darüber hinaus bis 560.000 km Erdgas-Verteilnetz** (bis zu jedem Kraftwerk und jedem Endverbraucher:in) zumindest **„umgerüstet“ werden**. Kosten, Zeiträume... – unbekannt.
- b) Es bleibt auf Dauer bei der Beimischung von z.B. <20 % Wasserstoff im Erdgas (also >80% fossiles Gas) – was **definitiv nicht „Klimaneutralität“** bedeutet; wobei es dann klimapolitisch auch kaum noch relevant ist, ob der Wasserstoff im Wasserstoff-Erdgas-Strom ursprünglich „grau“, „blau“ oder „grün“ ist – es wird der kostengünstigste zum Einsatz kommen, nicht der „grüne“. Der Sprecher der Geschäftsführung der Stadtwerke München GmbH hatte in der Energiekommission (25.09.2019) jedenfalls prognostiziert: **„Maximal 15% Wasserstoff im Erdgasnetz frühestens ab 2035“**.

Für München wäre ggf. auch eine „**Insellösung**“ denkbar:

A) Im bayerischen **Chemiedreieck um Burghausen wird Wasserstoff im industriellen Maßstab hergestellt und mittels einer eigens zu errichtenden „München-Pipeline“** zu einem noch zu errichtenden Einspeisepunkt in München oder der Region transportiert; von dort entweder zum Einsatzpunkt an einem (Heiz-)Kraftwerk-Standort zur Errichtung eines neuen Wasserstoff-Heizkraftwerks (z.B. am HKW Nord) oder zu diversen Erdgasnetz-Einspeisepunkten für das Münchner Erdgas-Verteilnetz (was dessen Drucknetz-Umrüstung für alle Heizwerke und Heizkraftwerke in München und dessen Verteil-Netz-Umrüstung für alle Endkunden:innen erforderlich machen würde). Diese Variante wurde (u.a. mit dem bayerischen Erdgaspipeline-Betreiberunternehmen Bayernets) im Zusammenhang mit der von den Stadtwerken ursprünglich bis 2030 geplanten **Neu-Errichtung der Erdgas-GuD3 am HKW Nord** diskutiert, die dann (irgendwann nach 2040?) auf Befeuerung von „grauem“ Wasserstoff bzw. Wasserstoff-Beimischung (nach zehn Jahren Betrieb?) **teil-abgerissen, neu genehmigt und in wesentlichen Bauteilen (z.B. Wasserstoff-Turbine) neu errichtet werden** müsste (!).

Aber weil die GuD (oder ein anderes Großkraftwerk) im HKW Nord weder für Erdgas-Befeuerung, noch für „grauen“ Wasserstoff mangels kommunalem „Baurecht“ in Unterföhring genehmigungsfähig ist, entfällt diese Variante, bevor sie in eine ernsthafte Projektierung und Finanzierungsabschätzung-Phase gelangen konnte.

B) Ähnlich ergeht es auch der grundsätzlich gut vorstellbaren Variante, dass **die SWM am Standort HKW Nord eine eigene Wasserstoff-Elektrolyse-Anlage** zur chemischen Auftrennung von Wasser in Sauerstoff

und Wasserstoff unter Beigabe von viel Energie errichten und betreiben (und von dort ggf. eine Wasserstoff-KW und/oder ein Teil des Erdgas-Netzes in München). Das wäre **technologisch heute schon machbar: Standorte innerhalb des HKW Nord** sowie Energie- (Gas-, Strom-) und **Kraftwerks-Infrastruktur wären vorhanden**, großdimensionierte **Wasser- und Sauerstoff-Pipelines** relativ schnell errichtbar. Aber auch hier der Haken der klimapolitisch nicht zu verantwortenden Primär-Energie: Eine Wasserstoff-Elektrolyseanlage **auf Basis fossilem Erdgas wäre klimapolitisch nicht zu befürworten und ist nicht genehmigungsfähig**. Auf Basis Strom (-Import) aber sehr wohl, wenn es sich um „grünen“ Strom handeln würde (also ausschließlich aus erneuerbaren Quellen); aber interessanterweise haben die **SWM ausgesagt, sie könnten keinen „grünen“ Strom liefern oder nach München importieren**, sondern ausschließlich Strom aus dem bundesdeutschen Strom-Mix (?!).

(Anmerkung: Wie ist dann die öffentliche SWM-Leucht-Reklame 2021 zu verstehen:

„SWM: Heute: Ökostrom für alle Münchner Haushalte – und morgen? Ist ganz München klimaneutral“

Tatsache ist: 63% des heute aus den Steckdosen in München kommenden Stroms ist fossilen Ursprungs! (Quelle: Stadtwerke)).

Zusammenfassende Bewertung zu „Wasserstoff“:

Alle oben angeführten Argumente, die grundsätzlich gegen (baldigen) „grünen“ Wasserstoff-Einsatz im Wirtschaftssektor Strom/Wärme und im Speziellen in Münchner Heizwerken und Heizkraftwerken (sowie dann „automatisch“ ggf. bei allen Erdgas-Kunden:innen) sprechen, sind in der „Wärmestudie“ durchaus klar dargestellt. Trotzdem kommt der Öko-Institut-Gutachter zur deutlichen Prognose hinsichtlich des Wasserstoff-Einsatzes in und für München: **Nicht sicher, aber wahrscheinlich „blauer“ Wasserstoff ab 2035 und „grüner“ Wasserstoff ab 2040!** Diese Prämisse ist in der „Wärmestudie“ gesetzt und unterliegt allen CO₂-Minderungs-Rechnungen der Gutachter.

Nur: An keiner Stelle in der Wärmestudie“ wird begründet, wie diese (hoch überraschende) Prognose begründbar wäre: **Die Öko-Institut-Aussage, ab 2035 „Einsatz von Wasserstoff für (Heiz-)Kraftwerke und Erdgas-Endkunden in München“ ist nicht begründet und ist auch nicht begründbar!**

„Grüner Hoffnungsträger“ also, oder doch eher „greenwashing-Wolkenkuckucksheim“?!

Zumal das Thema bislang weitgehend **außerhalb des Handlungsfeldes der Stadt** liegt. Jedenfalls verdrängt der Diskussions-Hype um **„Wasserstoff irgendwann und irgendwann vielleicht auch „grün““** stark die Blicke auf das, was in Hinblick auf „Klimaneutralität München bis 204X“ ab dem Jahr 2022 seitens der Landeshauptstadt München in eigener Zuständigkeit dringend gemacht werden kann und muss: **Ganz ernsthaft und sofort mit der Umsetzung einer ambitionierteren Geothermie-Wärme-Strategie beginnen!!!**

Irgendwann würde dann übrigens auch die seriöse **Frage zu behandeln sein, wozu und in welchem Umfang wir in München in Zukunft (ab 2035/2040?) eigentlich noch Wasserstoff benötigen** würden:

Wenn der **Geothermie-Ausbau** (Neubau Geothermie-Anlagen, Kooperation mit Nachbargemeinden...) in der **Wärme-Grundlast ernsthaft umgesetzt** ist,

die Arrondierung und Ausweitung von Fernwärme-Gebieten ebenso,

wenn die Umrüstung des Dampfnetzes Innenstadt (bis auf die durch die Müllverbrennung mit Heißdampf versorgten Stadtgebiete) erfolgt sein wird,

folglich jegliches (Erdgas-/Wasserstoff-) Großkraftwerk am Standort HKW Nord wärmeseitig obsolet ist (stromseitig ohnehin ab Ende der „Systemrelevanz“ des Kohleblocks 2028/2030),

ein Anschluss- und Benutzungszwang für die Anlieger **innerhalb** der Geothermie-FW beschlossen wurde,

ein Großteil der Gas-Heizungen **außerhalb** von FW-Anschlussgebieten auf Wärmepumpen (oder andere EE-Heizungen) umgestellt ist

und damit **das Erdgas-Netz deutlich auf die Funktion „Kochen“ reduziert werden** kann:

Wozu brauchen wir dann noch Wasserstoff??? Vielleicht noch für die **wenigen verbliebenen**, bislang mit Erdgas betriebenen **Heizwerke in München, die** (dann ohnehin) **zu reinen Spitzenlast-Wärme-Kapazitäten** (inkl. CCS ?) **umgerüstet** werden können und müssen (für Spitzen-Wärme, wenn die Geothermie-Grundlast nicht ausreicht); und ja, auch **für sonstige Erdgas-Restfunktionen**.

Eigentlich hätte man sich gewünscht, dass in der „Wärmestudie“ – jenseits der Wasserstoff-Euphorie – auch solche durchaus naheliegende Fragen gestellt und dann auch beantwortet worden wären...

7. „Kleinigkeiten“ zum Schluss

Der Beschlussvorschlag 1 seitens des RAW an den Stadtrat ist eigentlich sehr eindeutig: **LHM und SWM sollen sich „gegenüber dem Bund“** (gemeint ist wohl: Bundesregierung und Bundes-Gesetzgeber) **dafür einsetzen, „dass die erforderlichen Rahmenbedingungen ... geschaffen werden“** (lange Detail-Liste); die erforderlichen Rahmenbedingungen sind also nicht gegeben, mit der Folge, **dass mit der Umsetzung der Empfehlungen aus der Wärmestudie auf unbekannte Zeit hin noch gar nicht begonnen werden kann** – so die naheliegende Schlussfolgerung. Dies gilt ja auch schon für die Geothermie-Strategie (s.o.).

Auch wenn der Stadtrat dies zurecht durch Beschluss im Juli 2021 bereits abgelehnt hat, geistert der Gutachter-Vorschlag **„Kompensation“** noch immer durch die „Wärmestudie“: Wenn (und da) die Stadt **München ihre Klimaziele nicht erreicht**, könnten/sollten **im städtischen Haushalt finanzielle Kompensationszahlungen eingeplant werden, mit denen Zertifikate für andernorts (billigere) Treibhausgasemissions-Reduzierungen eingekauft werden**. Es wird auch eine konkrete Zahl genannt: 90 Mio. EURO in 2035; das wäre in der Tat ein „Schnäppchen“. Seriöse Berechnungen dagegen für den Kauf seriöser CO_{2aeq}-Minderungs-Zertifikate zu Preisen, die – gemäß UBA – die Klima-Folgekosten auch tatsächlich abdecken (und nicht solche, auf den Weltmärkten Mafia-ähnlich erwerbbar und i.d.R. nicht seriös auf ihre langfristige Klimawirkung geprüfte), liegen – angenommen, nicht nur die durch BSKO halbierten „energetischen“, sondern alle zuzurechnenden CO_{2aeq} seien zu 75% reduziert! – bei >891 Mio. EURO pro Jahr!

Und, O-Ton Gutachter: „Im Rahmen der Wärmewende ist ... eine Aktivierung aller Wohnungseigentümer von Relevanz. Alle Wohnungsnutzer werden den Prozess vor Ort mitbekommen. Eine klare und ausführliche Kommunikation an alle Bürger ist von großer Bedeutung, damit die Wärmewende möglichst spannungsarm umgesetzt werden kann“ (F 34). **„Möglichst spannungsarm“** – seltsam nur, dass **in der Beschlussvorlage für den Stadtrat weder von** (kostenintensiver und personalaffiner) **Vor-Ort-Beratung** die Rede ist, **noch von konkreter finanzieller Unterstützung via städtischer Fördermittel für** umrüstungs- und sanierungswillige **Gebäudeeigentümer** (Gesellschaften, ETWs, Einzel-Eigentümer)..., **noch von sozialen Abfederungsmaßnahmen für betroffene Mieter...**, und **Kommunikation, Werbung, Öffentlichkeitsarbeit... weder dargestellt noch eingepreist – und auch keine** sonstigen zusätzlichen **Haushalts-Mittel und Personal-Mehrstellen kalkuliert, vorgesehen und beantragt sind**. Die vom Stadtrat pauschal vorgesehenen 100 Mio. EURO pro Jahr sind – erkennbar – weder projektbezogen noch annähernd ausreichend.

Dr. Helmut Paschlau,

Mitglied Netzwerk Saubere Energie München (NSEM), Mitglied Fossil Free München (FF)

Externer Experte Energiekommission LHM (2014-2020)

München, Stand: 30.12.2021

(aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in dieser Kurzfassung auf Quellenangaben verzichtet; die jeweiligen Studien und Berechnungen namhafter Institutionen liegen durchwegs vor und sind u.a. auf den Websites des Netzwerk Saubere Energie München <https://energienetzwerk-muc.de/> und von Fossil Free München

<https://fossilfreemunich.wixsite.com/home> dokumentiert; sie können auf Wunsch gerne zugereicht werden).