

Umsetzungsplan zur Zielerreichung "Klimaneutraler städtischer Gebäudebestand"

1. Einführung

Der Stadtrat der Stadt Nürnberg hat in seiner Sitzung am 26.01.2022 die Szenarienbetrachtungen für einen klimaneutralen städtischen Gebäudebestand zur Kenntnis genommen und die Verwaltung beauftragt, die Voraussetzungen, notwendigen Schritte und Maßnahmen sowie die finanziellen, technischen und personellen Rahmenbedingungen zur Erreichung der Klimaneutralität für den städtischen Gebäudebestand bis zum Jahr 2035 zu prüfen, zu beschreiben und einen konkreten Umsetzungsfahrplan inklusive Monitoringkonzept auszuarbeiten.

Dem Stadtrat wurde in seiner Sitzung am 26.10.2022 dieses Umsetzungskonzept vorgelegt.

[SessionNet | Sitzung des Stadtrates - 26.10.2022 - 15:00 Uhr \(nuernberg.de\)](#)

Dabei wurden die notwendigen Maßnahmen in der Stadtverwaltung zur energetischen Sanierung der Liegenschaften, Umstellung der Wärmeversorgung öl- und erdgasversorgter Liegenschaften sowie die Erhöhung des Deckungsgrades der Stromversorgung mittels Photovoltaikanlagen (PV) auf stadteigenen Dächern sowie die dafür notwendigen zusätzlichen Investitionskosten, inkl. zusätzlichem Personal- und Planungsbedarf beschrieben.

Für die städtische PV-Strategie, die die umfassende Nutzung von Dach- (ggf. Fassaden-) Flächen städtischer Gebäude zum Bau von Photovoltaikanlagen (PV) und damit Stromerzeugung durch erneuerbare Energien zusammen mit den Städtischen Werken Nürnberg (StWN) und dem Energieversorger (N-ERGIE) vorsieht sowie die angedachten Maßnahmen der N-ERGIE zur Umstellung der Fernwärmeerzeugung auf klimaneutrale Energieträger kann der Umsetzungsplan bis 2035 beschrieben werden.

Für die ebenfalls erforderliche Reduzierung der Wärmeenergieverbräuche durch energetische Sanierung der städtischen Liegenschaften (Wärmeschutz, Lüftung, Gebäudeautomation) und die Umstellung bisher öl- und erdgasversorgter Liegenschaften auf Wärmepumpenbeheizung, ggf. klimaneutrales Gas sowie vor allem den Anschluss an das Fernwärmenetz ist eine vollständige Umsetzung bis 2035 jedoch nicht realistisch. Gründe sind der sehr hohe zusätzliche Investitionsbedarf, der sich im städtischen Haushalt so nicht integrieren lässt, aber auch der zusätzliche Personalbedarf, der ebenfalls zusätzliche Kosten verursachen würde, jedoch auch die hohe Zahl an Architekten- und Ingenieurstellen, die aufgrund der aktuellen Arbeitsmarktlage nur schwer zu besetzen sind. Gleiche Kapazitätsprobleme sind bei externen Planern, ausführenden Firmen und in der Bauwirtschaft zu erwarten. Deshalb wurde die Verwaltung beauftragt, dem Stadtrat einen, den finanziellen, personellen und strukturellen Rahmenbedingungen angepassten, Umsetzungsplan im ersten Halbjahr 2023 vorzulegen. Zudem ändern sich mit der aktuellen Novelle des GEG und seiner Nebengesetze auch die rechtlichen Rahmenbedingungen.

Diese nächste und den Randbedingungen angepasste Konkretisierungsstufe des Umsetzungsplans wird hiermit vorgelegt. Der Umsetzungsplan soll Bestandteil des gesamtstädtischen Konzepts „klimaneutrale Stadtverwaltung“ werden.

2. Angepasster und konkretisierter Umsetzungsplan

2.1. Klimaneutraler Strom

Die städtische PV-Strategie sieht die sukzessive Belegung aller geeigneter Dachflächen städtischer Gebäude im Zeitraum von 2023 bis etwa 2038 vor. Eine Vereinbarung zwischen StWN und der Stadt Nürnberg zur Umsetzung der Strategie wurde bereits unterzeichnet.

Eine 2020 durchgeführte Potenzialanalyse hatte ergeben, dass auf den Dächern städtischer Gebäude ein gut zu erschließendes Erzeugungspotenzial von etwa 15 Mio. kWh Strom pro Jahr besteht (etwa 320 Anlagen mit ca. 17 Megawatt peak (MWp) Gesamtleistung). Im Rahmen der Strategie ermöglicht die Stadt Nürnberg den StWN die Nutzung städtischer Dachflächen. Diese wird dort über die N-ERGIE PV-Anlagen installieren, betreiben und den dort erzeugten Strom vollständig als „regionalen Ökostrom“ in ihren Produkten vermarkten. Auf diese Weise trägt die Stadt Nürnberg gemeinsam mit der N-ERGIE zum lokalen Ausbau der erneuerbaren Energien bei.

Durch die Nutzung des regionalen Ökostroms der N-ERGIE, inkl. des erzeugten Stroms auf den städtischen Gebäuden, ist die klimaneutrale Stromversorgung für die städtischen Liegenschaften selbst sowie für die Eigenbetriebe mit Prozessstrom (ASN, SUN, SÖR/Straßenbeleuchtung) ab 2035 gewährleistet.

2.2 Klimaneutrale Fernwärme

Aktuell werden 189 städtische Liegenschaften mit Fernwärme beheizt.

Die Fernwärmeerzeugung, die derzeit mit rund 7% Holz, rund 23% Müllverbrennung und rund 70% fossilem Erdgas erfolgt, wird voraussichtlich bis zum Jahr 2035 für den Anteil der fernwärmeversorgten städtischen Gebäude auf klimaneutrale Wärmequellen umgestellt. Die N-ERGIE wird bis voraussichtlich Ende 2024 einen Transformationsplan für ihr Fernwärmenetz erstellen und darin einen konkreten Pfad für die Dekarbonisierung der Fernwärmeversorgung aufzeigen. Nach jetzigem Stand soll der Erzeugungsmix der Fernwärme durch folgende Maßnahmen diversifiziert und klimafreundlicher werden:

- Erhöhung des Holzanteils (Altholzkraftwerk Sandreuth),
- weiterhin Einbindung der Abwärme der Müllverbrennung,
- Bau von Groß-Wärmepumpen (Nutzung der Energie aus Abwasser und Geothermie),
- ev. Nutzung von Tiefengeothermie (in Prüfung),
- synthetisches Gas.

Zudem erfolgt ein Ausbau und eine Verdichtung des Fernwärmenetzes der N-ERGIE. 64 bisher öl- oder erdgasversorgte städtische Liegenschaften sollen sukzessive an das Fernwärmenetz angeschlossen werden, vgl. auch Abbildung 1.

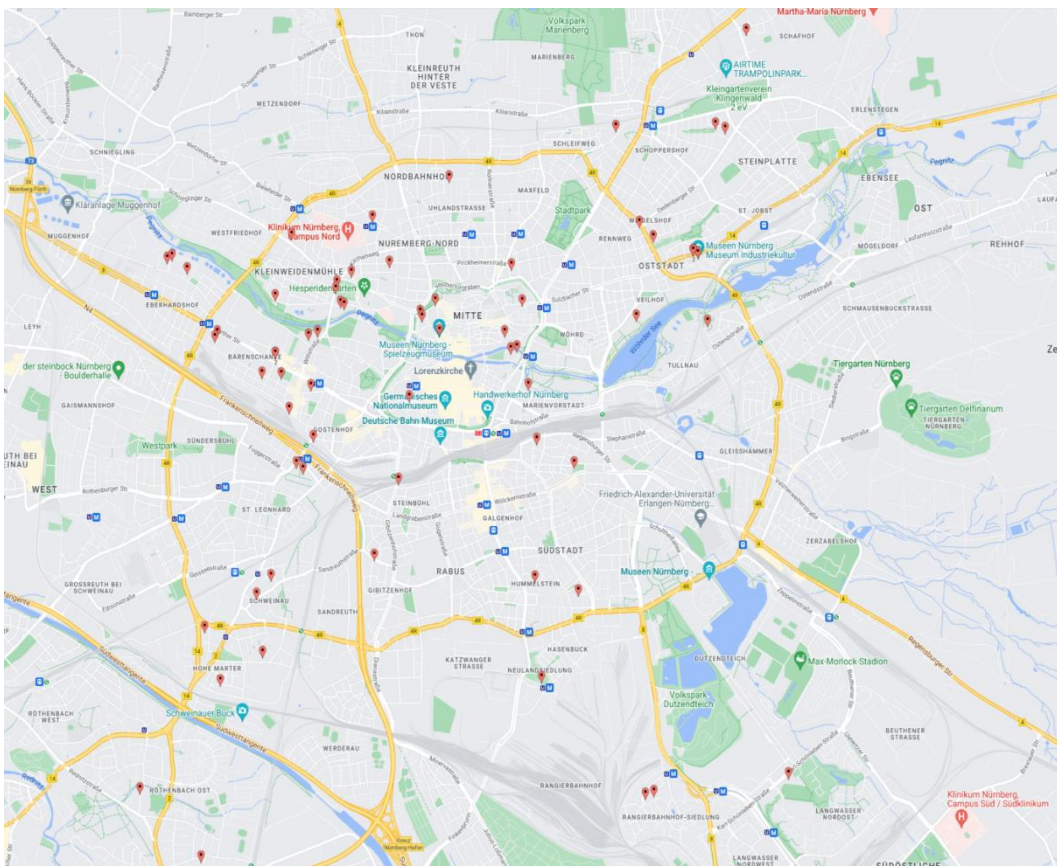
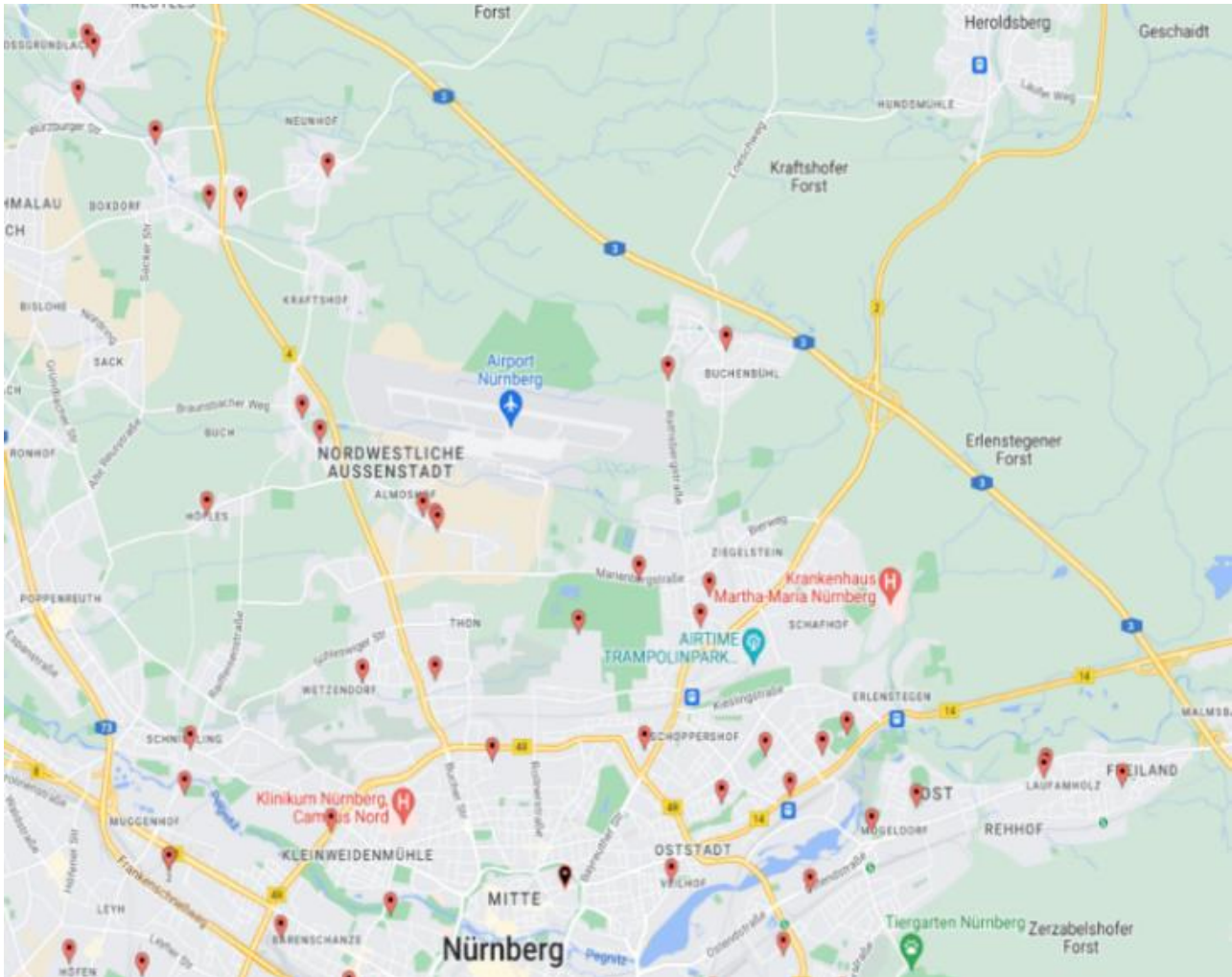


Abb. 1: Stadtkarte mit den Liegenschaften, die von Öl- oder Erdgasversorgung auf Fernwärmeversorgung umgestellt werden sollen (Quelle: BatchGEO / eigene Daten)

Dazu muss die N-ERGIE das Netz ausbauen, diese Liegenschaften anschließen und die Stadtverwaltung die erforderlichen Fernwärmeübergabestationen in den Liegenschaften errichten. Dies wird bis voraussichtlich 2045 möglich sein. Eine Voraussetzung dafür wird die Sicherung eines CO₂-neutralen Betriebs der Fernwärmeerzeugungsanlagen sein, wobei die konkrete Ausgestaltung noch zu entwickeln sein wird.

Alle an das Fernwärmenetz angeschlossenen Liegenschaften erreichen, mit Umstellung der Fernwärmeerzeugung auf klimaneutrale Energieträger, eine CO₂-neutrale Wärmeversorgung, unabhängig von eventuell bis dahin erfolgten energetischen Sanierungsmaßnahmen. Entsprechend sollen energetische Sanierungsmaßnahmen an diesen Liegenschaften etwas niedriger priorisiert werden.

2.3 Umstellung öl- und erdgasversorgter Liegenschaften auf klimaneutrale Energieträger



Aktuell werden 183 städtische Liegenschaften mit Erdgas oder Öl beheizt. Davon werden, wie unter 2.2 beschrieben, 64 Liegenschaften bis etwa 2045 an das Fernwärmenetz angeschlossen.

Für die restlichen 119 Liegenschaften wird eine klimaneutrale Wärmeversorgung durch individuelle Lösungen erreicht, die die konkreten baulichen und technischen Situationen und den energetischen Gebäudestandard berücksichtigen. Dies werden insbesondere Wärmepumpen-, aber auch Hybridlösungen sein. Die Möglichkeiten zur Bereitstellung klimaneutralen Gases, welches im bestehenden Erdgasnetz genutzt werden kann, was ebenfalls von einer übergreifenden Wasserstoffstrategie für Deutschland abhängig ist, sind noch offen.

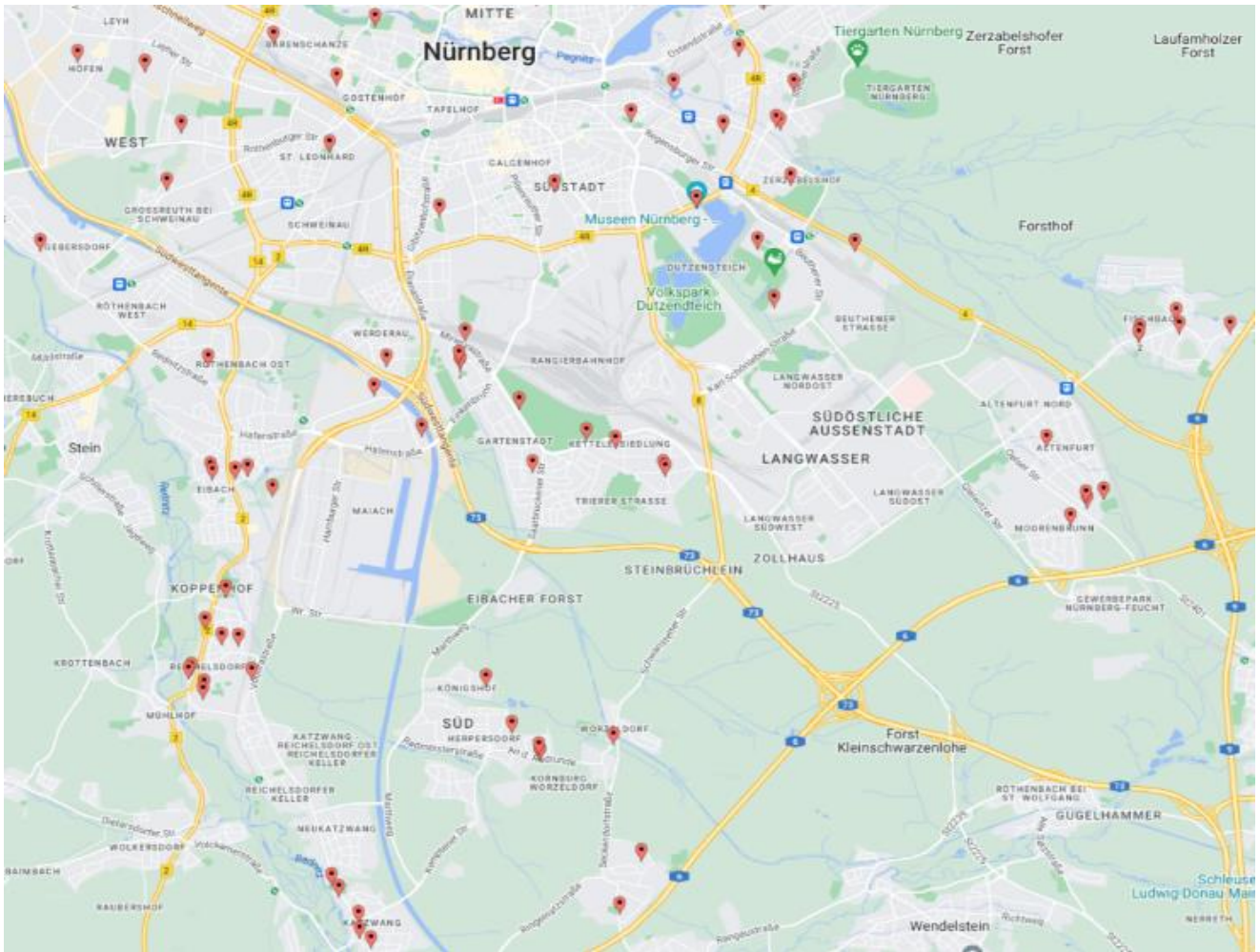


Abb. 2 und 3: Stadtkarten (Nord und Süd) mit den Liegenschaften, die von Öl- oder Erdgasversorgung auf Wärmepumpenlösungen umgestellt werden sollen (Quelle: BatchGEO / eigene Daten)

Prognosen zum Umfang und den Zeiträumen für diese 119 Liegenschaften können derzeit mit dem Zieljahr 2050 grob abgeschätzt werden.

2.4 Energetische Sanierung der städtischen Liegenschaften

Rund 80 % der städtischen Liegenschaften sind Altbestand, un- oder teilsaniert (ca. 800.000 m² beheizte Nettoraumfläche NRF). Rund 360 städtische Liegenschaften benötigen daher prinzipiell eine energetische Sanierung, davon allein 264 Liegenschaften eine kosten- und zeitaufwändige Modernisierung der Gebäudehülle. Priorisiert in der Sanierungskette sollen die Liegenschaften werden, die nicht an das Fernwärmenetz anschließbar sowie sogenannte „Worst Performing Building“ und / oder Großverbraucher sind.

Generell ist es sinnvoll, mindestens die Halbierung der Wärmeenergieverbräuche anzustreben, wobei für Denkmäler nicht in jedem Fall eine Halbierung möglich sein wird, dafür ist i.d.R. in Gebäuden ohne Denkmalschutz eine größere Verbrauchsreduzierung erreichbar. Methoden dafür sind vor allem die wärmeschutztechnische Sanierung der Gebäudehülle (Fassadendämmung, Dachdämmung oder oberste Geschossdecke, Fenstertausch, ggf. Dämmung der Kellerdecken). Dieser Schritt ist vor der Umstellung insbesondere auf Wärmepumpenlösungen erforderlich, damit nicht zu hohe und stark überdimensionierte Wärmeleistungen auf klimaneutrale Erzeugung vorgehalten werden müssen.

Aufgrund des großen Sanierungsbedarfes und einer durchschnittlichen, aufgrund von vielen Neubauprojekten in den letzten Jahren, relativ niedrigen Sanierungsquote von rund 0,7% pro Jahr und des knappen Restzeitbudgets ist dieser Ansatz nicht mehr bis 2035 umsetzbar.

Nach den gegenwärtigen liegenschaftsbezogenen Prognosen sowie unter Berücksichtigung der im MIP bereits aufgenommenen und im BIC-Verfahren vorgesehenen Neubaumaßnahmen wird dieses Maßnahmenpaket erst etwa im Jahr 2080 abgeschlossen sein können. Dabei wird in Kauf genommen, dass Liegenschaften, die mit klimaneutraler Fernwärme oder mit Wärmepumpen versorgt werden, nicht sofort eine energetische Optimierung erhalten können.

3. Voraussetzungen

3.1 Umsetzung der energetischen Standards

Die im Stadtrat am 26.01.2022 beschlossenen „Leitlinien zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen und Sanieren bei städtischen Hochbaumaßnahmen“ müssen bei allen Neubaumaßnahmen und umfassenden sowie Teilsanierungen an der Gebäudehülle und / oder der relevanten technischen Gebäudeausstattung umgesetzt werden. Ggf. werden mit einer Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) ab 2024 Anpassungen für diese Leitlinien erforderlich. Dies wird im Bedarfsfalle dem Bau- und Vergabeausschuss zur Beschlussfassung vorgelegt.

3.2 Budget für den Umsetzungsplan klimaneutraler städtischer Gebäudebestand

Die unter Punkt 2 beschriebenen inhaltlichen und mit dem dargestellten Zeithorizont beschriebenen Maßnahmen erfordern zu den bereits finanzierten Maßnahmen des MIP zusätzliche Investitionsmittel und Personalkapazitäten. **Dies kann durch Bereitstellung zusätzlicher Finanzmittel und Personalkapazitäten erfolgen oder durch Verschiebung und Neu-Priorisierung anderer Projekte oder einer Mischung aus beiden.** In nachfolgender Tabelle sind diese Ansätze für die zusätzlich benötigten Investitionsmittel und Personalkapazitäten des Aufgabenpaketes „klimaneutraler städtischer Gebäudebestand“ zusammengefasst:

	2024	2025	2026	2027 ff
Investitionsmittel	5 Mio. EUR	10 Mio. EUR	20 Mio. EUR	jeweils 20 Mio. EUR
Personalkapazitäten	10 Architekten- / Ingenieurstellen	10 Architekten- / Ingenieurstellen	5 Architekten- / Ingenieurstellen	/

Zur Umsetzung der städtischen Aufgaben im Rahmen der PV-Strategie mit den STWN werden Finanzmittel für vorbereitende Arbeiten an den Gebäuden und Dächern benötigt, auf denen die StWN von der N-ERGIE eine PV-Anlage errichten lassen. Die voraussichtlichen Kosten, zunächst bis 2037, werden wie folgt prognostiziert:

	2024	2025	2026	2027	2028 bis 2037
Investitionsmittel	50.000 EUR	50.000 EUR	70.000 EUR	95.000 EUR	jeweils 150.000 EUR

Maßnahmen in den Liegenschaften, für die NürnbergBad und NürnbergStift hausverwaltende Einheiten sind, sind im Punkt 2 und unter 3.2 integriert.

Nicht integriert sind: Maßnahmen in den Eigenbetrieben SUN, ASN, FSN, SÖR/Straßenbeleuchtung sowie an den Wohn- und Nichtwohngebäuden in Verwaltung von LA und Liegenschaften der Stiftungen. Dort müssen jeweils gesonderte Finanzierungspläne erstellt werden.

Die neue zusätzliche Aufgabe der Klimaneutralität, stellt für das Hochbauamt eine enorme Herausforderung (technisch und kapazitativ) dar. Bisher war der Fokus vor allem darauf gelegt, den Bedürfnissen einer wachsenden Großstadt gerecht zu werden und Maßnahmen zur gesetzlich verpflichtenden Kinderbetreuung, Bildung, Einrichtungen zur Daseinsvorsorge und soziokulturelle Vorhaben umzusetzen.

Bereits heute sind die personellen Kapazitäten des Hochbauamtes durch die hohe Anzahl von laufenden und anstehenden Baumaßnahmen ausgeschöpft. Zusätzlich sind die Auswirkungen des Fachkräftemangels bei der Personalgewinnung deutlich zu spüren.

Mit den neuen zusätzlichen Aufgaben verstärkt sich der Druck auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen. Um keine konkurrierende Situationen zu schaffen, müssen die Planungsprozesse optimiert und die Priorisierung aller Maßnahmen auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen angepasst werden. Dies kann durch restriktivere Regelungen für die Aufnahme in den BIC-Prozess oder eine Ausweitung der finanziellen und personellen Kapazitäten erreicht werden.

Deshalb sind (Neu-)Priorisierungen bei Projekten erforderlich, um dadurch die nötigen Investitionsmittel und Personalkapazitäten für das neue Aufgabenpaket bereitzustellen und / oder zusätzliche Personalkapazitäten und Investitionsmittel im städtischen Haushalt einzustellen.

Der hiermit vorgestellte Umsetzungsfahrplan sieht keinen zeitlichen Aufschub vor, denn bereits mit diesem - den Rahmenbedingungen angepassten - Plan werden die städtischen Klimaschutzbeschlüsse nicht mehr fristgerecht umgesetzt werden können. Darüber hinaus würden auch die rechtlich bindenden Anforderungen aus den Klimaschutzgesetzen des Landes und des Bundes nicht fristgerecht eingehalten werden können.

3.3 Verfahren zur Mittelbereitstellung

Gegenwärtig sehen die Baurichtlinien der Stadt Nürnberg für den Bereich Hochbau (BRL) zwei verschiedene Verfahren vor, um Hochbaumaßnahmen in den Haushalt einzubringen und mit den notwendigen Haushaltsmitteln auszustatten:

1. BIC-Verfahren (siehe Abschnitt 3 BRL)
Anwendung: Baumaßnahmen ab einer Kostengröße von 500.000 Euro
Bedarfsanmeldung: Bedarfsträger
2. Jahresprogramm Hochbau-Baupauschale (siehe Abschnitt 4.3 BRL)
Anwendung: Baumaßnahmen mit einer Kostengröße 50.000 bis 500.000 Euro
Bedarfsanmeldung: Bedarfsträger und Hochbauamt

Aus Sicht des Hochbauamtes sind beide Verfahren allein nicht ausreichend geeignet, um die in 2.3 und 2.4 beschriebenen baulichen Maßnahmen zielgerichtet in den Haushalt einzubringen. Außerdem werden für die energetischen Sanierungen sowie für die Umstellung der öl- und gasbetriebenen Liegenschaften eine Vielzahl an baulichen Maßnahmen erforderlich, die über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten abgearbeitet werden müssen. Dies macht eine Aufstellung von Jahresprogrammen notwendig, die separat von den beiden genannten Verfahren erfolgen müssen.

Würde man die erforderlichen Maßnahmen zur Klimaneutralität in die bestehenden Verfahren integrieren, bestünde ein Interessenskonflikt zwischen Neubauten (BIC) und Sanierungsmaßnahmen (Hochbau-Baupauschale), die mit den baulichen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität (siehe 2.3 und 2.4) keine Gemeinsamkeiten haben.

Übersteigen die Gesamtkosten einer Baumaßnahme zur Klimaneutralität eine Gesamtsumme von 500.000 Euro, so müsste diese nach den gegenwärtigen Regelungen der BRL zum BIC-Verfahren angemeldet werden. Diese Anmeldung erfolgt jedoch nicht zentral durch das Hochbauamt, sondern durch den jeweiligen Bedarfsträger, in dessen Geschäftsbereich die betroffene Baumaßnahme verortet ist. Zusätzlich ist eine hohe

Priorisierung innerhalb der BIC-Anmeldung notwendig, die durch den jeweiligen Geschäftsbereich vorgegeben wird. Bei der Hochbau-Baupauschale kommt hinzu, dass nur Maßnahmen bis zu einer Gesamtkostensumme von 500.000 Euro aufgenommen werden können und Maßnahmen zur energieeffizienten Verbesserung der Gesamthülle von Gebäuden diese Grenze schnell übersteigen.

Damit die unter 2.3 und 2.4 beschriebenen Maßnahmen zielgerichtet und ohne Interessenskonflikte in den Haushalt eingebracht werden können, sollten angepasste Verfahren zum Aufgabenpaket klimaneutraler städtischer Gebäudebestand entwickelt werden.

Der Anwendungsbereich für diese neu zu entwickelnden Verfahren bezieht sich auf bauliche Maßnahmen zur Herstellung der Klimaneutralität des betroffenen Gebäudes mit einer Kostengröße zwischen 50.000 und 2.000.000 Euro sowie auf energetisch relevante Baumaßnahmen mit Gesamtkosten von mehr als 2.000.000 Euro. Eine Ergänzung der städtischen Baurichtlinien für den Hochbaubereich wäre diesbezüglich erforderlich.

3.4 Möglichkeiten zur Integration von Fördermitteln zur Reduzierung des städtischen Investitionsbedarfes

Derzeit gibt es verschiedene Förderprogramme, die im Rahmen der Maßnahmen in Anspruch genommen werden können. Hierzu gehört beispielsweise das durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und das Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungskontrolle (BAfA) aufgelegte BEG-Förderprogramm (Bundesförderung energieeffiziente Gebäude). Dieses kann sowohl für die Sanierung der Gebäudehülle als auch den Austausch der Wärmeerzeuger genutzt werden. Aufgrund der aktuellen Situation, in der sich die Förderprogramme und Förderbedingungen häufig ändern, kann allerdings im Moment keine verlässliche Aussage bezüglich möglicher Förderquoten getätigt werden.

Wenn davon ausgegangen wird, dass sich die Förderbedingungen zukünftig nicht weiter verschlechtern, kann auf Basis von aktuellen Förderprogrammen von einer Förderquote von ca. 10 bis 20 % der energetisch relevanten Kosten ausgegangen werden, immer jedoch vorbehaltlich der konkreten Projektzusagen.

Im Sofortprogramm der Bundesregierung vom 13.07.2022 für den Gebäudesektor wird dringender und zusätzlicher Handlungsbedarf analysiert. Geplante Verschärfungen werden bei der gesetzlichen Anforderung, dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) beschrieben. Die Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG) soll die neuen GEG-Vorgaben flankieren und neu ausgerichtet werden. Angekündigt wurden zudem Förderungen für serielle Sanierungen, für effiziente Wärmenetze (erforderlich für den Energieversorger), für kommunale Wärmeplanung (interessant für gesamtstädtische Betrachtungen), eine Qualifizierungsoffensive „Wärmepumpen“ und insbesondere eine „Initiative öffentliche Gebäude“. Mittels neuer Fördermaßnahmen zur Erhöhung der Sanierungsrate bei allen öffentlichen Gebäuden sollen die notwendigen Schritte hin zu einem klimaneutralen Gebäudebestand unterstützt werden. Der dafür erforderliche Dialog mit den Bundesländern und Kommunen sollte noch im 2. Halbjahr 2022 gestartet werden; bisher gibt es dazu keine weiteren Informationen.

4. Zusammenfassung

Alle beschriebenen Bestandteile des Umsetzungsplanes, d.h. die direkt durch die Stadtverwaltung umzusetzenden Maßnahmen sowie die Maßnahmen der N-ERGIE sind zur Zielerreichung unabdingbar. Jede Einschränkung oder Verlangsamung der Maßnahmen hat unmittelbare Auswirkungen auf den Zeitpunkt der Zielerreichung.

Abb. 4 zeigt zusammengefasst, den unter Punkt 2 beschriebenen Umsetzungsplan zur Erreichung der Klimaneutralität für den städtischen Gebäudebestand mit den jeweiligen Jahren der Zielerreichung.

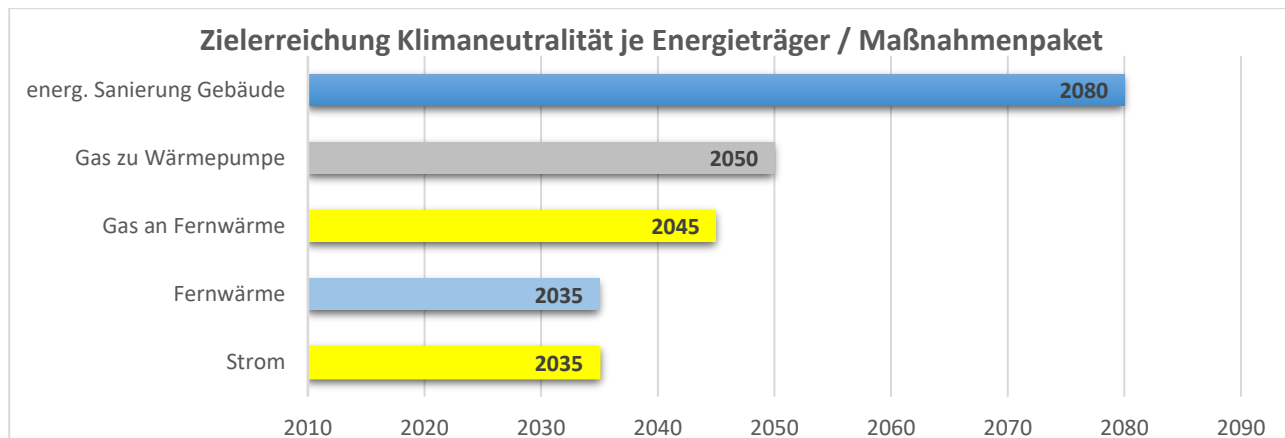


Abb. 4: Zielerreichung Klimaneutralität je Energieträger / Maßnahmenpaket

Die Klimaneutralität für den städtischen Gebäudebestand wird durch die Umstellung der Energieträger etwa im Jahr 2050 erreicht werden, auch wenn dann noch nicht alle Gebäude energetisch saniert sind

In Abb. 5 ist die Entwicklung der Anteile der Energieträger zur Wärmeversorgung mit einer Prognose bis 2050 auf Basis des unter Punkt 2 beschriebenen Umsetzungsplans dargestellt.

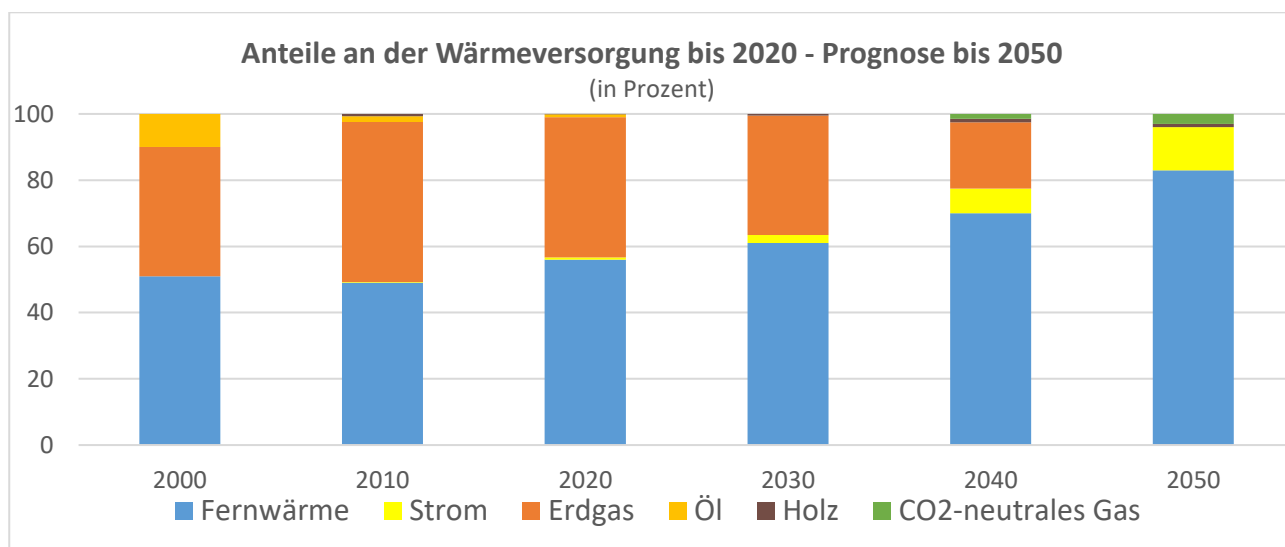


Abb. 5: Anteil der Wärmeversorgung städtischer Liegenschaften bis 2020 und Prognose bis 2050

Die Anteilserhöhung bei der Fernwärme wird deutlich. Der Anteil der wärmepumpenversorgten bzw. voraussichtlich in geringem Umfang der mit synthetischem Gas versorgten Liegenschaften nimmt langsam zu. Im Gegenzug nimmt der Anteil der öl- und erdgasversorgten Liegenschaften entsprechend ab. Der Anteil

der mit Biomasse (Holzpellets oder Holzhackschnitzel) beheizten Gebäude ist relativ gering und wird es voraussichtlich auch bleiben.

Abb. 6 zeigt die Abnahme der CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung städtischer Liegenschaften mit einer Prognose bis 2050 auf Basis des unter Punkt 2 beschriebenen Umsetzungsplans.

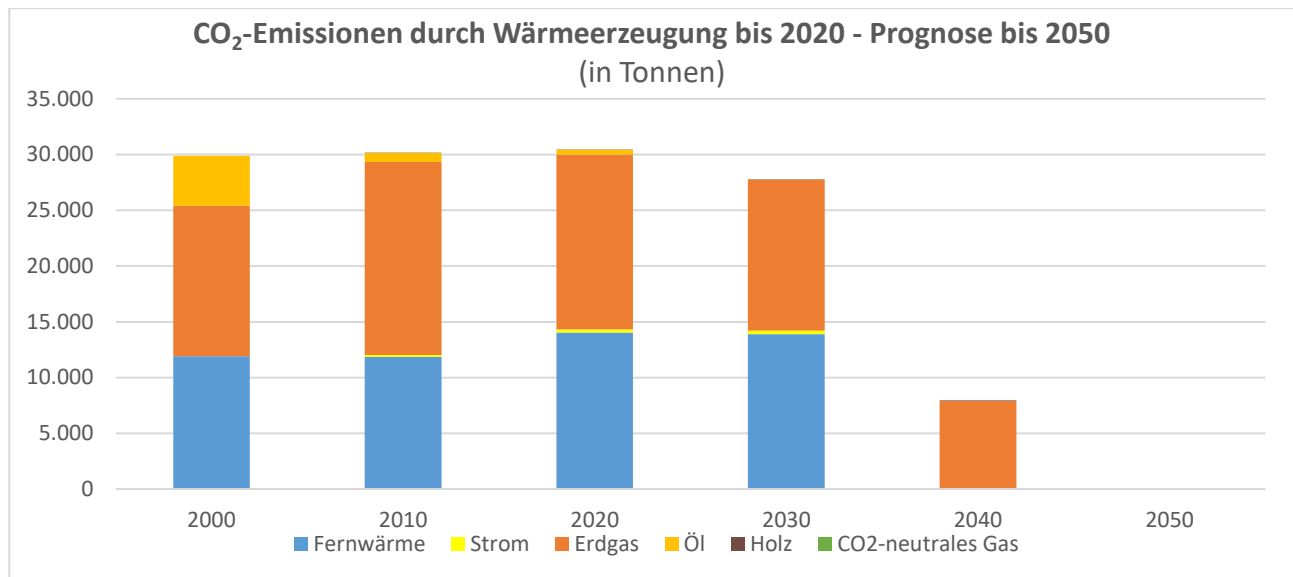


Abb. 6: Anteil der CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung städtischer Liegenschaften bis 2020 und Prognose bis 2050

In dieser Betrachtung hinterlegt ist die Erreichung der Klimaneutralität bei der Fernwärmeerzeugung, der Anschluss von bisher noch öl- und erdgasversorgten Liegenschaften an das Fernwärmenetz sowie die Umstellung der restlichen Wärmeerzeugungsanlagen auf Wärmepumpen- bzw. Hybrid-Lösungen und voraussichtlich in geringem Umfang auf synthetisches Gas. Dadurch wird die Klimaneutralität für den städtischen Gebäudebestand etwa im Jahr 2050 erreicht werden können.

In Abb. 7 und 8 sind die Mittelabflussplanung der zusätzlichen Investitionen sowie der zusätzliche Personalbedarf für Planung und Bau dargestellt, die für den beschriebenen Umsetzungsplan hinterlegt und unter Punkt 3.2 beschrieben sind.

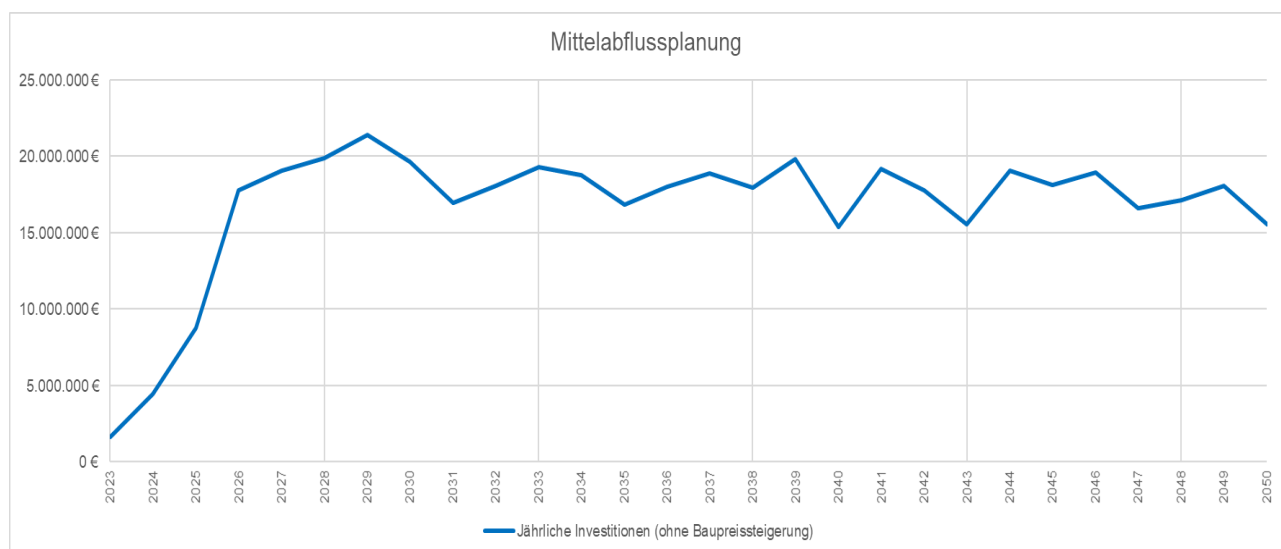


Abb. 7: Zusätzliche energetisch relevante Sanierungskosten für den Teil der wärmeschutztechnischen Sanierungen sowie für den Teil der anlagentechnischen Sanierungen

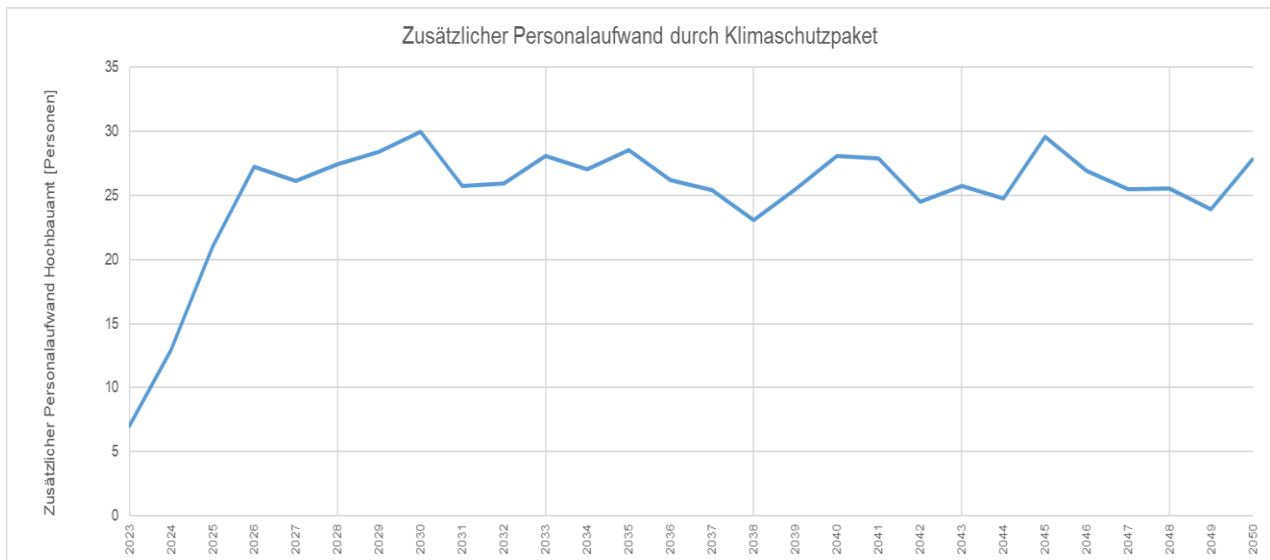


Abb. 8: Zusätzliche Personalkapazitäten Planung und Bau für den Umsetzungsplan

Der dargestellte Investitions- und Personalbedarf ist eine zwingende Voraussetzung für den Umsetzungsplan.