



Christine Kugler
Berufsmäßige Stadträtin

An die
CSU-Stadtratsfraktion

Rathaus
Marienplatz 8
80331 München

**Klimaschutz konkret
Wasserstoff bei der Stadtverwaltung**

Antrag Nr. 20-26 / A 01797 von Herrn StR Manuel Pretzl, Herrn StR Sebastian Schall,
Herrn StR Andreas Babor, Herrn StR Hans Hammer, Herrn StR Jens Luther
vom 05.08.2021, eingegangen am 05.08.2021

Sehr geehrter Herr Stadtrat Pretzl,
sehr geehrter Herr Stadtrat Schall,
sehr geehrter Herr Stadtrat Babor,
sehr geehrter Herr Stadtrat Hammer,
sehr geehrter Herr Stadtrat Luther,

mit Antrag vom 05.08.2021 haben Sie die Stadtverwaltung beauftragt, darzustellen, wie
Wasserstoff als regenerativer Energieträger auch innerhalb der Stadtverwaltung und bei den
städtischen Beteiligungsgesellschaften eingesetzt werden kann.

Für die gewährte Fristverlängerung bedanke ich mich.

Sie beantragen in Ihrem o.g. Antrag vom 05.08.2021 die Prüfung des Einsatzes
klimaschonender Energieträger sowie auch die Prüfung von möglichen Fördergeldern u.a. des
Freistaats Bayern.

Zu Ihrem Antrag vom 05.08.2021 teilen wir Ihnen mit, dass der Intention des Antrages bereits
entsprochen wurde.

Ihr Einverständnis vorausgesetzt, teilen wir Ihnen auf diesem Wege zu Ihrem Antrag Folgendes mit:

Die Landeshauptstadt München beteiligte sich bei der Ausschreibung "HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) in der Kategorie "HyStarter" (<https://www.hy.land/>) und erhielt im September 2021 die Information, dass der Antrag bewilligt wurde.

Im Zeitraum von Mitte 2022 bis Mitte 2023 erhält damit die Landeshauptstadt München als Förderung eine fachliche und organisatorische Begleitung durch ein Expertenteam bei der Entwicklung eines regional zugeschnittenen Wasserstoffkonzepts sowie zur Bildung eines Netzwerks lokaler Wasserstoffakteure.

Das zu bildende regionale Netzwerk soll Akteure aus kommunalen Betrieben, Industrie, Gewerbe und Gesellschaft vereinen, um gemeinsam Konzeptideen und Projekte für verschiedene Einsatzgebiete von Wasserstoff-Technologien – im Bereich Verkehr, Wärme, Stromversorgung und Energiespeicherung - zu entwickeln, unter Berücksichtigung der in München relevanten wirtschaftlichen und strukturellen Rahmenbedingungen.

Die HyStarter-Förderung bietet der Stadtverwaltung die Möglichkeit, Akteure aus verschiedenen relevanten Bereichen (u.a. Verkehr, Industrie, Energieversorgung und Wissenschaft) im Rahmen von Strategiedialogen zusammenzubringen und mögliche Einsatzbereiche für die Wasserstofftechnologie in der Stadt München zu identifizieren, sowie Bedarfe, Potenziale und Hemmnisse zu erfassen, und konkrete, erste Ideen für Projekte zu erarbeiten, die in den Folgejahren umgesetzt werden können. Ebenso sollte deutlich gemacht werden, wann und unter welchen Bedingungen Projekte aufgrund besserer Alternativen nicht realisiert werden.

In Kürze beginnt der HyStarter-Prozess mit einer Einbindung der regional relevanten Akteure im Themenfeld Wasserstoff. Die Ergebnisse werden dem Stadtrat nach Abschluss des HyStarter-Prozesses im vierten Quartal 2023 vorgestellt.

Im Bereich „Verkehr“ bietet Wasserstofftechnologie nach derzeitiger Einschätzung z.B. bei schweren Nutz- und Sonderfahrzeugen, bei denen fossile Energieträger nur schwer zu ersetzen sind, ein großes Dekarbonisierungspotential. Im Bereich des Pkw-Verkehrs sind batterieelektrische Antriebstechnologien Wasserstofftechnologien demgegenüber in aller Regel überlegen. Das Thema „Wasserstoff“ sollte aber nicht isoliert für den Verkehrssektor betrachtet werden. Erst mit einem integrierten Ansatz einschließlich Vernetzung von Strom, Wärme und Verkehr im Sinne einer Sektorkopplung lässt sich das volle Potential von Wasserstofftechnologien erschließen.

Im Bereich der Wärmeversorgung weist die kürzlich dem Stadtrat vorgestellte Studie „Klimaneutrale Wärme München 2035“ darauf hin, dass grüner Wasserstoff bei entsprechender Verfügbarkeit, entsprechender Leitungsinfrastruktur und akzeptablen Kosten der Spitzenlastdeckung in der Fernwärme ab frühestens Mitte der 2030er Jahre dienen könnte (Sitzungsvorlage 20-26 / V 04126). Zugleich könnte die Stromversorgung stabilisiert und flexibilisiert werden, so dass nicht gleichzeitig die Nutzung erneuerbarer Energien im Stromsektor eingeschränkt wird. Der breitflächige Einsatz von grünem Wasserstoff für die dezentrale Wärmeversorgung Münchens wird dagegen in der o.g. Wärmestudie als unrealistisch bzw. ineffizient eingeschätzt.

Die wesentlichen Anwendungspotenziale für den Einsatz von grünem Wasserstoff liegen nach dem derzeitigen Wissensstand – und unter der Voraussetzung eines entsprechenden Ausbaus zusätzlicher Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien – außerhalb Münchens (vor allem in der Grundstoffindustrie, im Schiffs-, Flug und Schwerlastverkehr und in Gebieten Deutschlands mit großen Stromüberschussmengen). Aufgrund der derzeitigen Knappheit und der Kosten von (grünem) Wasserstoff sollten diese prioritären Anwendungsbereiche aus Sicht des RKU durch Anwendungen in München nicht benachteiligt werden. Entsprechend müssen auch Pilotprojekte (vgl. verschiedene Vorschläge in den Stellungnahmen der Referate bzw. Gesellschaften) gezielt im Rahmen des HyStarter-Prozesses auf ihre Eignung geprüft werden.

Da Ihre Fragestellungen die gesamte Stadtverwaltung betreffen, hat das RKU den betroffenen Fachreferaten und städtischen Beteiligungsgesellschaften eine Übersicht über die verschiedenen Fördermöglichkeiten geschickt und um eine Stellungnahme zu folgenden Fragen gebeten:

- Wie könnte Wasserstoff als Energieträger innerhalb der Stadtverwaltung und bei den städtischen Beteiligungsgesellschaften eingesetzt werden?
- Welche der aktuellen Fördermöglichkeiten für Ihr Referat und die von Ihnen betreuten Eigenbetriebe und Beteiligungsgesellschaften könnten ggf. in Anspruch genommen werden?

Im Folgenden finden Sie die Antworten auf diese Fragen von den betroffenen Dienststellen der Fachreferate und der zu betreuenden relevanten Beteiligungsgesellschaften.

Referat Arbeit und Wirtschaft:

Das RAW hat hierzu die Stadtwerke München GmbH (SWM), die Flughafen München GmbH (FMG) und die Messe München GmbH (MMG) um Stellungnahme gebeten.

SWM: die SWM und ihre Töchter befassen sich intensiv mit diesem Thema. Hierbei gilt es, verschiedene Aspekte zu beachten, die nachfolgend dargestellt werden:

- Verfügbarkeit von Wasserstoff:
Laut der Nationalen Wasserstoffstrategie sollen bis 2030 5 GW Elektrolyseleistung in Deutschland errichtet werden, mit der ca. 0,4 Mio. t Wasserstoff pro Jahr produziert werden können. Die neue Bundesregierung will diese Elektrolyseleistung bis 2030 im Vergleich zu den bisherigen Plänen verdoppeln. Laut Koalitionsvertrag soll es 2022 eine Aktualisierung der Nationalen Wasserstoffstrategie geben. Derzeit liegt der jährliche Wasserstoffbedarf bei etwa 1,5 Mio. t und für 2030 könnte er bei etwa 3,0 Mio. t liegen. Folglich werden mittelfristig nur geringe Mengen an grünem Wasserstoff in Deutschland produziert. Zudem müssen für die 0,4 Mio. t Wasserstoff auch 20 TWh Ökostrom zusätzlich erzeugt werden. Langfristig wird Deutschland daher für einen signifikanten Markthochlauf und die breite Nutzung von Wasserstoff in verschiedenen Sektoren auf Importe aus dem Ausland angewiesen sein. Zu beachten ist zudem die geografische Lage Münchens. Wasserstoff wird in den nächsten Jahren vor allem ein nordwestdeutsches Thema sein. Die SWM gehen davon aus, dass in Bayern und München aufgrund der geografischen Lage zunächst Wasserstoffinseln mit lokaler

Produktion und lokalem Verbrauch entstehen. Erst im Laufe der 30er Jahre wird sich zunehmend ein erstes Wasserstoffnetz etablieren. Die europäischen Ferngasnetzbetreiber (hierunter auch die Bayernets) haben mit dem H2-Backbone bereits einen konkreten Vorschlag für ein Wasserstoff-Transportnetz erarbeitet, bei dem auch eine Anbindung Münchens vorgesehen ist.

- **Produktionskosten und Wirtschaftlichkeit:**
Die SWM haben in umfangreichen Untersuchungen die Wirtschaftlichkeit der Wasserstoffproduktion an verschiedenen Standorten mit verschiedenen Technologien untersucht. Generell gilt, dass die Produktionskosten von Wasserstoff maßgeblich von den Kosten des Eingangsstoffs (EE-Strom, Strommix, Erdgas, Biogas, Müll, Klärwasser, etc.) abhängt. Im Ergebnis zeigt sich, dass kein Projekt eigenwirtschaftlich ist. Für eine Wirtschaftlichkeit benötigen die Projekte immer eine Betriebskostenförderung, eine freiwillig höhere Zahlungsbereitschaft von Abnehmern (diese ist derzeit faktisch nicht am Markt vorhanden) oder einen signifikant höheren CO2-Preis, als er heute am Markt zu beobachten ist.
- **Technologien:**
Für die Produktion von Wasserstoff existieren zahlreiche Technologien mit unterschiedlichen Reifegraden. Die SWM führen intensive Gespräche mit etablierten Anlagenentwicklern, aber auch mit Start-Ups. Perspektivisch ist davon auszugehen, dass sich die Elektrolyse gegenüber der Pyrolyse und der Reformation (mit CCS) hinsichtlich der Produktionskosten und der Produktionsmengen durchsetzen wird. Die Pyrolyse (Aufspaltung von Methan in Wasserstoff und festen Kohlenstoff) befindet sich in einem relativ frühen Technologiereifegrad und wird perspektivisch nur in kleinerem Maßstab zum Einsatz kommen. Reforming mit CCS wird in Bayern keine Anwendung finden, da die Verpressung von CO2 offshore in ausgeförderten Lagerstätten erfolgt.

Die SWM und ihre Töchter arbeiten intensiv am Thema Wasserstoff. Neben einer fortlaufenden Analyse der zuvor dargestellten Leitplanken und den Auswirkungen auf die Wasserstoffstrategie der SWM wird derzeit auch der Betrieb eines Elektrolyseurs in München untersucht. Hierzu werden regulatorische Aspekte mit der Bundesnetzagentur abgestimmt, woraus sich ggf. dann doch eine Eigenwirtschaftlichkeit ergeben könnte. Zudem finden Untersuchungen zur Eignung der Gasnetze für Wasserstoff statt und in der Fernwärme wird der perspektivische Einsatz von Wasserstoff in Heizwerken und Heizkraftwerken mitgedacht. Aber auch weitere Anwendungsfelder wie beispielsweise die Brennstoffzellentechnologie wird mit Herstellern erörtert. Weiterhin sind die SWM mit der Landeshauptstadt München bzgl. möglicher Beteiligungen an Förderprojekten im Gespräch – denkbar ist beispielsweise der Einsatz einer Brennstoffzelle in einem Quartier, welche mit CO2-neutralem Wasserstoff betrieben wird. Grundsätzlich gilt, dass die SWM den Aspekt der Wirtschaftlichkeit bei ihren Aktivitäten im Thema Wasserstoff beachten. Dies sollte grundsätzlich natürlich auch für mögliche Anwendungsfälle bei der LHM gelten. Die SWM empfehlen daher der LHM, vor Initiierung von möglichen Pilotprojekten die Wirtschaftlichkeit intensiv zu prüfen, und sind jederzeit gerne bereit, die LHM bei den Möglichkeiten des Einsatzes von Wasserstoff zu beraten."

Flughafen München GmbH (FMG):

Die FMG verfügt über Experten der Wasserstofftechnik und –wirtschaft und steht in ständigem Austausch mit wesentlichen Akteuren im Bereich Wasserstoff in Bayern. Das Ziel des

Flughafens München eines spätestens im Jahr 2030 CO₂-neutralen Betriebs wird aus heutiger Sicht durch den massiven Ausbau von Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) am Campus und in der Flughafenregion sowie dem Einsatz von regenerativem Biomethan erreicht. Der Einsatz von regenerativem Wasserstoff am Flughafen München ist grundsätzlich möglich und wird deshalb fortlaufend geprüft. Dies auch vor dem Hintergrund, dass die Bundesregierung bis zum Jahr 2030 etwa 19 TWh an regenerativ in Deutschland gewonnenem Wasserstoff zur Verfügung stellen möchte, was in etwa 2 % des heutigen Erdgasbedarfes entspricht.

- Expertise der FMG: Der Servicebereich Technik der FMG besitzt mehrere ausgezeichnete Experten der Wasserstofftechnik und –wirtschaft, die zudem an verschiedenen wissenschaftlichen Fachveröffentlichungen zu alternativen / emissionsfreien Mobilitätslösungen mitwirken.
- Ständiger Austausch mit wesentlichen Akteuren: Darüber hinaus finden regelmäßige Fachgespräche mit der Ludwig Bölkow Systemtechnik (Projekte: HyBayern/Hy2B Pfeffenhausen, vgl. <https://www.landkreis-muenchen.de/artikel/erste-wasserstoffregion-in-bayern-hybayern/>) und weiteren Akteuren der Wasserstoffwirtschaft in Bayern (z.B. BayWa r.e. renewable energy GmbH oder Open Grid Europe GmbH) statt, um fortlaufend den Einsatz von Wasserstoff am Flughafen München zu prüfen.
- Die FMG würde aber primär nur sogenannten „dunkelgrünen“ Wasserstoff aus zusätzlich errichteten Erneuerbare-Energie-Anlagen (EE-Anlagen) nutzen. Die FMG bezieht nachfolgende Aussagen explizit nur auf „dunkelgrünen“ Wasserstoff und auf geeignete und zukunftsweisende Einsatzgebiete. „Dunkelgrüner“ Wasserstoff wird nur durch Strom aus zusätzlich errichteten EE-Anlagen erzeugt, Verdrängungseffekte bei bestehenden Kraftwerken werden dadurch vermieden. Die Einstufung von türkischem oder blauem Wasserstoff als regenerativen Energieträger ist derzeit nicht vollständig geklärt und wird deshalb nicht berücksichtigt. Die Nutzung von grauem oder pinken Wasserstoff wurde aufgrund ökologischer Nachteile von Beginn an ausgeschlossen (vgl. dazu S. Arlt, G. Huppmann, A. Meinelt, K. Nachtmann; 2022; Antriebssysteme; Vergleichende Ökobilanzen verschiedener Antriebskonzepte für Fahrzeuge und stationäre Anwendungen; Buch; Vulkan Verlag; Essen; 2022).

Erläuterung der verschiedenen Arten von Wasserstoff:	
Grüner Wasserstoff:	Gewonnen mittels Strom aus Erneuerbaren Energien (EE)
Dunkelgrüner Wasserstoff:	Gewonnen mittels Strom durch die zusätzliche Errichtung von EE-Anlagen
Türkiser Wasserstoff:	Gewonnen mittel Methanpyrolyse (Speicherung des CO ₂ in Form von festem Kohlenstoff)
Blauer Wasserstoff:	Gewonnen mittels Dampfreformierung von Methan (Speicherung des CO ₂ durch Carbon-Capture and Storage oder Verwendung als Industrierohstoff)
Pinker Wasserstoff:	Gewonnen aus Strom aus Kernkraftwerken
Grauer Wasserstoff:	Gewonnen aus Strom aus deutschem Strommix

- Die potentiellen Einsatzfelder von „dunkelgrünem“ Wasserstoff am Flughafen München: der Energiebedarf des Flughafens München gliedert sich in die drei Sektoren „Kraftstoff“, „Strom und Wärme“ sowie „Kälte“.

a) Kraftstoff

Im Sektor Kraftstoff wird am Flughafen München fortlaufend der Einsatz von regenerativ erzeugtem Wasserstoff geprüft und bereits teilweise im Busbetrieb umgesetzt (z. B. erste öffentliche Wasserstofftankstelle weltweit von 1999 bis 2006). Die derzeit am Flughafen München benötigten Mengen an fossilen Kraftstoffen werden überwiegend durch die fortschreitende Elektrifizierung des Fuhrparks und den Bezug von Grünstrom reduziert.

Der Einsatz von hydrierten Pflanzenölen (HVO) bei schweren Nutzfahrzeugen (z. B. Feuerwehrfahrzeuge, Schneeräumer und Traktoren) wird seit 2017 am Flughafen München erprobt und soll nach einer Belegung des Flugverkehrs weiter ausgebaut werden.

Die derzeitige Förderlandschaft für Wasserstoff ermöglicht für die FMG nach aktueller Einschätzung keine ökologischen oder ökonomischen Vorteile im Vergleich zu Elektroantrieben beziehungsweise HVO-Kraftstoffen.

b) Strom und Wärme

Der Umstieg auf regenerativen Wasserstoff in den Sektoren Strom und Wärme ist möglich und kann bei Bedarf – aber mit hohen Kosten – vollzogen werden.

Derzeit ist die Umstellung der Versorgung von Erdgas auf regeneratives Biomethan in Ausarbeitung. Regeneratives Biomethan lässt sich bereits heute vollständig im vorhandenen Kraftwerkspark einsetzen und teilweise in vorhandenen Speichern vorhalten (Tag-Nacht-Ausgleich von PV-Anlagen). Dessen Gewinnung kann in der Flughafenregion auf Basis von Rest- und Abfallstoffen sowie nachwachsenden Rohstoffen erfolgen. Damit würde sich nicht nur die ökologische Bilanz des Flughafens München verbessern, vielmehr verbliebe auch die Wertschöpfung im Zusammenhang mit erforderlichen Energiegewinnung vollständig in der Flughafenregion.

Die derzeitige Förderlandschaft für Wasserstoff ermöglicht auch keine ökologischen oder ökonomischen Vorteile im Vergleich zu Biogas beziehungsweise Biomethan. Künftige Umsetzungsmöglichkeiten der Fördervarianten werden ständig geprüft. Technisch gesehen ist der Einsatz von Wasserstoff in einer reversiblen PEM-Brennstoffzelle (Proton-Exchange-Membran beziehungsweise Polymer-Elektrolyt-Membran) zur kombinierten Kraft-Wärme-Kopplung bei Neubauten möglich. Da zukünftig Neubauten mindestens im Niedrigenergiestandard (wenn möglich sogar im Niedrigstenergiestandard) zu errichten sind, wird der Bedarf an Wärme als sehr gering angesehen. Regenerativer Strom wird von der FMG künftig direkt aus Biomethan und aus PV-Anlagen vor Ort zur Verfügung gestellt oder indirekt über die SWM bezogen. Ein flächendeckender Einsatz von Wasserstoff – unabhängig von der Frage der Verfügbarkeit der hierfür erforderlichen Mengen – würde auch bei einer gewissen Förderung zusätzliche Kosten verursachen, obwohl das Ziel einer Strom- und Wärmeversorgung der FMG-Gebäude mit anderen regenerativen Energieträgern erreichbar ist und sich derzeit schon in Umsetzung befindet.

c) Kälte

Die Energiebedarfe im Bereich Kälte sollen künftig vorwiegend mit Strom aus PV-Anlagen direkt gedeckt werden. Da erhöhte Klimatisierungsenergie überwiegend bei Sonnenschein nachgefragt wird, ist dies langfristig sowohl die ökologischste als auch die ökonomischste Lösung zur Befriedigung des erforderlichen Energiebedarfs. Wasserstoff wird daher voraussichtlich auch langfristig keine Anwendung für die Kältebereitstellung finden.

Messe München GmbH (MMG):

Beim Einsatz von Wasserstoff als Energieträger für Transporte ist die MMG bereits weit fortgeschritten. Derzeit prüft die MMG zusammen mit einem Partner die Umsetzbarkeit einer Wasserstoff-Tankstelle auf dem Gelände der Messe München. Das Vorhaben kann allerdings nur gefördert werden, wenn der Bedarf für eine weitere Wasserstofftankstelle an dieser Stelle nachgewiesen werden kann. Die Fahrzeugflotte der MMG ist viel zu klein, um alleine diesen Bedarf nachzuweisen.

Im Jahr 2022 wird die MMG prüfen, welche Optionen für den Ersatz von Gas als Energieträger für die Wärmeerzeugung bestehen. Wasserstoff kann hier eine Lösung sein. Zum aktuellen Zeitpunkt kann die MMG aber noch keine Aussage über die Wirtschaftlichkeit möglicher Umrüstungen und deren Fördermöglichkeiten treffen.

Beim Thema Wasserstofftankstelle muss erst der Bedarf für eine weitere Wasserstofftankstelle nachgewiesen werden (für PKW, LKW und/oder Flurförderfahrzeuge?). Erst dann ist klar, welches Förderprogramm in Frage kommt. Je nachdem, bis wann der Bedarf nachgewiesen werden kann, kommen verschiedene Förderprogramme in Betracht.

Beim Thema Wasserstoff als Ersatz-Energieträger für Gas steht die Messe München noch ganz am Anfang. Das Projekt der Untersuchung wird erst in Kürze starten. Bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von möglichen Maßnahmen wird die Übersicht über die Förderprogramme sicher hilfreich sein.“

Mobilitätsreferat:

Das Mobilitätsreferat hat die P+R Park & Ride GmbH sowie die SWM/MVG um eine Stellungnahme zu o.g. Antrag gebeten.

Die **P+R Park & Ride GmbH** führt dazu Folgendes aus: „Die P+R Park & Ride GmbH nutzt für die durch die Gesellschaft betriebenen Parkieranlagen Ökostrom der SWM. In zwei Parkbauten kommt zur Wärmeerzeugung außerdem Fernwärme aus dem Netz der SWM zum Einsatz. Die Fahrzeuge der Gesellschaft, PKWs und leichte Transporter, sollen mittelfristig elektrifiziert werden. Einsatzmöglichkeiten für den Energieträger Wasserstoff werden nach derzeitigen Kenntnisstand im Zuständigkeitsbereich der P+R Park & Ride GmbH nicht gesehen. Entsprechend beinhaltet die Projektskizze zur Klimaneutralität bei der Gesellschaft keine Bezüge zu einer Verwendung von Wasserstoff als Energieträger. Ergebnisoffen wird die P+R Park & Ride GmbH im Sinne eines laufenden Optimierungsprozesses die Modalitäten beim Energieeinsatz in Hinblick auf die Klimawirksamkeit jedoch wiederkehrend überprüfen und bewerten. Fördermöglichkeiten zur Wasserstoffverwendung sind daher für die Gesellschaft derzeit irrelevant und wurden nicht untersucht.“

Die **SWM** gibt folgende weitere Stellungnahme ab:

Die Stadtwerke München begrüßen das Förderprogramm zum Aufbau von Wasserstofftankstellen. Dies ist ein wichtiges Element, den Markthochlauf zu beschleunigen. Denn gerade in der Mobilität kann Wasserstoff in bestimmten Bereichen einen Beitrag zu Erreichung der Klimaziele leisten. Wir haben daher bereits erste Projektideen für die Wirtschaftlichkeit einer Wasserstofftankstelle geprüft. Sie hängt vom konkreten Standort und vom Vorhandensein potentieller Kund*innen ab. Beides hat sich in der bisherigen Analyse als durchaus herausfordernd dargestellt. Darüber hinaus führen die Stadtwerke München bereits intensive Gespräche mit möglichen Kooperationspartnern sowie im potentiellen Kund*innen. Diese Gespräche sind jedoch noch nicht so weit fortgeschritten, dass ein Projektantrag gestellt werden könnte. Sobald sich die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Realisierbarkeit positiv darstellen, werden die Stadtwerke München das Förderprogramm nutzen.

Kommunalreferat:

Nachfolgend sind die Stellungnahmen derjenigen Abteilungen bzw. Betriebe des Kommunalreferats dargestellt, die von dieser Thematik betroffen sind:

Die Geodatenservice München (GSM):

Beim GSM sind Dienstfahrzeuge im Einsatz. Bei künftig neu anzuschaffenden Dienstfahrzeugen können diese evtl. mit Wasserstoff als Energieträger betrieben werden.

Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM):

Der AWM wird voraussichtlich ab Herbst 2022 ein elektrisches Abfallsammelfahrzeug mit Brennstoffzelle als Range-Extender aus einer Vorserienproduktion der Fa. Faun im Einsatz testen. Mit Blick auf die dynamische Marktentwicklung von Wasserstofffahrzeugen im Nutzfahrzeugbereich ist der AWM mit allen namhaften Herstellern dieser Antriebstechnologie im ständigen Kontakt.

Aktuell gibt es noch vergleichsweise wenige Tankstellen im Stadtgebiet München, die eine Betankung mit Wasserstoff anbieten. Für die Bereitstellung der erforderlichen Infrastruktur und den kontinuierlichen Ausbau des Tankstellennetzes arbeitet der AWM mit den Stadtwerken München (SWM) sowie mit der Firma Linde eng zusammen.

Nach einer erfolgreichen Testphase wird der AWM voraussichtlich mehrere dieser Fahrzeuge beschaffen. Die Erfahrungen werden im regelmäßigen Austausch mit den überregionalen Kolleg*innen im entsprechenden Fachausschuss des VKU geteilt und beraten.

Markthallen. München (MHM):

Der städtische Großmarkt - wie er heute betrieben wird - stellt ein "Auslaufmodell" dar. Der Stadtrat hat entschieden, dass die städtische Einrichtung im Wege der Vergabe eines Erbbaurechtes an einen Investor privatisiert werden soll; entsprechende Verhandlungen laufen. Eine Umstrukturierung des Geländes ist geplant. Nach heutigem Stand soll der private Neubau im Jahr 2030 in Betrieb gehen. Auf dem heutigen, städtischen Großmarkt werden hingegen nur noch unabdingbare Maßnahmen zum Erhalt des Bestandsbetriebes ergriffen.

Insoweit wäre ggf. die Einbindung des zukünftigen Marktbetreibers sinnvoll, sobald dieser rechtsverbindlich feststeht.

Grundsätzlich wäre es ggf. möglich, Lieferanten- und Kundenfahrzeuge - sofern sich die Technologie in Zukunft durchsetzt - mit Wasserstoff betriebsintern zu betanken. Hierzu müsste jedoch eine entsprechende Anforderung aus der Händlerschaft gestellt werden, die den Aufbau einer betriebsinternen Infrastruktur zur Treibstoffversorgung mit Wasserstoff rechtfertigen würde. Bisher liegen uns hierzu keine Bedarfsmeldungen aus der Händlerschaft vor. Möglichkeiten zum Aufbau einer öffentlichen Infrastruktur sehen wir aktuell nicht, da es sich bei unseren Flächen um für die Öffentlichkeit nicht zugängliches Betriebsgelände handelt. Derzeit sind die MHM dabei, erforderliche Elektroladestationen für Nutzer_innen zur Verfügung zu stellen. Natürlich wird auch der kleine, betriebliche Fuhrpark in diesem Sinne umgerüstet.

Stadtgüter München (SgM):

Derzeit gibt es bei den Stadtgütern keine konkreten Überlegungen zum Einsatz von Wasserstoff als Energieträger. Frühere Überlegungen bzgl. einer Windkraftanlage zur Produktion von elektrolytischem Wasserstoff zum Antrieb eines Brennstoffzellenfahrzeugs wurden aufgrund der geringen Priorisierung dieses Vorschlags im Rahmen eines vom Öko Institut in 2021 erstellten Fachgutachtens verworfen. Ungeachtet dessen stehen die SgM einem solchen Vorhaben weiterhin offen gegenüber. In diesem Zusammenhang wären die entsprechenden Förderprogramme auf Bundes- und Freistaatebene durchaus interessant.

Darüber hinaus käme auch die Produktion von Wasserstoff mit Hilfe von Solarenergie aus den bei den SgM installierten PV-Anlagen infrage. Ab dem Jahr 2024/25 verlieren die ersten dieser Anlagen - mit einer Gesamtleistung von knapp 74 kW - die garantierte Vergütung durch das EEG. Überlegungen, den Strom aus diesen völlig intakten Anlagen zur Wasserstoffproduktion zu nutzen, erscheinen daher angebracht. Der so produzierte Wasserstoff könnte entweder direkt vor Ort zur Gebäudebeheizung verwendet oder in das Gasnetz der SWM eingespeist werden.

Die Entscheidung, welche der o.g. Alternativen letztendlich umgesetzt werden, sollte auf der Grundlage einer zu erstellenden (u.a. wirtschaftlichen) Machbarkeitsstudie getroffen werden

Baureferat:

Das Baureferat nimmt für die Zuständigkeitsbereiche stadteigene Gebäude und Fuhrpark wie folgt Stellung:

Eine indirekte Nutzung von Wasserstoff könnte für stadteigene Gebäude über den Einsatz von Brennstoffzellenheizungen erfolgen. Da marktgängige Geräte allerdings nicht direkt mit Wasserstoff versorgt werden, sondern diesen aus fossilen Erdgas gewinnen, ist eine positive Klimawirkung nur eingeschränkt gegeben. Das Baureferat verfolgt die weitere Entwicklung dieser Technik und bewertet deren Eignung für stadteigene Gebäude. In Abhängigkeit der Ergebnisse werden geeignete Förderprogramme wie z.B. die „Bundesförderung für innovative Brennstoffzellenheizgeräte in Gebäuden“ (KfW - Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Brennstoffzelle (Nr. 433)) geprüft. Bei Fahrzeugen und selbstfahrenden Arbeitsmaschinen kann der Einsatz von Wasserstoff

als regenerativer Energieträger in erster Linie als nachhaltiges Antriebskonzept erfolgen. Die Beschaffung solcher Fahrzeuge und Arbeitsmaschinen obliegt stadtweit der Vergabestelle 1 im Direktorium. Dort wird für jede Beschaffung im Einzelfall geprüft, ob ein den Anforderungen entsprechendes Modell mit alternativen Antriebsarten (hier im speziellen auch Wasserstoff) auf dem Markt verfügbar ist und priorisiert beschafft werden soll.

Die Nutzung von möglichen Förderprogrammen zur Beschaffung von Fahrzeugen wird ebenfalls zentral in der Vergabestelle 1 in der Position *Klimaschutz, nachhaltige Beschaffung, Elektromobilität* geprüft und organisiert.

Die Münchner Stadtentwässerung (MSE) nimmt für Ihren Zuständigkeitsbereich wie folgt Stellung:

Die Münchner Stadtentwässerung sieht eine Nutzungsmöglichkeit von Wasserstoff im Einsatz von Kraftfahrzeugen aller Art, insbesondere im Bereich der Schwerlastfahrzeuge wie z.B. Hochdruckspül- und Saugfahrzeuge. Hierzu müssen aber ausreichende Erfahrungen, Fahrzeughersteller und Tankmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Des Weiteren ist Wasserstoff prinzipiell eine Möglichkeit Energie zwischenzuspeichern und ist als Energieträger flexibel einsetzbar. Derzeit laufen einige Studien und Projekte auf anderen Kläranlagen, die richtungsweisend für eine mögliche Ausgestaltung von Wasserstofftechnologien auf Kläranlagen sein können.

Die genannten Fördermöglichkeiten sind für die Münchner Stadtentwässerung aufgrund ihrer Rechtsform eingeschränkt. Die aufgelisteten Fördermöglichkeiten beziehen sich hauptsächlich auf Verkehr und Mobilität. Diese können zumeist von der Gesamtkommune beantragt werden.

Die Münchner Stadtentwässerung beteiligte sich bereits 2010 an einem vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit geförderten Forschungsvorhaben „Produktion und Nutzung von Wasserstoff und Sauerstoff auf Kläranlagen“. Von der Technischen Universität München (Lehrstuhl für Rohstoff- und Energietechnologie) wurden in Zusammenarbeit mit der Universität der Bundeswehr (Siedlungswasserwirtschaft) und der Münchner Stadtentwässerung am Beispiel des Klärwerks Gut Marienhof die Potenziale einer regenerativen Wasserstofferzeugung mit anschließender energetischer Nutzung auf Kläranlagen analysiert und Realisierungspotenziale abgeleitet.

Im Ergebnis wurde gezeigt, dass eine wirtschaftliche und gesicherte Wasserstofferzeugung auf Kläranlagen, selbst unter Einsatz regenerativer Energien (z.B. Photovoltaikanlagen) zurzeit nicht möglich ist“.

Die MSE verfolgt weiterhin intensiv die technologischen und preislichen Entwicklungen, wie auch die relevanten Fördermöglichkeiten hinsichtlich der Wasserstofftechnologien und deren Einsatzmöglichkeiten.

Referat für Stadtplanung und Bauordnung:

Die vom Referat für Stadtplanung und Bauordnung betreuten städtischen Wohnungsgesellschaften nehmen für Ihren Zuständigkeitsbereich wie folgt Stellung:

Die **GEWOFAG** teilt mit, dass das Thema Wasserstoff ihrer Ansicht nach ein wichtiger Energieträger auf dem Wege zur Klimaneutralität ist. Um möglichst zeitnah das Ziel Klimaneutralität bei der GEWOFAG zu erreichen, werden alle aktuellen wissenschaftlichen

Entwicklungen zum Thema regenerative Energien verfolgt. Demnach zeigen momentane Forschungsergebnisse im Bereich des motorisierten Individualverkehrs eine vierfach höhere energetische Effizienz eines Fahrzeugs, welches mit einer elektrischen Batterie betrieben wird als bei einem Fahrzeug mit Wasserstoffantrieb. Vor diesem Hintergrund wird der GEWOFAG – Dienstfahrzeug - Pool vollständig auf Elektromobilität umgestellt.

Für die Planung der klimaneutralen, quartierseigenen Mobilitätsstationen hat die GEWOFAG ebenfalls den Bedarf an potenziellen Primärenergieträgern eruiert. Die Mieter*innen legen einen deutlichen Fokus auf Elektromobilität in Kombination mit vor Ort erzeugtem Photovoltaik-Strom.

Aufgrund des aktuell überwiegenden Bedarfs und Nachfrage zum Ausbau der Elektromobilität wird die GEWOFAG mittelfristig Fördermittel für die Implementierung von Wasserstofffahrzeugen zum Aufbau einer betriebsinternen Infrastruktur höchstens versuchsweise beantragen. Den Einsatz und die Weiterentwicklung von Wasserstoff-Fahrzeugen sowie deren Infrastruktur verfolgt die GEWOFAG jedoch weiterhin interessiert.

Gemeinsam mit den Stadtwerken München arbeitet die GEWOFAG derzeit am Anschluss und Ausbau des Münchner Fernwärmenetzes. Als ein Primärenergiefaktor für den Energiemix des Fernwärmenetzes kann Wasserstoff verwendet werden. Der Anschluss des GEWOFAG Bestandes an das Fernwärmenetz erfolgt dabei in Kombination mit einer großflächigen Realisierung von Photovoltaikanlagen auf den Dächern.

Da der beschriebene Anwendungsfall eine hohe Effizienz aufweist, ist für die GEWOFAG eine reine Energieversorgung der Wohngebäude mit Wasserstoff nur außerhalb des Fernwärmegebietes als Pilotprojekt interessant. Förderungen durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (KfW-Programm 433) für Brennstoffzellenheizungen oder des BBSR – Forschungsprojekts sind hier zu prüfen. Dazu müssen Alternativen wie Wärmepumpentechnologien einbezogen werden, da hier die Praktikabilität und Kosteneffizienz derzeit evident belegt ist.

Selbstverständlich bemüht sich die GEWOFAG bei Verfügbarkeit auch jederzeit um Landes- und Bundesfördermittel, um das städtische IHKM - Klimaschutzbudget mit den Mobilitäts- und Energieprojekten zu entlasten.

Die **GWG München** teilt mit, dass eine Gebäudebeheizung basierend auf dem Energieträger Wasserstoff eine vorhandene Versorgungsstruktur im Sinne eines Anschlusses an ein Wasserstoffnetz oder eine lokale Bevorratung in Druckbehältern, die regelmäßig nachgefüllt werden müssen, erfordert. Ein Wasserstoffnetz ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht vorhanden und eine Einzellösung mit Bevorratung sehr kostenintensiv. In der Wasserstoffstrategie der Bundesregierung ist die Gebäudebeheizung kein vorrangiges Anwendungsfeld, da im Gegensatz zu anderen Anwendungsfeldern hier der Energiebedarf auch über Strom und andere Alternativen gedeckt werden kann. Darauf beruft sich auch die Studie „Klimaneutrale Wärme München 2035“, die einen Einsatz von Wasserstoff in ihren Szenarien nur in großen KWK-Anlagen und Heizwerken für die Fernwärme berücksichtigt. Es ist daher auch nicht mit einer zeitnahen Änderung der Versorgungssituation zu rechnen.

Zusätzlich würde eine Umstellung des Energieträgers einer entsprechenden Umrüstung der Heizgeräte im Gebäude bedürfen, da vorhandene Gaskessel nicht mit Wasserstoff betrieben werden können. Die Ausnahme stellen von einigen Herstellern neu entwickelte Geräte dar, die

entweder mit Wasserstoff oder sogar mit beiden Gasen betrieben werden können, oder die Brennstoffzellentechnologie einsetzen. Von einem reinen Wasserstoffnetz zu unterscheiden ist die bereits heute mögliche Beimischung von Wasserstoff in vorhandene Erdgasnetze von max. 10 Vol-%. Bei einer Erhöhung dieser Beimischung auf max. 20 Vol-% ist der sichere Betrieb von vorhandenen Geräten nicht unbedingt gewährleistet. Hierfür wurde die sogenannte „H2-ready“ Zertifizierung durch den DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.) geschaffen.

Aus den erläuterten Gründen zur Verfügbarkeit und beziehungsweise auf die Strategie des lokalen Versorgers die Stadtwerke München setzt die GWG München auf andere klimafreundliche Versorgungslösungen in ihrer Klimastrategie. Außerhalb der aktuellen Fernwärmegebiete und der Fernwärmeausbauggebiete werden Heizsysteme wie Wärmepumpen, Nahwärmenetze oder Systeme mit Biogas bevorzugt.

Zu der Frage, welche Fördermöglichkeiten in Anspruch genommen werden können, teilt die GWG München Folgendes mit:

Sollte die oben beschriebene Beimischungszahl von Wasserstoff in das Erdgasnetz zukünftig erreicht werden, müssten die vorhandenen Gaskessel in den Bestandsgebäuden entsprechend auf ihre Eignung hin überprüft bzw. auf die notwendige Brennwerttechnik umgerüstet werden. In diesem Fall wäre eine Förderung über das KfW-Programm „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Brennstoffzelle“ (Nr. 433) hinsichtlich technischer Grundvoraussetzungen möglich. Die Umrüstung oder der Austausch sind allerdings trotz Förderung mit einem hohen Investitionsaufwand verbunden. Zudem ist vor Inanspruchnahme dieser Förderung eine beihilferechtliche Prüfung dringend erforderlich, deren Vorgaben die GWG München möglicherweise nicht erfüllen kann. Dadurch muss für eine wirtschaftliche Beurteilung einer solchen Investition grundsätzlich auch ein Vergleich alternativer Energieträger und deren Fördermöglichkeiten angestellt werden.

Eine Beteiligung am Forschungsprojekt „Potenziale des Effizienzhaus Plus-Gebäudestandards in Kombination mit Wasserstofftechnologien“ im Rahmen der Initiative Zukunft Bau wäre für die GWG München ggf. schon zum heutigen Zeitpunkt denkbar. Als Teil der Klimastrategie baut die GWG sukzessive die Neubau- und Bestandsdächer mit Photovoltaikanlagen aus. Der produzierte Grünstrom soll dabei vorrangig im Quartier genutzt werden (z.B. für Mieterstrom, Versorgung Allgemeinflächen, Elektromobilität, etc). Temporäre Leistungsüberschüsse könnten statt eingespeist auch für die grüne Wasserstoffproduktion zur Verfügung gestellt werden. Eine Pilotierung hält die GWG jedoch nur im Zusammenhang mit einem konkreten Anwendungsfall für Wasserstoff sinnvoll und sollte nach Ansicht der GWG München seitens der Landeshauptstadt München initiiert und finanziell unterstützt werden.

Alle weiteren Fördermöglichkeiten zum Thema Wasserstoff sind nach Auskunft der GWG München für die Wohnungswirtschaft aktuell nicht anwendbar, da sie sich auf die Bereiche Mobilität oder Forschung beziehen.

Das Referat für Klima- und Umweltschutz wird den Stadtrat kontinuierlich mit Vorlagen zum Klimaschutz befassen, so dass regelmäßig Gelegenheit zur Diskussion über den eingeschlagenen und mit breiter Mehrheit beschlossenen Weg gegeben sein wird.

Vor diesem Hintergrund ist die Intention Ihres Antrages erfüllt.

Um Kenntnisnahme der vorstehenden Ausführungen wird gebeten. Ich gehe davon aus, dass die Angelegenheit damit abgeschlossen ist.

Mit freundlichen Grüßen

gez.

Christine Kugler
berufsmäßige Stadträtin